

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

**İLKÖĞRETİM II. KADEMEDE MATEMATİK
DERSİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN
UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

BERNA CANTÜRK GÜNHAN

İZMİR

2006

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

**İLKÖĞRETİM II. KADEMEDE MATEMATİK
DERSİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN
UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

BERNA CANTÜRK GÜNHAN

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER**

İZMİR

2006

YEMİN

Doktora tezi olarak sunduğum “İlköğretim II. Kademedede Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öđrenmenin Uygulanabilirliđi Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

06/..11./ 2006



Berna CANTÜRK GÜNHAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne

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

Başkan (Danışman): Yrd.Doç. Dr. Neş'e BAşER



¼ye: Prof. Dr. Sedef GİDENER



¼ye: Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOğLU



¼ye: Yrd. Doç. Dr. S¼ha YILMAZ



¼ye: Yrd. Doç. Dr. Cenk KEşAN




Onay:

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

06 / 11 / 2006

Prof. Dr. Sedef GİDENER

Enstit¼ M¼d¼r¼



**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ
FORMU**

Tez No:

Konu No:

Üniv. Kodu:

***Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

Tez Yazarının

Soyadı: CANTÜRK GÜNHAN

Adı: Berna

Tezin Türkçe Adı: İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma

Tezin Yabancı Dildeki Adı: An Investigation on Applicability of Problem Based Learning in the Mathematics Lesson at the Second Stage in the Elementary Education

Tezin yapıldığı

Üniversite: DOKUZ EYLÜL **Enstitü:** EĞİTİM BİLİMLERİ **Yılı:**2006

Tezin Türü:

1- Yüksek Lisans

Dili:Türkçe

2- Doktora (X)

Sayfa sayısı: 411

3- Sanatta Yeterlilik

Referans sayısı: 271

Tez Danışmanının

Unvanı: Yrd. Doç. Dr.

Adı: Neş'e

Soyadı: BAŞER

Türkçe anahtar kelimeler:

1. Probleme Dayalı Öğrenme

2. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

3. Öz-yeterlilik İnançları

4. Eleştirel Düşünme Becerileri

5. Matematiğe Yönelik Tutum

6. Akademik Erişi

İngilizce anahtar kelimeler:

Problem Based Learning

Van Hiele Level of Thinking

Self- Efficacy Beliefs

Critical Thinking Skills

Attitudes towards Mathematics

Academic Achievement

TEŞEKKÜR

İlk olarak, çalışmalarım sırasında bana bilgisiyle yol gösteren, destekleyen, zaman ayırarak çalışmalarımı titizlikle inceleyen ve önerilerini sunan, değerli danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora çalışmam boyunca Probleme Dayalı Öğrenme hakkında bilgi edinmemi ve yönteminin nasıl uygulandığına dair örnek modülleri izlemimi sağlayan, çalışmalarımda düşünce ve önerilerini belirten Sayın Prof. Dr. Sedef GİDENER'e, öneri ve katkılarını aldığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a, manevi desteğini her zaman hissettiren arkadaşım Güneş YAVUZ'a ve adını sayamadığım pek çok arkadaşıma, dostlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim yaşamım boyunca bana emeği geçmiş ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimdeki bütün öğretmenlerime teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmanın uygulanmasında ve yürütülmesinde bana okulun tüm imkanlarını sunan Buca Özel 75. Yıl İlköğretim Okulu Müdürü'ne, rehber öğretmenine ve 7. sınıf öğretmenleri ile öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Doktora çalışmamı okuyup, düzeltmeler yapan Türkçe Öğretmeni ve hayatta kardeşliğin anlamını hissettiren Berrin CANTÜRK'e teşekkürlerimi sunuyorum. Beni bu günlere getirmiş olan değerli annem ve babam "Meryem ve İsmet CANTÜRK"e, her zaman bana destek oldukları, hiçbir yardımı esirgemedikleri ve her şey için sonsuz teşekkürler...

Ve son olarak, hayattaki ruh ikizime, her anlamda beni anlayan ve her koşulda yanımda olan biricik eşim Tuncay GÜNHAN'a sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

Yemin.....	i
Tutanak.....	ii
Yüksek Öğretim Kurulu Dokümantasyon Merkezi Tez Veri Formu.....	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablo listesi.....	viii
Şekil listesi.....	xii
Özet ve Anahtar Kelimeler.....	xiii
Abstract and Key Words.....	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	2
Eğitim.....	2
Eğitimde Değişen Değerler	4
Matematik	9
Matematik Eğitimi.....	12
Matematik Öğretimi.....	13
Çağdaş Matematik Öğretimi.....	16
Aktif Öğrenme.....	18
Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı.....	19
Yapılandırmacı Sınıf Ortamları	25
Probleme Dayalı Öğrenme.....	27
Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihçesi.....	29
Probleme Dayalı Öğrenmenin Temel Özellikleri.....	30
Probleme Dayalı Öğrenme Taksonomisi.....	31
Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı ve Probleme Dayalı Öğrenme.....	36
Probleme Dayalı Öğrenmenin Eğitim Aracı.....	37
Probleme Dayalı Öğrenmede Senaryo.....	37
Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanması.....	40

Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Yönlendiricisinin (Öğretmenin) ve Öğrencinin Rolü.....	48
Probleme Dayalı Öğrenmede Değerlendirme	53
Probleme Dayalı Öğrenmenin Yararları ve Sınırlılıkları.....	58
Geometri ve Geometri Öğretimi.....	61
Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	66
Öz-yeterlik İnancı.....	71
Eleştirel Düşünme.....	73
Tutum.....	80
Başarı ve Erişi.....	82
Nitel Araştırma.....	84
Amaç ve Önem.....	86
Problem Cümlesi.....	87
Denenceler.....	87
Alt Problemler.....	88
Sayıtlar.....	89
Sınırlılıklar.....	89
Tanımlar.....	90
Kısaltmalar.....	91
BÖLÜM II	92
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	92
Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	92
Geometri İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	104
Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	111
Öz-yeterlik İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	120
Eleştirel Düşünme İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	126
Matematiğe Yönelik Tutum İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	131
BÖLÜM III	141
YÖNTEM.....	141
Araştırma Modeli.....	141
Denekler.....	144
Veri Toplama Araçları.....	145

Van Hiele Geometri Testi ve Değerlendirilmesi.....	146
Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği.....	149
Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı.....	156
Matematik Tutum Ölçeği.....	158
Geometri Başarı Testi.....	160
Görüşme Formları.....	164
Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Kullanılan Materyaller	166
İşlem Yolu.....	171
Denel İşlemler.....	173
Deneysel Uygulama.....	173
Geleneksel Uygulama.....	174
Veri Çözümleme Teknikleri.....	175
BÖLÜM IV	176
BULGULAR VE YORUMLAR	176
BÖLÜM V	233
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	233
Sonuçlar ve Tartışma.....	233
Öneriler.....	250
KAYNAKLAR	253
EKLER	283

Tablolar Listesi

		Sayfa No
Tablo 1	Öğretmen ve Öğrenci Merkezli Öğretim Arasındaki Farklılıklar.....	5
Tablo 2	Öğretim/ Öğrenme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması.....	7
Tablo 3	Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarının Karşılaştırılması.....	26
Tablo 4	Probleme Dayalı Öğrenmenin Taksonomisinde Eğitimsel Hedefleri Başarma Seviyeleri.....	36
Tablo 5	Düşünme ve Sorgulamanın Üç Aşamasına Yönelik Sorular.....	51
Tablo 6	Problem Çözme Sürecinde Değerlendirme Ölçütleri.....	54
Tablo 7	PDÖ'de Değerlendirme Sürecindeki Etkenler.....	56
Tablo 8	Deney Deseni.....	144
Tablo 9	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları.....	145
Tablo 10	Van Hiele Geometri Testinin Her Düzeyinin Ölçtüğü Yetenekler....	146
Tablo 11	Van Hiele Düşünme Düzeylerine Ait Toplam Puanlar.....	147
Tablo 12	Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Maddelerinin Anti-image Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri.....	150
Tablo 13	Faktör Analizi Sonucunda Faktörlere İlişkin Elde Edilen Değerler..	152
Tablo 14	Faktör Analizi Sonucunda Çıkarılan Maddelere İlişkin Elde Edilen Değerler.....	152
Tablo 15	Faktör Analizi Sonucunda Maddelere İlişkin Elde Edilen Değerler..	153
Tablo 16	Pilot Çalışmada Ölçeğin Boyutlarının Adı ve Tanımı, Örnek Maddeleri, Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı ve İlgili Maddeler.....	155
Tablo 17	Ölçeğin Alt Boyutlarının ve Genelinde Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları.....	156
Tablo 18	Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracının Sorularının Eleştirel Düşünmenin Boyutlarına ve Becerilere Göre Sınıflandırılması.....	157

Tablo 19	Matematik Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları ve Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları.....	159
Tablo 20	Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları, İlgili Maddeler ve Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları.....	160
Tablo 21	Açılar ve Çokgenler Ünitesine Ait 45 Soruluk Başarı Testinin Belirtke Tablosu.....	161
Tablo 22	Maddenin Ayırt Etme İndeksine Göre 45 Soruluk Geometri Başarı Testinin Sorularının Dağılımı.....	162
Tablo 23	Açılar ve Çokgenler Ünitesine Ait 34 Soruluk Başarı Testinin Belirtke Tablosu.....	163
Tablo 24	Yapılan Görüşmelerin Sonucunda Oluşan Kategoriler ve Alt Kategoriler.....	165
Tablo 25	Öğrencilerin Çıkarması Beklenen Öğrenme Hedefleri.....	168
Tablo 26	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı.....	177
Tablo 27	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Puanların Frekans Dağılımı..	179
Tablo 28	Deney ve Kontrol Gruplarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	180
Tablo 29	Deney ve Kontrol Gruplarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	181
Tablo 30	Deney Grubundaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Öntest ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	182
Tablo 31	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	183
Tablo 32	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	184
Tablo 33	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	186

Tablo 34	Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi Sonuçları.....	188
Tablo 35	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi Sonuçları.....	189
Tablo 36	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	191
Tablo 37	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları	193
Tablo 38	Deney Grubundaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	195
Tablo 39	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	196
Tablo 40	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	198
Tablo 41	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	199
Tablo 42	Deney Grubundaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	200
Tablo 43	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	201
Tablo 44	Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	202
Tablo 45	Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	203

Tablo 46	Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometri Başarı Testinden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	204
Tablo 47	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	205
Tablo 48	Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüşleri.....	207
Tablo 49	Öğretmenlerin Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüşleri.....	214
Tablo 50	Öğretim Üyelerinin Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüşleri.....	219
Tablo 51	Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Kendilerini Değerlendirmede Aldıkları Puanlarına İlişkin Friedman Testi Sonuçları.....	225
Tablo 52	Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Kendilerini Değerlendirmede Aldıkları Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	226
Tablo 53	Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Eğitim Yönlendiricilerine Değerlendirmede Eğitim Yönlendiricilerinin Aldıkları Puanlara İlişkin Friedman Testi Sonuçları.....	228
Tablo 54	Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Eğitim Yönlendiricilerine Değerlendirmede Eğitim Yönlendiricilerinin Aldıkları Puanlara İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları ..	229
Tablo 55	Eğitim Yönlendiricilerinin Öğrencileri Değerlendirmede Öğrencilerin Aldıkları Puanlara İlişkin Friedman Testi Sonuçları ..	231
Tablo 56	Eğitim Yönlendiricilerinin Öğrencileri Değerlendirmede Öğrencilerin Aldıkları Puanlara İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	232

Şekiller Listesi

		Sayfa No
Şekil 1	Bilgiye Yönlendirme ve Probleme Dayalı Öğrenme Arasında Yaşanan Değişimler.....	34
Şekil 2	PDÖ' nün Uygulama Süreci.....	40
Şekil 3	PDÖ'de Eğitim Yönlendiricisi (Öğretmen) ve Öğrenci Rollerini.....	52
Şekil 4	Geometrik kavramlar ve Görsel Düşüncenin İlişkisi.....	62
Şekil 5	Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Model.....	142
Şekil 6	Araştırma ile İlgili Akış Şeması.....	143
Şekil 7	Çizgi Grafiği	151
Şekil 8	Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Kendilerini Değerlendirmede Aldıkları Puanların Dağılımı.....	224
Şekil 9	Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Eğitim Yönlendiricilerini Değerlendirmede Eğitim Yönlendiricilerinin Aldıkları Puanların Dağılımı	227
Şekil 10	Eğitim Yönlendiricilerinin Öğrencileri Değerlendirmelerinde Öğrencilerin Aldıkları Puanların Dağılımı	230

ÖZET

İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma

Berna CANTÜRK GÜNHAN

Bilimin ve teknolojinin çok hızlı ilerlediği günümüzde, bireylerin gelişmelere ayak uydurabilmesi için birçok beceriye sahip olması gerekmektedir. Bu becerilerin kazandırılması, toplum içerisinde bireylerin belirli amaçlara göre yetiştirilmesi ile olacaktır. Bu bağlamda, eğitim sistemimize büyük bir rol düşmektedir. Özellikle pek çok yeteneklerin kazandırıldığı ilköğretim kademelerinde gerçekleştirilen eğitim sürecinde farklı öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu yöntemlerden biri de yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemidir.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanabilirliğini araştırmaktır. Bu nedenle, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırmanın modeli, ön test-son test kontrol gruplu deneme modelidir. Araştırma, 2005-2006 öğretim yılında bir özel okulda 7. sınıftan 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki sınıf üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda 24, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemi, kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır.

Araştırmada, nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Veriler, Van Hiele Geometri Testi, Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı, Matematik

Tutum Ölçeği ve Geometri Başarı Testi kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendilerini ve eğitim yönlendiricilerini, eğitim yönlendiricilerinin de öğrencileri değerlendirmeleri de incelenmiştir. Bunların yanı sıra Probleme Dayalı Öğrenme yöntemine yönelik öğretim üyelerinin, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin görüşleri de belirlenmiştir. Araştırma sırasında elde edilen nicel veriler, SPSS 11.0 paket programı; nitel veriler ise araştırmacı tarafından belirlenen kategorilere kodlanarak çözümlenmiştir.

Araştırma sonunda, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturduğu ve erişi düzeylerini arttırdığı bulunmuştur. Bununla beraber öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin pek çok beceri kazandıkları görölmüştür.

Anahtar Kelimeler: Probleme Dayalı Öğrenme, Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi, Öz-yeterlik İnancı, Eleştirel Düşünme Becerileri, Matematiğe Yönelik Tutum, Akademik Erişi.

ABSTRACT

An Investigation on Applicability of Problem Based Learning in the Mathematics Lesson at the Second Stage in the Elementary Education

Berna CANTÜRK GÜNHAN

In our day, individuals should have great deal of skills in order to keep up with improvements since science and technology take progress rapidly. Gaining these skills for the individuals will be possible only through education system directed in certain purposes in our society. In this context, our education system has great responsibility. Different learning methods should be used especially in the elementary education where students gain most of the skills. One of these methods is “problem based learning” based on the constructivist learning theory.

The objective of this study was to investigate applicability of problem based learning in the mathematics lessons at the second stage in the elementary education. Therefore, the effects of problem based learning on students for Van Hiele levels of geometrical thinking, self-efficacy beliefs, critical thinking skills, attitudes towards mathematics and academic achievement were examined in this research.

The research was designed based on an experimental pre-test post-test model. The research was conducted with 46 seventh grade students from a private school during 2005-2006 academic years. Two groups of students were investigated. The experiment group consists of 24 students, while the control group consists of 22 students. Problem based learning and traditional instruction methods were used in the experiment group and the control group respectively.

Both qualitative and quantitative research approaches have been considered in the study. The data were collected by using the Van Hiele Geometry Test, Self-Efficacy Scale towards Geometry, Critical Thinking Skills Scale Related to Angle and Polygon Subject, Mathematics Attitudes Scale and Geometry Achievement Test.

Furthermore, evaluations of experimental group students for themselves and for their facilitators, and evaluations of facilitators for their students were examined. Besides, the views of faculty members, mathematics teachers and the experimental group students about problem based learning method were also determined. The qualitative data obtained during the research were assessed by SPSS 11.0 packet program and the quantitative data were analyzed by coding the determined categories by researcher.

According to the results of the research, it was found that problem based learning method raised students' levels of geometric thinking, positively affected students' self-efficacy beliefs towards geometry, improved their critical thinking skills, constituted positive attitudes towards mathematics, and raised students' levels of achievement in mathematics lessons. In addition, it was also found that faculty members, teachers and students have positive views about this method and students gained a lot of skills during the assessment process.

Key Words: Problem Based Learning, Van Hiele Level of Thinking, Self- Efficacy Beliefs, Critical Thinking Skills, Attitudes towards Mathematics, Academic Achievement.

BÖLÜM I

GİRİŞ

Sürekli değişim içerisinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanında kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu özellikteki bireylerin yetiştirilmesi için bilgilerin bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir. Glasser (1993)'in de belirttiği gibi 21. yüzyılın bireyi, bilgiyi depolayan değil, bilgi üreten kimse olmalıdır. Bu bağlamda, bu özellikleri kazandırmak için insanların nasıl öğrendiğine ve bilgiyi nasıl oluşturduğuna dair bilgi sahibi olunduktan sonra uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencilerin uygun bir öğrenme ortamına aktif olarak katılmaları, başarılı olabilmeleri için gerekli bir unsurdur. Eğitimde ideal öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi için yeni öğrenme yöntemleri uygulanmalıdır. Bu yöntemler farklı derslerde uygulanarak sonuçları incelenmelidir.

Yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olan matematiği, günlük yaşamda ve iş yaşamında kullanma ihtiyacı son yıllarda artmıştır. Bu nedenle okullarda matematik eğitimi dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Araştırmada çağdaş yöntemlerden biri olan probleme dayalı öğrenmenin ilköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde uygulanabilirliği incelenmiştir. Bu bölümde problem durumuna, amaç ve öneme, problem cümlesine, denencelere, alt problemlere, sayılıtlara, sınırlılıklara, tanımlara ve kısaltmalara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Şekillerin özelliklerini ve birbirleriyle ilişkilerini inceleyen ve matematiğin önemli bir dalı olan geometrinin, süreç içerisinde soyut kavramları daha fazla içermesi öğrencilerin gerekli geometrik becerilere sahip olmalarını zorlaştırmaktadır. Öğrencilerin istenilen becerileri kazanmaları için derslerde farklı öğretim yöntemleri kullanılmalıdır.

Matematik gibi önemli bir derste, yeni yöntemlerden biri olan Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin oluşturacağı ortamda öğrenmenin öğrenciler tarafından yapılandırılacağı düşünülmektedir. Öğrenmenin öğrenciler tarafından yapılandırılmasıyla, onların geometrik düşünme düzeylerinde, öz-yeterlik inançlarında, eleştirel düşünme becerilerinde, matematiğe yönelik tutumlarında ve akademik erişim düzeylerinde anlamlı değişimler yaşanması beklenmektedir. Bu bağlamda problem durumu başlığı altında eğitim, eğitimde değişen değerler, matematik, matematik eğitimi, matematik öğretimi, çağdaş matematik öğretimi, aktif öğrenme, yapılandırmacı öğrenme kuramı, probleme dayalı öğrenme, geometri, geometrik düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inancı, eleştirel düşünme, tutum, başarı ve erişim konularına yer verilmiştir.

Eğitim

Eğitim, toplumun bireyleri arasında oluşan eğitsel ilişkileri anlatır. Bir toplumda her bireyin, yaşamını sürdürmek; toplumsal görevlerini yerine getirmek; toplumda kendine bir konum sağlamak için gereken davranışları öğrenmesi gerekir. Birey bu davranışları öğrenmek için, toplumda bunları bilen kişilere başvurur. Böylece toplumda üyeler arasında bir eğitsel ilişkiler dokusu oluşur. Eğitim kurumsallaşmaya başlar. Bu eğitsel ilişkileri düzenleyen ve karşılayan toplumsal birimler, toplumun eğitim sistemini oluştururlar (Başaran, 1996).

Eğitim, en genel anlamıyla, insanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecidir. Bu süreçten geçen insanın kişiliği farklılaşır. Bu farklılaşma eğitim

sürecinde kazanılan bilgi, beceri, tutum ve değerler yoluyla gerçekleşir (Fidan ve Erden, 1991).

Titiz'e göre eğitim, kişinin kendi karar vereceği maddi ve manevi ihtiyaçlarını oluşturan bilgi, beceri, tutum ve davranış modüllerine erişme, onları öğrenme ve öğrenebilme yeteneklerini keşfedebilme becerilerini kazandırma sürecidir (Titiz'den aktaran Vural, 2004; syf. 26'daki alıntı).

Bireyin sorun çözme gücünü geliştirerek, şimdiki ve gelecek yaşamına hazırlayan eğitimin gerçekleştirilmesi gereken amaçları şunlar olmalıdır:

- Bireyin duygu, düşünce, gereksinme ve sorunlarını türlü araçlarla anlatabilmesi için ona *iletişim yeterliği* kazandırılmalıdır.
- Bireyin, demokratik yaşayışın gerektirdiği biçimde toplumsallaşabilmesi, diğer insanlarla olumlu ilişkiler kurabilmesi, ortak amaçlar için birlikte çalışabilmesi için ona *işbirliği yeterliği* kazandırılmalıdır.
- Bireyin sorunlarını çözebilmesi için gereken bilgiyi toplayabilmesi, becerileri kazanabilmesi, sorunlarına olumlu ve yapıcı bir tutumla savaş açabilmesi için ona *öğrenme ve araştırma yeterliği* kazandırılmalıdır.
- Bireyin kendi bedenine bakabilmesi, onu koruyabilmesi, çevre sağlığı için gerekeni yapabilmesi için, başkalarının sağlığını tehlikeye atmaması için ona *sağlıklı yaşama yeterliği* kazandırılmalıdır.
- Bireyin, kendine ve topluma hizmet edebilmesinde temel öge olan bir mesleği başarıyla yürütebilmesi, kazandığını tutumlu olarak kullanabilmesini, yurt zenginliğini kendi mesleği içinde değerlendirebilmesi için ona *üretim ve tutumluluk yeterliği* kazandırılmalıdır (Başaran, 1996).

Warnock (1978)'ın belirttiği gibi, eğitimin amacı, ilk olarak öğrencilerin bilgilerini, deneyimlerini arttırmak, yaratıcı düşüncelerini geliştirmek ve ahlaki değerlerini fark etmelerini sağlamaktır. İkinci olarak aldıkları eğitimden sonra bireyin mümkün olduğunca bağımsız çalışabilmesi, sorumluluk alması ve topluma aktif biri olarak katılmasını sağlamaktır (Orton, 1994). Eğitimin belirtilen amaçları sağlandığında öğrenci, öğrendiklerini özümseyip yaşama aktarabilmelidir. Bunun için öğrencilere uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması için öncelikle mevcut eğitim sisteminin yeniden düzenlenmesi gereklidir.

Eğitimde Değişen Değerler

Eğitimin temel amaçlarından biri bireyin yeteneklerini geliştirerek topluma faydalı olmasını sağlamaktır. Özellikle günümüz toplumlarında bireylerden istenen karşılaştığı sorunlarda ekipçe çalışabilmesi, yaratıcı ve üretken olabilmesi, iletişim ve problem çözme becerilerine sahip olmasıdır. Bu becerilerin kazandırılması küçük yaşlardan itibaren ancak eğitim ile sağlanmalıdır. Bu bağlamda, eğitim sisteminde farklı düşünceler, yenilikler sağlayabilecek çağdaş öğrenme yöntemleri uygulanmaya başlanmalıdır. Eğitim sisteminde, “Ne Öğretilmeli?” sorusu toplumun görüşünü, belirtirken; “Nasıl Öğretilmeli?” sorusu da eğitimin kalitesini yansıtmaktadır.

Öğrenme bilgi edinme değil, bilgiyi kullanma ve ondan yeni bilgi üretmedir (Özden, 2005: 67). Öğretim, bilgi ve iletişimden çok oluşturmayı destekleyen bir süreçtir ve öğrenme ise bilgiyi elde etmekten ziyade aktif bir oluşturma sürecidir (Duffy ve Cunningham, 1997: Çerçi ve Semerci, 2004; s. 208'deki alıntı). Öğrenmek, öğrenci merkezlidir; çünkü pek çok çalışma ile öğrencilerin istediği konularda çalışmalarında özgür bırakıldığı ve nasıl çalışacaklarına kendileri karar verdikleri bir ortam oluşturulduğunda öğrenmenin daha iyi gerçekleştiği gösterilmiştir. Gallagher ve Reynolds, öğrenci merkezli öğretim ortamlarında, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını tanımladıklarını, bilgi toplamak için görev dağılımları yaptıklarını, sınıf arkadaşlarına gerektiğinde yardım ettiklerini, sınıf tartışmalarına liderlik ettiklerini, sınıf arkadaşlarının çalışmalarını ve kendi

çalışmalarını değerlendirdiklerini belirtmişlerdir (http://ctl.stanford.edu/Newsletter/problem_based_learning.pdf 23/10/2003).

Son yıllarda ülkemizdeki eğitim anlayışında öğretmen merkezli öğretimden öğrenci merkezli öğretime bir geçiş olduğu görülmektedir. Öncelikle Vural (2004)'ın da belirttiği gibi öğretmen merkezli öğretim ile öğrenci merkezli öğretim arasında önemli farklılıklara dikkat edilmelidir. Bu farklılıklar aşağıda verilen Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1
Öğretmen ve Öğrenci Merkezli Öğretim Arasındaki Farklılıklar

Öğretmen Merkezli Öğretim	Öğrenci Merkezli Öğretim
Bilgi kesindir.	Bilgi geçicidir.
Eğitim, öğrencilere ansiklopedik bilgi kazandırmak için verilir.	Eğitim, konuları derinliğine anlayabilmek için verilir.
Bilgi gelecekte kullanmak için edinilir.	Bilgi yeni bilgiler üretmek için edinilir.
Bilgilendirme, formal bilginin öğrenciye aktarılması ile gerçekleşir.	Bilgilendirme, öğrenci ve formal bilim dallarının etkileşimi ile gerçekleşir.
Eğitimin amacı sayısal ve sözel yetenekleri geliştirmektir.	Eğitimin amacı zekanın tüm çeşitlerini geliştirmektir.

(Vural, 2004; 26).

Öğrenci merkezli öğretimde, öğrenme ortamlarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Çünkü öğrenciler, öğretme için fırsatların artırıldığı, hazırlanan etkinliklere doğrudan katıldıkları ve sunulan problemleri çözmeye başarılı oldukları zaman daha iyi öğrenmektedirler (Dale ve Balloti, 1997). Öğretmen rehberliğinde sınıfta uygulanacak etkinlikler öğrencinin yaratıcı düşüncesine dayalı bilgi edinme becerisini kazandırır. Jean Piaget, Lev Vygotsky ve Jerome Bruner çocukların nasıl matematik öğrendiklerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarda, öğretmen rehberliğinde öğrencilerin zihinsel yapılarının oluşması için çeşitli materyal üzerinde fiziksel olarak deneyim yapmasına izin verilerek işlemsel becerilerin kazanılmasına

yardımcı olduklarını bulmuşlardır (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003: s. 8'deki alıntı).

Eğitimde öğrenme eyleminin gerçekleşebilmesi için öğrencinin konuya ilgisinin çekilmesi, merakının uyandırılması, konunun zevkli ve eğlenceli hale getirilmesi gibi çeşitli yollarla motive edilmesi gerekir. Özellikle matematiğin, en korkulan derslerden biri olmasının nedeni de matematiğin öğretilmesi sırasında bu davranışlara yer verilmemesidir. Cornell (2000)'in de bahsettiği gibi matematik eğitimi eğlenceli ve ilginç olmalıdır. Projeler, kavramlar, gösteriler ve benzer aktivitelerle donatılmış olan matematik derslerinden öğrenciler hoşlandığı zaman eğitimde öğrenme ve motivasyon artar.

Öğrencilerin özellikle matematiksel kavramları daha iyi öğrenebilmeleri için matematik eğitiminde öğrenci merkezli öğretime geçilmelidir. Öğrenci merkezli öğretim için pek çok öğrenme yöntemleri alanyazında geçmektedir. Bu öğrenme yöntemlerini uygulamaya geçmeden önce hangi yöntemin uygun olacağını belirlemek için öğretmen ve öğrenci merkezli öğrenme yöntemlerini karşılaştırmak gereklidir. Tablo 2'de bazı öğrenme yöntemlerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 2
Öğretim/ Öğrenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Öğretim/Öğrenme Yöntemleri	Öğretmenin Rolü	Öğrencinin Rolü	Bilişsel Durum	Biliş-üstü Durum	Problemin Rolü	Problem	Bilgi
Düz Anlatım	Bir uzman olarak; bilgiyi verir, öğrenciyi değerlendirir.	Bir alıcı olarak; hareketsiz, pasif ve boş bir sayfa olarak görülür.	Öğrenciler aldığı bilgiyi kopyalar.	Çalışma becerileri, öğrencinin sorumluluğundadır.	Kişisel deneyimleri dışındakileri öğrenir.	İyi yapılandırılmış, akılda tutmaya yönelik sunulur.	Öğretmen tarafından sunulan ve organize edilendir.
Doğrudan Öğretim	Bir kontrol edici olarak; anlatmaya rehberlik eder, öğrenciyi değerlendirir.	Bir izleyen olarak; sorumluluk sahibi, yarı aktif, öğretmenliğin rehberliğini bekler.	Öğrenciler aldığı bilgiyi uygular ve kopyalar.	Uygulanan rehberlik stratejileri yoğunlaşmayı sağlar.	Kişisel deneyimleri dışındakileri öğrenir.	İyi yapılandırılmış, akılda tutmaya yönelik sunulur.	Öğretmen tarafından sunulan ve organize edilendir.
Durum Yöntemi	Bir danışman olarak; ders verir, ortamı düzenler, öğüt verir ve öğrencileri değerlendirir.	Bir alıcı olarak; sorumluluk sahibi, yarı aktif, kendi deneyimlerini uygular.	Öğrenciler, alınan bilgiyi uygular.	Öğrenilen stratejileri durumlara uygulayabilirler.	Kişisel deneyimleri dışındakileri öğrenir.	İyi yapılandırılmış, analiz ve uygulamaya yönelik sunulur.	Çoğu organize edilmiş ve öğretmen tarafından sunulmuştur.
Keşfetmeye Dayalı Araştırma	Gizemli bir yazar olarak; keşfetmeye sevk eder, ipuçları verir ve onları değerlendirir.	Bir dedektif olarak; ipuçları toplar, yarı aktif ve kanıtları bulmaya çalışır.	Öğrenciler, keşfedilen gerçekleri uygular.	Süreç içerisinde öğrenilmesi gereken araştırılır ve uygulanır.	Kişisel deneyimleri dışındakileri öğrenir.	İyi yapılandırılmış, bilginin oluşturulmasına yönelik sunulur.	Çoğu organize edilmiş ve öğretmen tarafından sunulmuştur.

Tablo 2'nin devamı							
Öğretim/Öğrenme Yöntemleri	Öğretmenin Rolü	Öğrencinin Rolü	Bilişsel Durum	Biliş-üstü Durum	Problemin Rolü	Problem	Bilgi
Problem Merkezli Öğrenme	Bir kaynak olarak; problem çözmeyi öğretir.	Bir problem çözücü olarak; aktif olur ve sonuçları değerlendirir.	Öğrenciler, aldıkları bilgileri ve problem çözümünü sentezlerler.	Problem çözme sürecinde öğrendiklerini problemlere uygularlar.	Kişisel deneyimleri dışındakileri öğrenir.	Bir dereceye kadar yapılandırılmış, etkili öğrenme davranışlarını geliştirmek için bir strateji olarak sunulur.	Çoğu organize edilmiş ve öğretmen tarafından sunulmuştur.
Gösteri ve Oyun	Bir yönetici olarak; bir gösteriyi yönetir, oyunu kurar.	Bir oyuncu olarak; aktiftir, oyunlara katılır.	Ne yapmaları gerektiğini öğrenirler.	Süreç boyunca bilgi alınması öğrenmeyi ortaya çıkarır.	Kişisel deneyimleri ile dışındaki olaylara karşılık verirler.	Bir dereceye kadar yapılandırılmış, anlamalarına ilişkin bir strateji olarak verilir.	Çoğu organize edilmiş ve öğretmen tarafından sunulmuştur.
Probleme Dayalı Öğrenme	Bir yönlendirici (koç) olarak; problem durumu sunulur, çalıştırır, rehber olarak sürece katılır ve öğrenmeyi değerlendirir.	Bir katılımcı olarak; karmaşık bir durumun çözümü için aktif bir şekilde uğraşırlar.	Öğrenciler, karşılaştıkları problem durumuna çözüm getirerek bilgiyi oluştururlar ve sentezlerler.	Öğretmenler model ve yönlendirici olur. Öğrenciler kendi öğrenmelerini yönetmelerine dair strateji geliştirirler.	Kendilerini öğrenme durumuna kaptırırlar.	Yapılandırılmamış bir şekilde olur.	Öğrencilerin ihtiyaç duyacağı bilgi verilmeden sunulur ve bilgi öğrenci tarafından analiz edilir.

(Kaynak; Torp ve Sage tarafından tekrar düzenlenmiştir, 2002:26-27).

Tablo 2 incelendiğinde, öğrenci merkezli öğrenme yöntemlerinin öğrencilere bir çok beceri kazandırdığı ve öğrencilerin bilgiyi kendilerinin oluşturdukları görülmektedir. Bilgi toplumunda bireylerin kazanmasını istediğimiz beceriler için öncelikle mevcut eğitim anlayışımızı değiştirmemiz ve eğitimde çağdaş yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

Matematik

Teknolojinin hızla geliştiği dönemde matematiğin gerekliliğini ve değerini bilmeyen kişi sayısı hiçbir zaman fazla olmamıştır. Matematik, kuramsal bilginin yanı sıra pratik bilgiler için de üzerinde durulmaya değer bir konudur. Bununla beraber matematiğin ne olduğu sorusu tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır (Yıldırım, 2000).

“Bir fizikçiye ‘Fizik nedir?’ veya bir tarihçiye ‘Tarih nedir?’ diye sorduğunuzda, yanıt vermekte hiç zorlanmaz. Çünkü gerçekten de ikisi de ne aradığını bilmeksizin kendi işini yapamaz. Ancak, bir matematikçiye, ‘Matematik nedir?’ diye sorduğunuzda, haklı olarak yanıtı bilmediğini söyleyebilir ve bu onu matematikçi olmaktan alıkoyamaz.”(Barrow, 2001: Gür, 2004: s.21’deki alıntı).

Matematiğin ne olduğu insanların amaçlarına, matematik bilgilerine, matematiğe yönelik tutumlarına ve ilgilerine göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri aşağıdaki biçimde toplanabilmektedir:

- Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru olan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
- Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
- Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistemdir.
- Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.
- Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir.

Matematik, bunlardan sadece biri değildir; bunların hepsini kapsamaktadır. (Baykul, 2005: 34).

Matematik, soyut düşüncelerimizi sistematik bir biçimde ifade edebilmemizi sağlayan bir evrensel dil, evrensel kültür ve bir yazılım teknolojisidir (Hacısalıhoğlu ve diğer., 2004).

Matematiğin ne olduğuna dair pek çok tanım yapılmıştır. Bunlardan bazıları:

- Matematik, sayı ve uzay bilimidir,
- Matematik, tüm olası örüntülerin incelenmesidir,
- Matematik, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanacak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır.
- Matematik, düşüncenin tümdengelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerinin ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel addır (Altun, 2001).

Matematiğin bir başka tanımı ise, “Matematik, şekilleri, sayıları çoklukları, düzenlemeleri ve bunlara bağlı kavramları bir mantık sistemi içinde inceleyen bilim dalıdır” biçimindedir. Matematik, etimolojik olarak Grekçe’de mathein ve ikos sözcüklerinden meydana gelmiştir. Mathein, öğrenmek; ikos ise ilgili anlamındadır (Demirtaş, 1986:195).

Matematik, insan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında amaç ve insanın tüm etkinliklerinde kullanılan bir araçtır. Uygun bir tepki ya da davranışta bulunmak, her şeyden önce sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye dayanır. Matematik insana, akıl yürütme alışkanlığı veren bir bilim dalıdır (Başer, 1996:13).

Fizikçi L.T. More matematik için şöyle der:

Matematiğin bilim için çok değerli olmasının nedeni, bilimsel yasa ve teorilerin en güzel, belki de yegane tam ifadelerinin matematiksel formüller biçiminde olmasıdır. Bir bilimsel teorinin matematiksel teori ile ifade edilmesindeki kesinlik ölçüsü, o bilimin durumunun ölçüsüdür.

Bilimin gelişmesini onun ne kadar matematiksel olduğuna bakarak ölçebilirsiniz. Bilimsel gelişme matematiksel düzey ile doğru orantılıdır (King, 1997).

Matematik sadece özenle geliştirilmiş bilimsel bir teori olmayıp, aynı zamanda modern bilimin de temeli olmuştur. Bilimde bir teorinin gerçekten bilimsel olmasını belirleyen ölçütlerden biri matematik kullanımınıdır. Matematiğin soyutluğu bir çok insanı korkutur ve uzaklaştırır. Russell "Matematik sadece doğruyu söylemekle kalmaz aynı zamanda onun güzelliğini de ortaya çıkarır" demektedir. Matematikteki ahenk veya düzen kimi zaman bazı filozoflara, bilim adamlarına bir resmin renk ahengini, bir müziğin duruluğunu anımsatır. Kimisi bunun karşısında hayranlığını, sevinç ve heyecanını gizleyemez. Her ne kadar başlangıçta matematik doğayı ve insanları ilgilendiren problemlerin çözümü olsa da, matematikçiler matematiği bu alanından alıp, bilinçlerinde oluşan problemlere kavramsal çözümler düşünsel eylemine dönüştürürler. Örneğin geometri, ilk önce alan hesaplanması ve astronomik çalışmalardaki yıldızların yeri ve hareketlerinin gözlenmesi ile başlamıştır (Ufuktepe, 1995). Matematiğin zevkine varmak için çevremizde gelişen birçok olgunun, gördüğümüz birçok nesnenin matematik ile ilgisini anlayabilmemiz gerekir. İşte ancak o zaman matematiğin ilköğretimde, lisede sınıf geçmek için çalışılıp ezberlenen bir takım formüllerden oluştuğu fikrinden kurtulabiliriz (Karaca ve Gür, 2000: 532).

İnsanın diğer canlılardan ayıran en önemli özelliği düşünebilmesidir. Matematik bireyi sorgulamaya, araştırmaya, düşünmeye sevk eden bir bilim dalı olduğundan bireyin karmaşık durumlarda nasıl düşüneceğine yardımcı olur. Matematiğin sağladığı yeteneklere sahip olmak, bireylere değişen dünyada pek çok kapıyı açacaktır. Bu nedenle matematik eğitiminin, eğitim sürecinde önemli bir yeri vardır.

Matematik Eğitimi

Matematik eğitimi, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki çalışmaları kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler, zihinsel becerilerin kazandırılmasına dayalıdır. Matematik eğitiminde aşağıda belirtilen üç temel amacın belirlenmesi gerekir.

- Geçmişteki matematik eğitiminin güçlü kaynağını inşa etmek,
- Bugünün başarılı tekniklerini modellemek,
- Gelecekteki değişiklikler için hazırlık yapmak (Hatfield, Edwards, Bitters, 1997: Hacısalihoğlu ve diğer., 2004; s. 1'deki alıntı).

Matematik eğitimi, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2005). Bunun yanı sıra matematik eğitimi, öğrencilerde yaratıcı düşünceyi erken yaşlardan başlayarak geliştirmeye olanaklar ve fırsatlar sunar. Durumları analiz etme, eleştirel düşünme, bir yapı oluşturmak için mantıksal ve sistematik düşünme gibi yeterliklerin matematik eğitimi ile planlanan öğrenme-öğretme etkinlikleri sonucunda kazanılması beklenmektedir. Ancak sözü edilen matematiksel düşünmenin, sıradan matematik öğretim yöntemleri, geleneksel anlayış ve yetişekleriyle ulaşılması olası değildir (Çıkla ve Ersoy, 2001; 121).

Etkili matematik eğitimi; öğrencilerin ne bildiğini, neyi öğrenme ihtiyacı olduğunu anlamayı, sonra da onları iyi öğrenmeleri için teşvik etmeyi ve desteklemeyi gerektirir (NCTM, 2000). Bunun yanı sıra iyi bir matematik eğitiminde, öğrencilere matematiğin bütün konularında ilk kavramları keşfetmeleri sağlanmalı ve bu kavramların kullanımları ile ilgili etkin becerilerin kazandırılması gerekir (Bybee, 1989; Hacısalihoğlu ve diğer., 2003: s.16'daki alıntı).

Okullarda matematik eğitiminin verilmesinin öncelikli amacı, bireyi birey yapan davranış ve becerilerin kazandırılmasıdır. Davranış ve becerilerin kazandırılması için matematiği günlük yaşamla ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğrencinin karşısına çıkması, öğrencinin konuları daha iyi yapılandırmasını sağlayacak ve onların doğru düşünebilme, yaratıcı olabilme, eleştirel düşünebilme yönlerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teacher of Mathematics) matematik eğitiminde öğrencilerin problemleri araştırmalarını, formüle etmelerini, hipotezi test etmelerini ve bağıntı bulmalarını yansıtacak şekilde yaratıcı durumları sağlayan öğretmenlere ihtiyaç olduğunu belirtir (NCTM,1989). Bu bağlamda öğretmenler öğrencilerine matematiksel düşüncelerini, matematiksel dillerini geliştirecek ve onları cesaretlendirecek yaklaşım içerisinde bulunmalıdırlar. Öğrencilerin anlamını ve nereden geldiğini bilmeden verilen formülleri ezberlemeleri yerine o formülleri keşfetmeye çalışmaları, onların matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi açısından daha önemli görülmektedir (Olkun, 2002; 34). Matematik eğitimini sorgularken, matematik öğretiminin incelenmesine de gerek duyulmaktadır.

Matematik Öğretimi

Pek çok araştırmacı “matematiği anlamlı öğrenmek ne demektir?” sorusuna cevap aramaya çalışmıştır. Thiele (1941) göre öğrenciler matematiği anladığı zaman sayı sistemlerindeki ilişkiyi anlar ve kullanır. Van Engen (1953), öğrencilerin onların iki veya daha fazla durumun mantık sırasını düşündükleri ve matematik ile ilişkisini tanımladıkları zaman anlamayı oluşturduklarına inanır. Son zamanlarda Hiebert ve Lefevre (1986) de var olan bilgi ile yeni bilgi arasındaki ilişki kurulunca anlamının oluştuğunu belirtmişlerdir (Thiele, 1941; Van Engen, 1953; Hiebert ve Lefevre, 1986; Elshafei,1999: s.17’deki alıntı). Matematiği öğrenmek, matematiksel düşünmeyi öğrenmek demektir. Bireylere matematiksel düşünmeyi kazandırmak için matematik öğretimi belirli amaçlar çerçevesinde yapılması gerekir.

Matematik öğretimi aşağıda belirtilen amaçlara yönelik olmalıdır:

- Matematiksel kavramların anlaşılması,
- Matematiksel işlemlerin anlaşılması,
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki ilişkilerin kurulması (Van de Walle, 2004).

Matematik öğretiminde geleneksel yöntemin sınırlılıkları, öğretimin öğretmen merkezli oluşu ve öğrenciye matematiksel bilginin oku-yap şeklindeki sunumuyla ilgilidir (Shoenfeld, 1988: Roh, 2003: s. 1'deki alıntı). Öğrenciler derin kavramsal anlamaları olmaksızın bu döngü içerisinde verilenleri örnek olarak alması olasıdır (Roh, 2003). Bunun için matematik günlük yaşamla mutlaka ilişkilendirilmeli ve oyunlarla sunulmalıdır. Matematik öğretiminin temel amacı düşünmeyi alışkanlık hale getirmek olmalıdır.

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı, matematik öğretiminin genel amaçlarını ise aşağıdaki gibi belirlemiştir:

- Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
- Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- Mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.

- Problem çözüme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.
- Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
- Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
- Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
- Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir (MEB, 2005; syf. 9).

Altun (2001)'a göre matematik öğretiminde istenilen amaçlara ulaşılması için aşağıdaki ilkelere uyulması gerekir:

- Kavramsal temeller oluşturulmalıdır,
- Ön şartlılık ilkesine önem verilmelidir,
- Anahtar kavramlara önem verilmelidir,
- Öğretimde öğretmen ve öğrenci görevlerinin iyi belirlenmelidir,
- Öğretimde çevreden yararlanmalıdır,
- Araştırma çalışmalarına yer vermelidir,
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirilmelidir.

Her ders gibi matematik dersinin öğretiminde de sınıf ortamı büyük önem taşımaktadır. NCTM (1989) standartlarına göre, sınıf ortamlarında, öğrencilerin matematiksel dili doğru kullanmalarını, matematiksel muhakeme yapabilmelerini, kendi yeteneklerinden emin olmalarını ve matematiksel problemleri çözebilmelerini sağlamak ve öğrencilere matematiğin değerini öğretmek gibi pek çok amaç yerine getirilmelidir. Matematiğin birden fazla kullanım alanı olduğunu ve öneminin vurgulamasının en iyi yolu, bir sonuca ulaşan gerçek yaşam problemleri kullanmaktır. Bu çeşit problemlerin kullanılmasıyla öğrenciler niçin matematik öğrenmeleri gerektiğini daha iyi anlarlar (Ronis, 2001: 9). Geleneksel eğitim anlayışıyla matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmediği görülmektedir. Bunun sonucunda matematik öğretiminde yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Çağdaş Matematik Öğretimi

Eğitim sistemimizde öğrencileri ilköğretimden ve ortaöğretimden sonra çeşitli sınavlar beklemektedir. Bu sınavların sonuçlarına dikkat edildiğinde öğrencilerin ezberlemeye yöneldiği görülmektedir. Bunun sonucunda toplumumuzda düşünmeyen, sorgulamayan, araştırmayan ve kendilerine bir hedef belirleyemeyen bireylerin sayısı hızla artmaktadır. Bu sorunun giderilmesi için son yıllarda eğitim sistemimizin ezbercilikten kurtulması için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı 2005 yılında ilköğretim ikinci kademesinin her dersi gibi matematik dersinin programını da yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak yeniden düzenlemiştir.

2005 yılında hazırlanan ilköğretim ikinci kademenin yeni programında, diğer derslerin programlarında (Türkçe, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler) olduğu gibi öğrencilerin aşağıdaki ortak becerileri kazanmalarını hedeflemektedir:

- Türkçe'yi doğru, etkili ve güzel kullanma,
- Eleştirel düşünme,
- Yaratıcı düşünme,
- İletişim,

- Problem çözüme,
- Araştırma,
- Karar verme,
- Bilgi teknolojilerini kullanma,
- Girişimcilik.

Program, yukarıda belirtilen ortak becerilerle birlikte problem çözüme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerin üzerinde önemle durmaktadır (MEB, 2005;10).

MEB'in belirlediği becerilerin kazandırılması için matematik öğretiminde somut modeller kullanılmalı, anlamlı öğrenme hedeflenmeli, öğrencilerin matematik bilgileriyle iletişim kurmaları ve öğrendiklerini hem gerçek hayatla hem de diğer derslerle ilişkilendirmeleri sağlanmalı, öğrenciler derslere motive edilmeli, dersler sırasında teknolojik araçlar kullanılmalı, öğretim sırasında öğrenciler işbirliğiyle çalışmalı ve ders işlenişi uygun öğretim aşamalarına (giriş, araştırma, açıklama, ilerleme ve değerlendirme) göre düzenlenmelidir (MEB, 2005; 19-21).

Öğretim programlarında yapılan değişikliklerle matematik eğitiminde geleneksel öğretim anlayışından öğrenci merkezli öğretim anlayışına geçmektedir. İyi bir matematik eğitimi için öğrenci merkezli çağdaş yöntemler kullanılmalıdır. Öğrenciler dersler içerisinde zihinsel olarak aktif olmalarını sağlanmalıdır. Çağdaş yöntemlerin uygulandığı sınıf ortamlarında öğrenme pasif düşünce yoluyla ortaya çıkmamaktadır. Öğrenciler önceki bilgileri ile yeni bilgileri ilişkilendirerek bilgiyi, kendi anladıkları biçimde yapılandırır. Öğretmenin rolü ise desteklemek, ilerletmek, cesaretlendirmek ve bilginin yaratılmasına olanak sağlamak olarak değişmektedir. Aktiviteler araştırma ve işbirliğiyle öğrenme çerçevesinde düzenlenmektedir.

Problem çözüme, matematik dersinde zihinsel olarak aktif olmayı sağlamaktadır. Ayrıca Swing ve Peterson (1988)'in belirttiği gibi matematiksel

bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkinin oluşturulması problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (Karataş ve Güven, 2003). Okullarda verilen eğitim sürecinde anlamlı bir öğrenme ortamı oluşması için öğrenciler, günlük yaşamdaki problemlerle karşılaştırılmalıdırlar. Özellikle matematiksel kavramları günlük yaşam olaylarıyla somutlaştırıldığında kavramların daha iyi anlaşılması beklenmektedir. Umay (2000)'ın da belirttiği gibi matematikte problem çözmeye çalışırken asıl öğrendiğimiz o problemin sonucu değil sorunu ana hatlarıyla ortaya koyabilmek, çözüm için gerekli koşulların neler olduğunu saptamak, eldeki verilerle mantıklı çözüm yolları üretebilmektir. Problem çözerken öğrenmenin yapılandırıldığı süreç aktif öğrenmedir.

Aktif Öğrenme

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

- Öğrenen, öğrenme sürecinin aktif bir ögesidir.
- Öğrenme birikimli bir süreçtir.
- Öğrencilerin öğrenme kapasitelerini artırabilir.
- Öğrenme malzemesi öğrenene bildiği bağlamda sunulmalıdır.
- Kalıcılık için öğrenilenlerin kullanılması gerekir
- Etkileşim insanı ve beyni geliştirir.
- Öğrenme sürecinde etkili olmak öğreneni güdüler.
- Öğrenmede ezberleme değil, anlam önemlidir.
- Uğraştırıcılık öğrenme sürecinin etkililiğini artırır.
- Farklı kişiler farklı biçimlerde öğrenir (Açıkgöz, 2002).

Aktif öğrenme, aktif katılımın göstergeleri olan soru sorma, açıklama yapma vb. davranışların yanı sıra öğrenme sürecini planlama, gözden geçirme gibi etkinlikleri de içermektedir. Aktif öğrenme anlayışına göre öğrenenler, konuşma, dinleme, okuma, yazma ve düşünme becerileri gelişir (Vural, 2004).

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğretim süreciyle değil öğrenme süreciyle ilgilenmektedir (Açıkgöz, 2002). Aynı zamanda yapılandırmacılık, epistemoloji ile ilgili bir kavram olup öğrenme kuramları arasında yer almaktadır (Semerci, 2001: 431). Bazı eğitimciler ve araştırmacılar, kuramı uygulamaya dönüştürmeye çalışmaktadır. Aktif öğrenme bu çabaların ürünüdür (Açıkgöz, 2002).

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Yüzyıllarca filozoflar bilginin ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu tartışmışlardır. Öğrenme kuramlarının bazıları bilginin nesnelliğini bazıları da öznelliğini öne çıkarmışlardır. Bazıları bilginin aktarıldığını bazıları da keşfedildiğini belirtmişlerdir. Pozitivist paradigma gerçeğe nesnel yaklaşmış ve gerçeğin kişinin dışında gerçekleştiğini, keşfedildiğini ve ortaya çıkarıldığını savunmuştur. Yeni paradigma bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarmak yerine oluşturulduğunu belirtir (Yıldırım ve Şimşek, 2000). Von Glasersfeld (1995)'e göre, gerçek bilgi, bireyin yaşantısından bağımsız olarak gerçekleşemez ve bu bilgi, bireylerin yaşamlarındaki olaylar ve aralarındaki ilişkilerden oluşmaktadır. Yapılandırmacılık, ilk olarak öğrenme teorisi olarak kabul edilirken daha sonra alanını genişleterek; kişi tarafından oluşturulan bilgi ve bilimsel bilgi teorisi olarak da kabul edilmeye başlanmıştır (Matthews, 2002: 121).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenenlerin kendi gerçekliğini oluşturdukları ya da en azından kendi deneyimlerini ve algılarına dayanarak anladıklarını yorumladıklarını ifade etmektedir (Jonassen,1991).

Edmund Husserl, Albert Einstein ve Jean Piaget gibi çeşitli düşünürler, kavramların deneyimlerimizle oluştuğunu çok açık bir şekilde ifade etmişlerdir (Von

Glaserfeld, 1994). Bilgi konu alanlarına bağılı olarak değil, bireylerin yarattığı ve ifade ettiği şekilde oluşturulur (Kaptan ve Korkmaz, 2000).

Yapılandırmacılığın kökenleri Kant'a kadar uzanmaktadır. Kant'ın görüşlerinde hem şüpheciliğin hem pozitivizm hem de rasyonalizmin etkileri vardır. Kant, “duyumsal veriler olmadan kavramsal bir şema boştur ve kavramsal bir şema olmadan da duyumsal veriler kördür” görüşünü savunmuştur. Bilginin meydana gelmesi için hem deney hem de zihin gereklidir (Howe ve Berv, 2000: Tezci, 2002: s.15'deki alıntı). Birey, deneyle dışarıdan gerekli veriler alır. Ancak, bu verilerin anlamlı hale dönüştürülmesinde zihin kendinden bu malzemelere bir şeyler eklemek durumundadır. Zihin bu ekleme yani anlamlandırma sonunda oluşan bilgi, dışarıda var olan şeyin kendisinde olduğu gibi değildir (Bredo, 2000: Tezci ve Uysal, 2004'ten alıntı). 18. yüzyılın başlarında Giambattista Vico yapılandırmacılığın önderi olduğu bilinmektedir (von Glaserfeld, 1995: 6). Kantla birlikte Vico da, yapılandırmacılığa büyük katkıda bulunmuştur. Bununla beraber yapılandırmacılığın diğer önde gelen kuramcılarının Piaget, Bruner, Dewey, Vygotsky ve Papert olduğu iddia edilmektedir

(<http://www.dean.usma.edu/math/activities/cape/Constructivism/501const.htm>. 24/04/2006).

Günümüzde yapılandırmacılığın çağdaş fen ve matematik eğitiminde çok önemli bir etkisi olduğu şüphesizdir. Üç yapılandırmacı anlayış vardı. Bunlar: eğitimsel yapılandırmacılık, felsefi yapılandırmacılık ve sosyolojik yapılandırmacılık. Eğitim ile ilgilendiğimiz için eğitimsel yapılandırmacılık ise, Jean Piaget'nin görüşlerine dayalı olan bilişsel yapılandırmacılık, günümüzde ise Ernst von Glaserfeld tarafından telaffuz edilen radikal yapılandırmacılık ve Lev Vygotsky'ın görüşlerine dayalı olan, günümüzde fen eğitiminde Rosalind Driver ve matematik eğitiminde Paul Ernest gibi araştırmacılar tarafından ifade edilen sosyal yapılandırmacılık olarak ikiye ayrılmaktadır (Matthews, 2000: 169).

Piaget'nin görüşlerine dayalı olan bilişsel yapılandırmacılık, öğrenenin dünyaya ilişkin bilgisini özümseme ve uyum yolu ile oluşturduğu düşüncesini temel

alır. Bireyin yeni karşılaştığı durumları kendisinde daha önceden var olan zihinsel yapının içine yerleştirmesi özümseme, uyum ise yeni şemalar yaratarak veya mevcut şemaların çerçevesini değiştirerek yeni deneyimlere uygun davranmadır. Bilişsel yapılandırıcılığa göre bilgi, dışsal gerçekliğin oluşturulması ve doğru olarak içselleştirilmesi sonucudur. Bu içselleştirme süreci, bilişsel süreçlerdir ve gerçek dünya da var olan süreçlere ve yapılara uygun olmasının bir sonucudur. Bu açıdan diğer yapılandırmacı görüşlerden ayrılmaktadır (Tezci, 2002).

Piaget'nin çalışmaları incelendiğinde sosyal etkileşim üzerinde durmadığı, daha çok öğrencilerin kendi deneyimlerini organize etme yoluyla oluşturdukları mantıklı yapılarla ilgilendiği görülür. Oysa Piaget'nin vurguladığı gibi bilgi bir uyum aktivitesidir ve bunun olması için sosyal etkileşim gerekir (Von Glasersfeld, 1995: 7). Radikal yapılandırıcılık bilişsel teoriyi geliştirme girişimidir (Von Glasersfeld, 1996: 308). Radikal yapılandırıcılardan en tanınmış olan Ernst Von Glasersfeld çalışmalarında epistemolojikel ve ontolojikel tartışmalara önem vermiştir. Radikal yapılandırıcılıkta biliş ve birey önemlidir (Straver, 1998). Von Glasersfeld yapılandırıcılığın neden radikal olduğunu şu şekilde açıklamıştır (Matthews, 2000: 173):

Radikal yapılandırıcılık, bilgi teorisini geliştirdiği ve gelenekselliği bıraktığı için radikaldır, ama yalnız kendi deneyimlerimize tercih edilen ve organize bir dünya oluşur. Radikal yapılandırma, kesinlikle metafiziksel gerçekçilikten vazgeçer.

Von Glasersfeld kavramayı ve bilgiyi, gelişimi, doğası, fonksiyonu ve amacı açısından açıklayan bazı prensipleri ileri sürmüştür. İlk olarak, bilgi aktif olarak düşünen bir insan tarafından oluşturulmaktadır, pasif bir şekilde elde edilemez. İkinci olarak, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim bilginin oluşturulmasında ana unsurdur. Üçüncü olarak, kavrama karakteri itibarıyla fonksiyonel ve uyumludur. Kavrama ve kavrama sonucunda oluşan bilgi biyolojik bağlamda uyum sağlar. Dördüncü olarak, kişi açısından kavramanın amacı kişinin tecrübelerine dayanan dünyasını organize etmektir (Von Glasersfeld 1995; Tümay, 2001: s.13 'deki alıntı). Bireyler bilgiyi aktif olarak oluştururlar. Oluşturulan bilgi de öznelidir. Bireylerin oluşturmuş olduğu bu anlamın, dışsal gerçeklik denilen şeyle uyumu beklenemez. Çünkü bireysel olarak deneyimlerimiz değiştiğinden

doğruluğun ya da gerçekliğin tek bir doğru görüşü yoktur. Radikal yapılandırmacı bakış açısından dışsal bir gerçekliğin varlığı tartışılmalıdır, dolayısı ile nesnel gerçekliğin varlığından söz edilemez (Von Glasersfeld, 1996: Tezci ve Uysal, 2004'ten alıntı). Rosalind Driver fen eğitiminde sosyal yapılandırmacılıkta lider olmasına rağmen, yine de Von Glaserfeld'in felsefesinin önemli noktalarını belirtmiştir. Örneğin: "Dış dünyanın varlığını kabul etmemize rağmen, o dünya gerçekleri ile doğrudan bağlantımız yoktur." Düşüncesindedir (Matthews, 2000: 174).

Von Glaserfeld'in felsefesinin temel prensipleri aşağıdaki gibidir:

1. Bilgi, gözleyenin dışında bağımsız dünya ile ilgili değildir.
2. Bilgi, gerçek dünyayı temsil etmez, benzer bilgi teorileri yanlış anlaşılmaktadır.
3. Bilgi, bireyler tarafından tarihsel ve kültürel içeriklerde yaratılır.
4. Bilgi, dünyadan ziyade kişisel deneyimleri ifade eder.
5. Bilgi, bireysel kavram yapıları tarafından oluşturulur.
6. Kavramsal yapıları bireyler kendi deneyimlerine uyguladıklarında kavramsal yapıları bilgiyi oluşturur.
7. Tercih edilen epistemik kavramsal yapılar yoktur.
8. Bilgi, deneyimsel gerçekliğin düzenine uygundur.
9. Dış gerçekliğe ulaşılabilir değildir (Matthews, 2000: 172).

Von Glaserfeld'in felsefesinden de anlaşılacağı gibi gerçekler, bireylerin oluşturduğu anlam ile oluşmaktadır. Her bireyin farklı deneyimleri olduğundan gerçeklerde o kadar farklılaşacaktır.

Vygotsky ise çalışmalarında Piaget'nin görüşlerinden etkilenmiştir. Fakat sosyal yapılandırmacılığın odak noktası grup ve dildir (Straver, 1998). Bilişsel yapılandırmacılar bilginin aktif olarak birey tarafından oluşturulduğunu vurgularken

sosyal yapılandırmacılar bilginin sosyal etkileşim ile oluştuğunu belirtmişlerdir. Sosyal etkileşim, Vygotsky'nin öğrenme yaklaşımında önemli bir rol oynamaktadır. Vygotsky'e göre çocuklar sosyal etkileşim yoluyla anlamları oluşturmakta, geliştirmekte ve bunları anlamlandırıp, kendi bilişsel yapılarını oluşturabilmektedirler. Öğrencilerin matematiksel etkileşimleri de onların matematiksel şemaların oluşumunda etkili olmaktadır. Vygotsky, önemli bir kavram olan "yaklaşık öğrenme eşiği" sayesinde eğitim süresince bireysel anlama ile sosyal anlamların oluştuğunu vurgulamıştır (Steffe ve Tzur, 1994).

Vygotsky, yaklaşık öğrenme eşiğini; "bağımsız problem çözme yoluyla belirlenen gerçek gelişim seviyesi ile yetişkin rehberliğinde ya da yaşlıları ile işbirliğinde problem çözme yoluyla belirlenen potansiyel gelişim seviyeleri arasındaki fark" olarak tanımlamıştır. Bir başka deyişle, yardım alarak ya da yardım almadan iki koşul altında bir öğrencinin test performansı arasındaki farkına bakılarak tanımlanan alandır (Wells, 1999). Öğrenenlere başaramadığında verilen yönlendirici yardım (scaffolding) ve karşılıklı öğretim, yaklaşık öğrenme eşiğine ulaştıran etkili stratejilerdendir. Belirtilen yönlendirici yardım, öğretmenin öğrencilere var olan becerilerini ve bilgilerini geliştirmelerine fırsat sağlamalarını gerektirir. Ayrıca öğretmen, öğrencilerin çabaları ve çözümleri arasında farkları aramalı, hayal kırıklığını ve riskleri kontrol altında tutmalıdır. Karşılıklı öğretim ise öğrenciler ve öğretmenler arasında bir iletişimin olmasına izin verir. Vygotsky'nin teorisini uygulamak için diğer bir strateji bilişsel olarak rehberlik eden öğretim stratejisidir. Bu strateji matematik problemlerini araştıran ve farklı problem çözme stratejilerini paylaşan öğretmen ve öğrencileri içerir (Hausfather, 1996).

Piaget öğrencilere, Vygotsky ise öğretmene odaklanmaktadır. Ancak Vygotsky öğrencilerin sıralarında oturan pasif bir dinleyici olduğunu savunmaz. Ona göre öğrencinin etkililiği eğitimin merkezidir ve öğretmen bu etkinliği destekler. Öğretmen öğrencileri ileri düzeylere taşınmalıdır (Sutherland, 1992; Koç, 2002: s. 24'teki alıntı).

Yapılandırmacı öğrenme teorisi, öğrenmenin her zaman iyi öğretim sonucunda olamayacağını açıklar ve araştırmacıların öğrenme sırasında öğrencilerin ne şekilde öğrendiğini dair uygun olan öğretim stratejilerini kullanmalarını önerir. Aşağıda verilenler kullanılarak öğrencilerin en iyi şekilde öğrenmesi sağlanır, ki bunlarda yapılandırmacı öğrenme kuramının bütün parçalarıdır:

- Eğitim ortamında öğrenme yöntemlerinin bir karışımı kullanılmalı,
- Yeni bilginin oluşturulmasında öğrencilerin pasif katılımdan ziyade aktif katılımcı olmaları sağlanmalı,
- Öğrencilere, bilgiyi özümsemesi ve yansıtabilmesi amacıyla verilen meta bilişsel (üst bilişsel-metacognition) aktiviteler için fazladan zaman verilmeli,
- İçeriğe ilişkin öğrencilerin duygusal, zihinsel ve bedensel faaliyetleri de dikkate alınmalı,
- Öğrencilerin risk almaya cesaretlendirilen güvenli bir çevrede sosyalleşmeleri sağlanmalı (Ronis, 2001: 33).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilere birtakım temel bilgi ve becerilerin kazandırılması gerektiği görüşünü inkar etmez, fakat eğitimde bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgular (Saban, 2004). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bireyin eleştirel düşünme, sorgulama, problem-çözme ve girişimciliğini de ön plana çıkarır (Brook ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkinliklerin uygulandığı pek çok araştırmada, öğrencilerin öğrenmelerini ilişkilendirebildikleri, yeni beceriler kazanabildikleri, başka bir problem ile karşılaştığında öğrendiklerini transfer edebildikleri, olayları analiz edebildikleri, sorumlulukları yerine getirdikleri gözlenmiştir (Bank ve Cunningham, Brook ve Jonassen'dan akt. Elshafei,1998). Matematik eğitiminde de etkin olan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, sınıf ortamında öğretmen merkezli öğretimden öğrenci merkezli öğrenme esasına dayanır.

Yapılandırıcı Sınıf Ortamları

Yapılandırıcı yaklaşımda öğrenci, öğretme-öğrenme sürecinde etkin bir role sahiptir. Bu nedenle yapılandırıcı sınıf ortamı bilgilerin aktarıldığı bir yer değil öğrencinin etkin katılımının sağlandığı sorgulama ve araştırmaların yapıldığı, problemlerin çözüldüğü bir yerdir. Sınıf içi etkinlikler öğrencilere zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmektedir (Demirel, 2002).

Sınıf ortamında öğretmenin yapılandırıcı bir yaklaşım sergiliyor olması önemlidir. Çünkü öğretmen, problem çözme ile ilgili becerileri geliştirme ve anlamlandırmayı kurmak için, öğrenciye yardım edici, otantik ve anlamlı etkinliklerin önemini vurgulayan bir kişidir (Brent'ten akt. Şen, 2002).

Yapılandırıcılığa dayalı sınıflarda öğretmen, öğrenciyi aktif konuma yönlendirecek biçimde cesaretlendirip önce somutlaştırma ve görselleştirme sonra sembolleştirme süreçlerini yaşatmalıdır. Yapılandırıcı yaklaşıma göre, sınıflarda öğrencilerin günlük yaşam problemleri ile karşılaşabilecekleri, matematiksel yapıları oluşturabilecekleri, problemleri çözerken matematiksel düşünebilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır.

Yapılandırıcı sınıf ortamlarının yaratılması, öncelikle öğrenilecek materyalin gerçekçi olması ve öğrenci için anlam taşıması gerektirmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001b). Yapılan çalışmalarda, yapılandırıcı öğrenme ortamları oluşturulduğu zaman, öğrencilerin başarıları, motivasyonlarının ve öz-yeterliklerinin arttığı bulunmuştur (Moore, 2005).

Geleneksel sınıf ortamları ile yapılandırıcı sınıf ortamları karşılaştırıldığında, yapılandırıcı sınıfta öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Öğrenme süreci geleneksel öğretimde bir çerçeveye uygun olarak yapılır, yapılandırıcı ortamda ise öğrencilerin istekleri, ihtiyaçları doğrultusunda oluşmaktadır. Tablo 3'te geleneksel sınıf ortamları ile yapılandırıcı sınıf ortamlarının özellikleri olarak karşılaştırmalı olarak verilmektedir

Tablo 3

Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarının Karşılaştırılması

Geleneksel Sınıflar	Yapılandırmacı Sınıflar
1. Eğitim programı, temel becerilerin kazanılmasına ağırlık verir ve parçadan bütüne doğru işlenir.	1. Eğitim programı, kavramlara ağırlık verir ve bütünden parçaya doğru işlenir.
2. Önceden hazırlanmış bir öğretim programına sıkı sıkıya bağlılık söz konusudur.	2. Öğretim sürecinde öğrencilerin istekleri, ilgileri, ihtiyaçları ve çeşitli konularla ilgili soruları geniş yer tutar.
3. Eğitim programlarıyla ilgili etkinlikler, ders kitapları ile sınırlıdır.	3. Eğitim programlarıyla ilgili etkinlikler, geniş ölçüde birincil derecedeki kaynaklara dayanır.
4. Öğrenciler, öğretmenin bilgiyle dolduracağı boş kutular veya boş depolar olarak algılanırlar.	4. Öğrenciler, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan, çevreden edindikleri bilgilere kendi zihinlerinde anlam veren ve bu nedenle de öğretimde aktif olan bireyler olarak algılanırlar.
5. Öğretmenler, öğrenci başarısını ve öğrenmesini değerlendirmek için sorulara kesin ve tek doğru cevap beklerler.	5. Öğretmenler, öğrenme sürecinde bir öğrenen olarak, öğrencilerle karşılıklı etkileşime girerler ve öğrenme çevresini düzenlerler.
6. Öğretmenler öğrenci başarısını ve öğrenmesini değerlendirmek için sorulara kesin ve tek doğru cevap beklerler.	6. Öğretmenler, öğrencilerin belli bir konu hakkında çeşitli görüş ve fikirlerini anlamak için çaba sarf ederler.
7. Öğrenci değerlendirilmesi, tamamıyla öğretimden ayrı bir süreç olarak algılanır ve genellikle testlerle eğitim programının sonunda gerçekleşir.	7. Öğrenci değerlendirilmesinin öğretim sürecine entegrasyonu sağlanır ve değerlendirme eğitim programı devam ederken öğretmen gözlemleri veya öğrenci çalışmalarının toplanması ve sergilenmesi gibi çağdaş yaklaşımlarla gerçekleşir.
8. Öğrenciler sınıfta genellikle yalnız çalışırlar.	8. Öğrenciler, sınıfta genellikle grup içinde ve diğerleriyle birlikte çalışırlar.

(Saban, 2004: 178).

Tablo 3 incelendiğinde yapılandırmacı ortamın öğrenci merkezli olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenciler, problem çözme aktiviteleri ve öğrenme amaçlarına uygun olarak birbirleriyle çalışıp birbirlerini destekledikleri bir ortam oluşturabilirler. Bu ortamın

önemli unsurlarından bazıları şöyledir (Wilson, 1996: Durmuş, 2001: s.99'daki alıntı):

- Bilgi oluşumunda deneyimlerin desteklenmesi,
- Farklı yaklaşımların takdir edilmesi,
- Öğrenmenin anlamlı ve gerçekçi konular üzerinde oturtulması,
- Öğrenme sürecinde bireylerin kendi seslerini duyurabilmesi ve kendi görüşlerini sahiplenebilmelerinin teşvik edilmesi,
- Bir olayın farklı biçimler kullanılarak tanımlanabileceğinin gösterilmesi, dolayısıyla bu farklı biçimlerinin teşvik edilmesidir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrencilerin etkin olmalarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olanak sağlayan işbirliğine dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme sıklıkla kullanılmaktadır (Cobb, Wood ve Yackel, 1991; Savery ve Duffy, 1996; Yaşar, 1998; Jonassen, 1997; Koç, 2002: s. 28'deki alıntı). Tezci (2002)'ye göre, yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen yöntemler; bilişsel esneklik, referans noktalı eğitim, durumlu öğrenme, bilişsel çıraklık ve probleme dayalı öğrenmedir.

Probleme Dayalı Öğrenme

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), karmaşık ve gerçek yaşam problemlerinin çözülmesi ve araştırılması etrafında organize edilmiş olan deneyime dayalı öğrenmeyi temel alır (Torp ve Sage, 2002:15). Barrows (2002), PDÖ'nün çok farklı eğitim alanlarındaki araştırmalar ve deneyimler ile problem çözmede etkili beceriler kazandırmayı amaçlayan farklı bir eğitim metodu olduğunu, yaşam biçimi olarak kendini yönlendirerek, öğrenme ve takım çalışması ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin oluşmasını sağlayan bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

PDÖ, öğrencilerin problem çözme becerilerini, öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi işlevsel hale getirebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların

derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde öğrencilere kazandırılması düşünülen davranışlar, problemler üzerinde şekillenen senaryolar biçiminde düzenlenerek öğrencilere bir kaç oturumda modül olarak karşlarına sunulur. Bu oturumlarda öğrencilerden beklenen verilen problemleri yeni bilgileri araştırarak ve önceki bilgilerini de kullanarak çözmeleridir.

PDÖ, iyi yapılandırılmamış gerçek yaşam problemleri etrafında öğretim ve programı organize eden, öğrencilerin araştırma yoluyla bilgi toplayarak ve birlikte çalışarak öğrenmeyi oluşturmalarını sağlayan eğitimsel bir yöntemdir. (<http://www2.imsa.edu/programs/pbln/overview/mission.php>, 08/07/2004).

PDÖ'nün bir başka tanımı ise, problem çözme aktiviteleri etrafında matematiksel yapılar organize eden ve eleştirel düşünmeyi, yaratıcı fikirler sunmayı ve matematiksel ilişkiler kurmayı sağlayan öğrenme stratejisidir (Kruklik ve Rudnick,1999; Lewellen ve Mikusa, 1999; Erickson, 1999; Carpenter ve diğer., 1993; Hiebert ve diğer., 1996: Roh, 2003: s. 1'deki alıntı).

PDÖ, aktif eğitimin temel amaçlarından biri olan öğrencilerde değerlendirme ve yorum yetisini geliştirmeyi hedef alan öğrenme yöntemidir (Şemin, Güldal, Şemin ve Gidener, 2001).

PDÖ, öğrenenlerin değişik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz-yeterliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yöntemdir (Boud ve Feletti,1991).

PDÖ, günümüzde gerekli mantıklı düşünme ve iletişim becerilerini oluşturmada öğrencilere yardımcı olan eğitimsel bir modeldir (Duch, Groh ve Allen, 2001; 3-4). Bunun yanında PDÖ aktif öğrenmeyi öne çıkaran bir yöntemdir (<http://www.samford.edu/pbl/what.html> 22/10/2003).

PDÖ:

- Öğrencilerin bir problem durumunda sorumluluk alabilmelerini sağlar.
- Öğretim programını, verilen bir bütüncül ve karmaşık yapıdaki problem etrafında organize eder.
- Öğretmenlerin, öğrencilerin düşünmelerine, araştırmalarına ve anlamalarına rehberlik ettiği bir öğrenme ortamı yaratır (Torp ve Sage, 2002:15).

PDÖ, beyinle uyum içinde öğrenmenin özelliklerini kuvvetlendirdiği için öğrencilerin öğrenmesinde etkili olan bir öğrenme modelidir (Ronis, 2001: 33). Küçük gruplarla yapılan PDÖ, öğrencilerin problemi birlikte anlamaya çalışmalarına dayanır (Hendry, Ryan ve Haris, 2003). Bu öğrenme yöntemi öğrencilerin neyi ve niçin öğrendikleri konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlar (Chin ve Chia, 2004). Bunun yanında PDÖ, öğrencilerin derslerde zihinsel olarak aktif olmalarını ve öğretim süreci içerisinde aktif bir rol almalarını gerekli kılmaktadır (Knowlton, 2003). PDÖ, öğrencilerin eleştirel, analitik düşünmesini ve uygun öğrenme kaynaklarına ulaşım kullanmalarını sağladığı bir yöntemdir (Besana, Fries ve Kilibarda, 2003).

Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihçesi

PDÖ ilk olarak 1969 yılında Kanada McMaster Üniversitesinde tıp eğitiminde uygulanmıştır. Daha sonra PDÖ'nün popülaritesi artmıştır. Yöntemi tanımlayanlar arasında Barrows'un adı ön sıralarda sayılmaktadır. Türkiye'de de ilk kez 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde uygulamaya geçilmiştir (Abacıoğlu ve diğer., 2002).

PDÖ, bir öğrenme modeli olarak 1970'li yıllarda tıp eğitiminde kullanılırken, zamanla altmıştan fazla tıp okulunda uygulanmaya başlamıştır. Bu yöntemin işletme, eğitim, hukuk, mimarlık, mühendislik, sosyal bölümler ve liseler gibi diğer alanlarda uygulaması da artmaktadır (Savery ve Duffy, 1995).

PDÖ, 1990'lı yılların sonunda lise ve daha ileri eğitim seviyelerinde gittikçe yaygınlaşan bir öğrenme yöntemi olmaya başlamıştır. PDÖ, öğretmen merkezli eğitim ile karşılaştırıldığında öğrencilerin hem konuları öğrenmelerini hem de ileri düzeydeki yetenekleri kazanarak öğrendiklerini transfer etmelerini sağlar (Murray ve Savin-Baden, 2000).

Probleme Dayalı Öğrenmenin Temel Özellikleri

Eğitimde yeni bir yöntem olan PDÖ'nün pek çok tanımı yapılmasına rağmen temelde dört özellik üzerinde durulmaktadır (Johnstone ve Biggs, 1998):

1. Gerçek durumları içeren temel bilgilerin öğretimi,
2. Genel problem çözme becerilerinin öğretimi,
3. Küçük grup çalışmaları,
4. Öğrenci merkezli öğrenme.

PDÖ'nün temel özelliklerinden bazılarını Savery ve Duffy (1995) ise şöyle açıklamışlardır:

1. *Öğrenme Amaçları:* Öğrenenleri problem çözme davranışına sevk eden bir çevre düzenlenir. Yönlendirici olan öğretmen, problem çözme süreci ile ilişki olduğu düşünülen meta bilişsel düşünmeyi modellemede önemli bir rol oynamaktadır. Bu yüzden, bu öğrenenin meta bilişsel becerilerinin geliştirilmesinde öğreneni desteklemek için oluşturulan yardım ile bir bilişsel çıraklık öğrenme çevresidir. Bu bilişsel çıraklık çevresi kapsamında, öz-düzenleyici öğrenme, içerik bilgisi ve problem çözme ile ilgili amaçlar vardır. Öğrenciler, problem çözme sürecinde sorumluluğu kendileri aldıkları için verilen bir problemde konuyu bütün yönlerini farkına varmalarına garanti verilemez.
2. *Problem Oluşturma:* Problem oluşturmada iki yol izlenir. Başlangıçta içerik alanıyla ilgili kavramlardan ve ilkelerden

problemler ortaya çıkarılır. Ardından ise, problemlerin gerçek olmasına dikkat edilir.

3. *Problemin Sunumu*: Problemi sunarken iki temel nokta üzerinde durulur. İlki, öğrencilerin problemi, gerçek problem olarak algılamaları durumunda problemi benimseyecekleridir. İkincisi ise, verilen problemde, sunulan verilerde temel faktörlerin dikkate alınıp alınmadığından emin olunması gerektiğidir. Problemler sunulduğunda, sağlanan bilginin istenilen sonuca ilişkin bir bilgi olması önemlidir.
4. *Yönlendiricinin Rolü*: Yönlendirici, küçük grupla öğrenme sürecinde öğretim tekniklerini etkili bir şekilde kullanmalıdır. Öğrencilerin problem çözme, meta bilişsel, eleştirel düşünme gibi düşünme becerilerini geliştirmelidir. Bunun yanı sıra bağımsız öğrenmelerine yardımcı olmalıdır.

PDÖ'nün belirtilen özelliklerinin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin de bazı becerileri göstermeleri gerekir (Duch, Groh ve Allen, 2001). Bunlar:

- Eleştirel bir şekilde düşünebilmek ve karmaşık, gerçek problemleri çözebilmek,
- Uygun öğrenme kaynaklarını bulabilmek, kullanabilmek ve değerlendirebilmek,
- Küçük gruplarda ve takımlarda işbirlikli olarak çalışabilmek,
- Çok yönlü ve etkili iletişim becerilerini gösterebilmek,
- Bilgiyi kullanabilmektir.

Probleme Dayalı Öğrenme Taksonomisi

Harden ve Davis (1998) yaptıkları bir çalışmada Probleme Dayalı Öğrenme ile Bilgiye Yönlendiren Öğrenme arasındaki süreçte 11 tane yöntem tanımlamışlardır. 1960'larda programda tanımlanan kural-örnek, örnek-kural

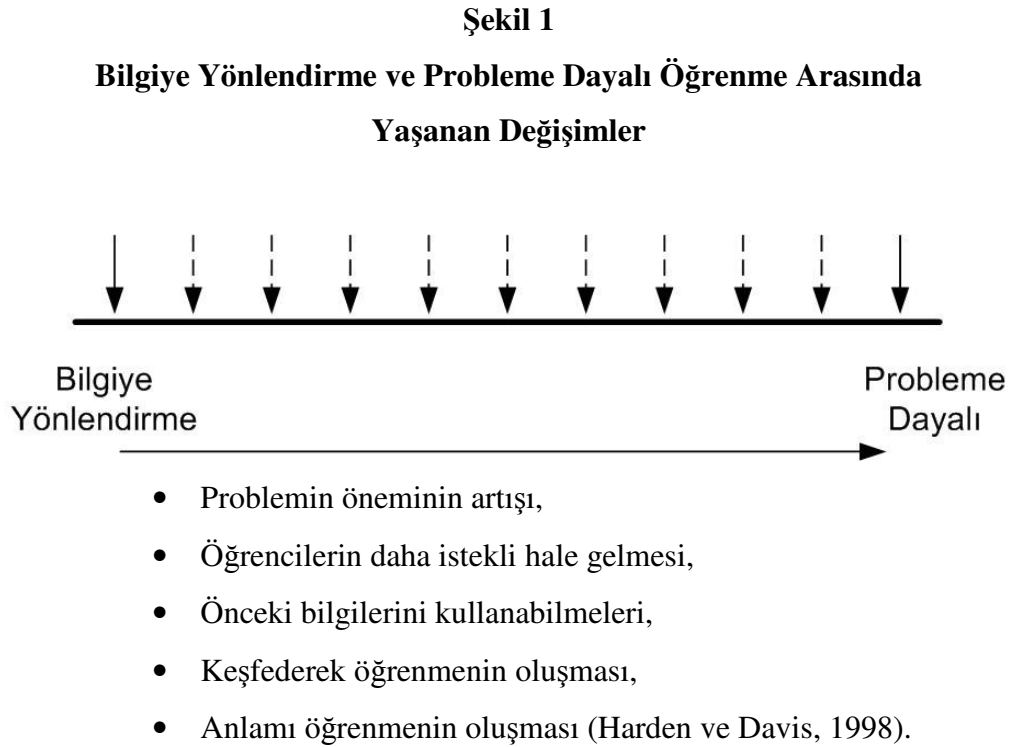
biçiminin yer aldığını ve PDÖ'yü bu taksonominin (süreç tablosunun) daha iyi anlattığını belirtmişlerdir. Bu süreçteki yöntemler şunlardır:

1. *Teorik (Kuramsal) Öğrenme:* Bu yöntemde vurgulanan, bilginin ya da teorik kuralların kazanılması ve sunulmasıdır. Bu yöntem ezberciliğe yöneltir. Süreç tablosundaki bu yönteme örnek olarak geleneksel dersler ve standart test kitapları verilebilir.
2. *Probleme Yönlendiren Öğrenme:* Bu yöntemde bilginin edinilmesinden, formal eğitim programının amacı olarak bilginin uygulanmasına fırsat verildiğine değinilmiştir. Örnek olarak tıpta uzman doktorlar tarafından bilginin sunulması verilmiştir.
3. *Problem Destekli Öğrenme:* Süreç tablosunun bu safhasında uygulamalı bilgiler sunulur. Öğrencinin bir konuda uygulama yapabileceği uygun fırsatlar hazırlanır. Dolayısıyla bu uygulama süreci öğrenciden oluşan bilginin kalıcı olmasına yardımcı olur.
4. *Problem Çözerek Öğrenme:* Bu yöntemde öğrencilerin öğrenmesinin, özel bir problemle uğraşma olduğu üzerine odaklanmıştır. Yalnız bu sırada probleme ilişkin bilgiyi öğrenme değil, problem çözme üzerinde durulmuştur. Bir öğrenme aracı olarak problemle uğraşan PDÖ, sürecin ileriki aşmalarında bu çelişkiyi sürecin bir anahtarı olarak görecektir.
5. *Probleme Odaklanarak Öğrenme:* Bazı örneklerde, öğretmenler öğrenme sürecine başlamadan önce öğrencilere bazı bilgilerin ve problem sunulmadan önce ilgili kelimelerin verilmesi gerektiğini hissederler. Bu yöntem üç süreçten oluşur. İlk olarak problemle ilgili genel bir bilgi verilir. Sürecin ikinci aşamasında, öğrenciler probleme ilişkin öğrenme konularını tanımlarlar ve onlarla çalışırlar. Üçüncü aşamada, öğrenciler tekrar kurallara bakarlar. Bazen giriş dersleri konuyu öğrencilere tanıtmak için kullanılır ve bunu ilk PDÖ grup toplantısı takip eder. Bazen bir giriş dersi PDÖ dersinden önce gelir.

6. *Probleme Dayalı Karışık Yöntem:* Bu yöntemde öğrencilere probleme dayalı öğrenme ya da bilgiye yönlendiren öğrenme arasında seçim yapması gibi seçme hakkı verilebilir. Öğrenciler, ilk olarak problemle başlamayı seçebilirler, sonra öğrenme konularını belirlerler, daha sonra da bilgi edinirler ya da ilk olarak konuyla ilgili bilgi ile öğrenmeye başlanabilir ve sonra problemle uğraşabilirler.
7. *Probleme Başlayarak Öğrenme:* Bu yöntemde öğrenciler ilk olarak problemle karşılaşılır. Problemin, öğrencilerin öğrenmelerinde temel olması beklenmez.
8. *Problem Merkezli Öğrenme:* Bu aşamada öncelikle öğrencilerin öğrenmesi önemli odak noktası olur. Öğrencileri, problemle çalışılmaları, temel prensiplere ve problemin çözümüne ulaşılması için gerekli kuralları öğrenmelerine sevk eder.
9. *Problem Merkezli Keşfederek Öğrenme:* Bu yöntemde göre problem, öğrencileri öğrenmelerine odaklanmayı sağlar. Öğrencilere, prensipleri ve kuralları kullanmaları için fırsat verilir. Keşfederek öğrenme yardımıyla bu başarılabilir. Öğrenciler bir grupta karşılaşılır ve probleme ilişkin öğrenme konuları belirlenir. Uygun kaynaklara başvurulur, gerekli bilgileri bulmak için bazı aktivitelerin sorumluluğu alınır ve ikinci oturumda probleme geri dönülür. Öğrenciler elde ettikleri bilgileri tekrar gözden geçirir ve problemin çözümüne ulaşılır.
10. *Probleme Dayalı Öğrenme:* Whitehed (1932) öğrenmeyi üç aşamada tanımlamıştır: masal aşaması, kesinlik aşaması ve genelleştirme aşaması. PDÖ'de problem, masal aşamasını oluşturur. Ancak öğrencilere gerçek yaşam problemi verilir. Öğrenciler araştırmaları ve tartışmaları sonucunda problemi çözerek, bilgiyi genelleştirirler.
11. *Göreve Dayalı Öğrenme:* Göreve dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenmenin süreç tablosunun 11. adımı olarak düşünülebilir. Öğrenciler sorumluluk alarak istenilenleri yerine getirirler.

Süreç tablosu boyunca problem üzerinde durulduğu söylenebilir ve problemler öğrencileri teşvik eder, öğrenme süreçlerinde önceki bilgilerini kullanabilmelerini sağlar (Harden ve Davis, 1998).

Bu 11 aşamalı süreçte bazı değişimler yaşanmaktadır. Bilgiye yönlendirme ve probleme dayalı öğrenme arasında zamanla oluşan değişimler Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1’de görüldüğü gibi 11 aşamalı bu süreçte zamanla öğrenciler önceki bilgilerini kullanarak anlamlı ve keşfederek öğrenme gerçekleşmektedir.

Barrow (1986) ise, PDÖ’nün hemen hemen hiçbir özelliğin taşımayan anlatıma dayalı öğretim yönteminden, probleme dayalı öğrenmenin bütün özelliklerini taşıyan tekrarlanan probleme dayalı öğrenme yöntemine kadar uzanan altı öğrenme yöntemi tanımlamış ve bunları karşılaştırmıştır (Barrow,1986; Johnstone and Biggs, 1998: s. 409–410’deki alıntı). Bunlar:

- *Düz Anlatım:* Kısa olaylar ders boyunca üzerinde durulan noktaları gösterir.
- *Duruma Dayalı Dersler:* Öğrenciler, dersten önce gerekli bütün bilgileri içeren ve gerçeklere dayalı iyi yapılandırılmış durumları yeniden incelerler. Bu durumlar ders boyunca üzerinde durulan noktaları gösterir.
- *Durum Yöntemi:* Öğrenciler, dersten önce gerekli bütün bilgileri içeren çok karmaşık bir durumu yeniden inceleerek küçük gruplarla tartışırlar. Öğretmen durumun tartışılmasını yönlendirir.
- *Değiştirilmiş Duruma Dayalı Öğrenme:* Öğrenciler başlangıçta sunulan problemi tekrar incelerler ancak gerekli bilgi, öğrenci tarafından dışardan elde edilmelidir. Öğretmen, bu süreçte öğrencilerin durumu anlamalarına yardımcı olur.
- *Probleme Dayalı Öğrenme:* Öğrenciler karmaşık durumu yeniden inceler ve genellikle aktif katılımcı durumundadırlar. Öğretmen, değiştirilmiş duruma dayalı yöntemdekinden daha aktif bir rol oynar.
- *Tekrarlanan Probleme Dayalı Öğrenme:* Probleme dayalı yöntem gibidir. Fakat öğrenciler burada iki adım izlerler. Birinci aşamada, durumu çözmek için kullandığı bilgi kaynaklarını değerlendirir. İkinci aşamada ise olarak problemi çözerler.

Barrows, bu altı öğrenme yöntemini uygulayıp öğrencilerin belli eğitim hedeflerini ne derece başardığını araştırmıştır. Tablo 4'te sonuçlar verilmiştir.

Tablo 4
Probleme Dayalı Öğrenmenin Taksonomisinde Eğitimsel Hedefleri
Başarım Seviyeleri

Öğretim/Öğrenme Yöntemi	Eğitimsel Hedefleri Başarım Seviyesi (1=zayıf, 5= iyi)			
	Bilgiyi Yapılandırma	Akl Yürütme Becerileri	Bireysel Öğrenme Becerileri	Öğrenme Motivasyonu
Düz Anlatım	1	1	0	1
Duruma Dayalı Dersler	2	2	0	2
Durum Yöntemi	3	3	3	4
Değiştirilmiş Duruma Dayalı Yöntem	4	3	3	5
Probleme Dayalı Öğrenme	4	4	4	5
Tekrarlanan Probleme Dayalı Öğrenme	5	5	5	5

Tablo 4 incelendiğinde PDÖ'nün özelliklerini içeren yöntemler kullanıldıkça, öğrencilerin eğitimsel hedefleri başarımlarının arttığı gözlenmektedir.

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı ve Probleme Dayalı Öğrenme

Öğrenmenin problemler çerçevesinde olduğu öğrenme ortamları diye tanımlanan PDÖ, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının alt kümesinden biridir.

Yapılandırmacılık öğrenenlerin yeni fikirleri kendi anlamalarına göre yapılandırmaya ihtiyaç duymalarını amaçlayan bir öğrenme felsefesidir. PDÖ, öğrenenlerin kendi bilgilerini aktif bir şekilde oluşturdukları bir metodoloji olduğu için temelde yapılandırmacı bir öğrenme yöntemidir (Ronis, 2001: 37).

Greening (1998) belirttiği gibi PDÖ, yapılandırmacı bir eğitim modeli olarak tanımlanmaktadır (<http://www.utmb.edu/meo>, 07/10/2004). Bunun yanında

Savery ve Duffy'de (1995) PDÖ'nün, yapılandırmacı öğrenme ortamının en iyi örneklerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Şen'e (2002) göre, yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrencilerin problem çözme etkinliklerinde ve öğrenme amaçlarını aramada bilgi kaynaklarını ve bir grup araçları kullanmada birlikte çalışabilecekleri ve birbirini destekleyecekleri ortamlardır. PDÖ ortamları da bir çeşit yapılandırmacı sınıf ortamlarındandır. Süreç içerisinde günlük yaşam problemi ortaya koyulur, öğrenci yeni bilgiler kazanma ihtiyacını hissederek ve problemin çözümüyle öğrenme başlar. Öğrenci, öğrenmenin nasıl gerçekleştirileceğine ve ihtiyacını karşılamak için neler yapacağına ön bilgilerinden de yararlanarak karar verebilir durumdadır.

PDÖ öğrenenin öğrenme ortamını kendisinin belirlediği, öğrenene derinlemesine bilgi edinme fırsatı verildiği bir ortamdır. Bu süreç içerisinde öğrencilerden karşılaştığı gerçek yaşam problemini çözmesi beklenir. Bu yapılandırmacı ortamda öğrenci zamanla bilgiye nasıl ulaşılacağını bilecek ve grup çalışması ile beraber ulaştığı bilgilerden nasıl yararlanacağını karar verebilecek donanımına sahip olacaktır.

Probleme Dayalı Öğrenmenin Eğitim Aracı

PDÖ'nün eğitim aracı gerçek yaşam problemleridir. PDÖ'de öğrenciler karmaşık ve gerçek yaşam problemleri ile senaryo, drama, video veya diğer yaratıcı yöntemler vasıtasıyla karşılaşılır (Fogarty, 1997: 3). Karmaşık ve gerçek yaşam problemleri, PDÖ'de, problemi tanımlamaları ve konuyu araştırmaları için öğrencileri motive etmek, öğrencilerin hangi bilgilere ihtiyaçları olduğunu belirlemek için kullanılır. PDÖ'de genel olarak, gerçek yaşamla uyumlu sorunların yer aldığı kurgulanmış olgu diye adlandırabileceğimiz senaryolar kullanılır.

Probleme Dayalı Öğrenmede Senaryo

Bir eğitim aracı olarak senaryolar, öğrencinin merakını uyandırabilecek çeşitli sorunların bulunduğu, bu sorunların neden kaynaklandığını düşündürecek ve öğrencinin ulaşması istenilen hedefe doğru giderken, ona yeni ipuçları sunan ve

öğrenme dürtüsünü sürekli canlı tutan kurgulardır. Senaryo aracılığı ile öğrenciye ilgili konunun öğrenilmesinin gerekli ve yararlı olduğunu düşündürmek, onda konuyla ilgili merak uyandırabilmek ve bu öğrenme dürtüsü ile konuyu araştırma, irdeleme ve öğrenileni uygulama motivasyonu kazandırabilmektir. Senaryonun gerçeğe uygun şekilde hazırlanması, amaçlanan öğrenme hedeflerine ulaşmayı sağlayacak ipuçları içermesi, gereksiz ve konudan uzaklaşmaya yol açacak bilgiler içermemesi, merak ve motivasyonu artırıcı öğeleri kapsamaması ve düzgün anlaşılır bir dille yazılması önkoşuldur (Abacıoğlu, Akalın, Atabey, Dicle, Miral, Musal ve Sarıoğlu, 2002).

PDÖ'nün eğitim aracı olan senaryoların belli özellikleri vardır. Senaryolar:

- Tek bir problem içermeli ve problemler günlük yaşamdaki olaylardan seçilmelidir.
- Öğrencilerde merak duygusu uyandırmalı ve onları motive etmelidir.
- Öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara taşıyabilmelerini sağlamalıdır,
- Öğrencilerin fikir yürütebilmelerine ve kendilerini ifade edebilmelerine yardımcı olmalıdır.
- Öğrencilerin sorunu sahiplenmelerini sağlamalıdır
(<http://students.ist.psu.edu/~dlm302/scenario.htm>, 27/10/2003)

Senaryolar hazırlanırken bazen rehber sorular kullanılır. Bu rehber sorular öğrencileri araştırmaya yönlendirmede yardımcı olur. Ayrıca bu sorular konuyla ilgili bilgi vermektense ziyade öğrencilerin bir yargıya ulaşmasını sağlar.

Senaryo hazırlanırken öğrencinin daha önceden edindiği bilgileri kullanabilmesine olanak verilmeli, bilginin pekiştirilmesi sağlanmalıdır. Anlaşılır bir dille yazılması gereken senaryolar kesin bir sonuca bağlanmalı görsel materyal ile desteklenmelidir. Bunlarla beraber, senaryo yazılımını belirleyen aşağıda verilen üç faktör dikkate alınmalıdır:

- Senaryonun hangi öğrenme hedeflerine ulaştırmayı amaçlıyor?
- Hangi düzeydeki öğrenci için yazılmış?
- Senaryonun hangi sürede tartışılacaktır?

Bir senaryodan en fazla beklenen şey öğrenciyi hedefe yönlendirecek bir merak duygusu yaratmasıdır. Bu duygunun yanı sıra senaryo ile çok sayıda hipotez kurulabilmeli, kurulan hipotezlerin kanıtlanabilmesi veya çürütülebilmesi için uygun verilerle donatılmalıdır. Senaryonun konusu ve anlatımı öğrencinin bir gerçek durumla karşı karşıya olduğunu hissettirecek biçimde olmalıdır. Bu nedenle mekan zaman ve kimlik bilgileri açık ve net bir şekilde verilmelidir (Abacıoğlu ve diğer., 2002).

Senaryo hazırlandıktan sonra, senaryonun kendini tanımlayan bir kapak bölümü bulunmalıdır. Kapak sayfasında senaryonun ilginç, merak uyandıran ya da esprili bir başlığı yer alır. Başlık öğrenme hedefini doğrudan çağrıştıracak şekilde olmalıdır. Senaryo bir olgu tartışmasına yönelik ise kapağa olguya benzer bir fotoğraf konulmalıdır. Bu fotoğraf ile öğrencinin gerçek bir olgu karşısında olduğu duygusu yaratılmak istenir (Abacıoğlu ve diğer., 2002).

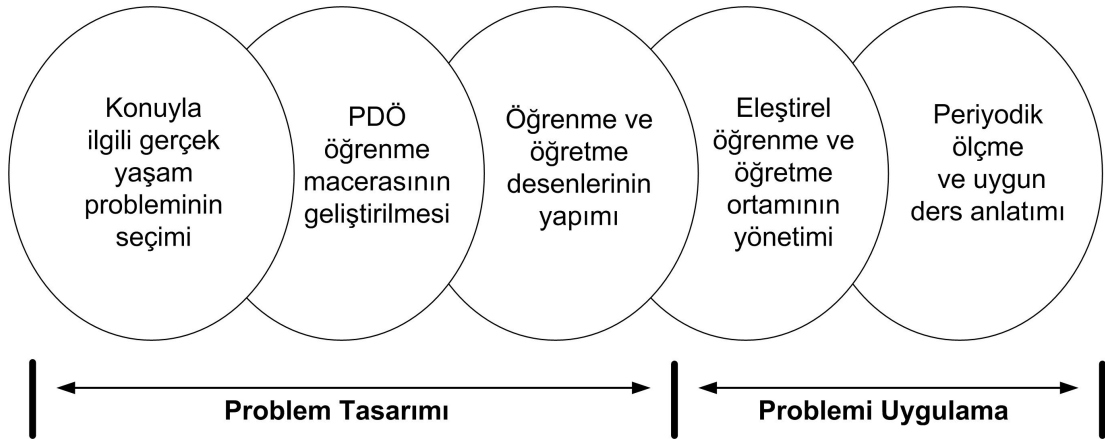
Birkaç oturumun bir araya gelmesiyle PDÖ modülleri oluşmaktadır. Modüllerde, bir probleme yönelik senaryoya, gerekli ön öğrenmelere, konuyla ilgili önemli kavramlara ve öğretimsel hedeflere yer verilmektedir. Modüller uygulanan bilim dallarına göre değişmektedir. Genellikle PDÖ'de kullanılan senaryolar en az iki olmak üzere çoklu oturumlarla sunulabilir. Üç oturumlu bir senaryonun birinci oturumu 2-4 bölümden oluşur. İlk bölüm olgu sunumu ile başlar. İkinci bölümde yeni bilgilerin özetlenmesi ve yeni bilgilerin öğrenciye ne ölçüde yardımcı olduğunu, bunların yorumlanmasını isteyen tartışma soruları yer almalıdır. İkinci oturumun incelenme sonuçlarına ayrılması uygundur. Sorunlar tartışılır ve yeni öğrenme konuları çıkarılır. Üçüncü oturumda öğrenme hedeflerinin büyük bölümünün çıkarılır ve bir önceki öğrenme hedeflerinin tartışılır (Abacıoğlu ve diğer., 2002).

Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanması

Fogarty (1997), PDÖ'nün, problemi tanımlama, bilinen gerçekleri bir araya getirme, hipotezleri oluşturma, ihtiyaç duyulan bilgileri elde etme, hipotezleri tekrar inceleme, çözümleri ve yorumları savunma gibi aşamalardan geçerek uygulandığını belirtmiştir.

Torp ve Sage (2002) ise PDÖ'nün uygulama aşamasının, problem tasarımı ve problemin uygulanması olmak üzere iki temel süreçten oluştuğunu ifade etmişlerdir (Şekil 2).

Şekil 2
PDÖ'nün Uygulama Süreci



(Torp ve Sage, 2002).

Problem tasarımında öğretmenler, olası problem durumunu belirlerken öğretim programına ve bu problemin gerçek yaşama uygun olmasına dikkat etmelidirler (Torp ve Sage, 2002). Bunun yanı sıra problemler, öğrencilerde merak uyandıran, öğrencilerin ön bilgilerine dayalı yeni bilgiler öğrenmelerini sağlayan, araştırma yapmaları için uygun ve yapılandırılmamış nitelikte olmalıdır.

Problem, bir soru, bir durum çalışması, bir örnek, bir görev veya bir hipotez olabilir. Bunun yanında problem, öğrencilerin bilgilerini konuyla ilişkilendirebilecek şekilde gerçek olmalıdır. Problem, bütün gerekli bilgileri içermemeli, belirsiz olmamalı ve çözülebilir olmalıdır (Ronis, 2001: 58).

Duch (1996), iyi bir problemin özelliklerini şu şekilde belirtmiştir:

1. Etkin bir problem, öncelikle öğrencilerin ilgisini toplamayı başarabilmeli ve onları, tanıtılan kavramları daha derinlemesine araştırmaları için motive edebilmelidir. Öğrencilerin problemi çözmeye istekli olmaları için konu gerçek hayatla bağdaştırılmalıdır.
2. İyi hazırlanmış problemler, öğrencilerin gerçeğe, bilgiye ve mantığa dayalı kararlar vermesini, sonuçlara ulaşmalarını sağlar. Öğrencilerden, öğrenilen konunun prensiplerine dayalı olarak karar vermeleri istenir. Problemler, öğrencilere sorumluluklarının ne olduğunu, bilgilerin nelerle ilişkili olduğunu ve problem çözerken hangi adımları izleyeceklerini göstermelidir.
3. Problemi çözebilmek için grup üyelerinin işbirliği içinde çalışması gereklidir. Öğrencilerin problemi bölüp ayrı ayrı çözmeleri için problem iyi ayarlanmalıdır.
4. Problemdeki ilk sorular aşağıda belirtilen özelliklere sahip olmalıdır:
 - Açık uçlu ve sadece bir doğru cevabı olmayan,
 - Önceki bilgilerine bağlı olan,
 - Farklı görüşler üretecek tartışmalı noktalar içeren.

Bu tür bir strateji öğrencileri, kendi başlarına çalışmaktan çok beraber çalışmaya sevk eder.

5. Verilecek olan dersin içeriği, problemle ilişkili olmalı, yeni kavramlarla eski bilgiler arasında köprü görevi görmelidir.

Senaryoları oluşturan problemlerin şu özelliklerde olması gerekmektedir:

- Karmaşık ve kompleks,
- Araştırma, bilgi toplama ve yansıtmayı gerektiren,
- Değişen ve deneysel,
- Basit, tek bir çözümü olmayan, açık uçlu,

- Üst düzey düşünme becerilerini geliştiren,
- Yapılandırılmamış nitelikte olan (Korkmaz, 2002: 27, <http://www2.imsa.edu/programs/pbln/tutorials/intro/intro6.php>, 08/07/2004).

Senaryolar yazılırken öğrencilerin öğrenme hedeflerine, seviyelerine ve modülün ne kadar süreceğine dikkat edilmelidir. Bu üç faktör göz önünde bulundurularak yazılan senaryolar, amaçlarına ve öğrencilerin düzeylerine göre bir, iki veya üç oturumda işlenebilir. Üç oturumlu modüllerin uygulama basamakları şu şekildedir (Abacıoğlu ve diğer., 2002):

Birinci Oturum

- Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması,
- Senaryonun okunması, bilinmeyen sözcüklerin bulunması,
- Sorunların belirlenmesi,
- Hipotezlerin beyin fırtınası yöntemi ile listelenmesi,
- Hipotezlerin mekanizmalar ile açıklanması, tartışılması,
- Senaryoya eklenen yeni bilgiler yardımı ile hipotezlerin daraltılması,
- Öğrenme hedeflerinin saptanması,
- Geri bildirim yapılması.

İkinci Oturum

- Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması,
- Öğrenme hedeflerinin açıklanması ve tartışılması,
- Senaryonun ikinci bölümünün okunması,
- Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması,
- Yeni öğrenme konularının belirlenmesi,
- Geri bildirim yapılması.

Üçüncü Oturum

- Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması,
- Öğrenme konularının paylaşılması,
- Senaryonun üçüncü bölümünün okunması,
- Problemin çözülmesi, öğrenme konularının özetlenmesi,
- Geri bildirim yapılması.

Birinci Oturum

Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması: Eğitim yönlendiricisi (öğretmen) oturum öncesinde eğitim ortamının uygun olup olmadığını kontrol ederek eksiklerin giderilmesini sağlar. Oturumların sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi için grup üyeleri öğrenme anlaşması oluştururlar. Öğrencilerin oturum içindeki rolü, oturumdan neler bekleneceği, oturumların nasıl devam edeceği, sağlıklı sürdürülmesi amacıyla alınacak önlemler, zamanında başlama gibi kurallar oda içinde rahatlıkla okunabilen bir yere asılır. Oturum sırasında grup yeni kurallar da belirleyebilir. Grup üyelerinin, grubun gelişimi açısından öğrenme anlaşmasına uyma konusunda özen göstermeleri önem taşımaktadır.

Senaryonun okunması, bilinmeyen sözcüklerin bulunması: Eğitim yönlendiricisi önceden hazırlanmış senaryoyu grup üyelerine dağıtır. Grup içinden bir kişi senaryoyu okur. Senaryonun anlaşılır ve açık olarak okunması önem taşımaktadır. Bilinmeyen sözcük varsa onlar öğrenilir. Bilinmeyen sözcüklerin öğrenilmesinden sonra iyi anlaşılması amacıyla gerekirse senaryo bir kez daha okunur.

Sorunların belirlenmesi: Bu süreçte senaryoda yer alan sorunlar öğrenciler tarafından saptanarak yazılı hale getirilir.

Hipotezlerin beyin fırtınası yöntemi ile belirlenmesi: Bu süreçte öğrencilerin sorunlara yönelik hipotezler ortaya koymaları hedeflenir. Beyin fırtınası yöntemi ile soruna yol açacağı düşünülen tüm hipotezler tartışılmadan olduğu gibi tahtaya

yazılır. Eğitim yönlendiricisi, grup üyelerinin her önerisinin yargılanmadan ve üzerinde düşünce belirtilmeden tahtaya söylendiği şekilde yazdırılmasına özen göstermelidir. Bu yöntem çok sayıda hipotez oluşturulmasını ve grup bireylerinin sürece katılımlarını kolaylaştırır.

Hipotezlerin mekanizmalarla açıklanması: Grup üyeleri bir önceki aşamada belirlenen hipotezleri mekanizmaları ile açıklarlar. Bu süreçte öğrenciler önceki bilgilerini kullanarak hipotezlerinin sorunlara nasıl yol açtığını mekanizmalarla tartışırlar. Hipotezlerin genelde nasıl, hangi mekanizma ile sorularına cevap olacak şekilde kurulmasına dikkat edilmelidir.

Eğitim yönlendiricisi yargılamadan (Bu yanlış olabilir, emin misin?, Bir kez daha düşün, bu konuyu daha önce okudun mu? gibi sorulardan kaçınarak) öğrencinin kendini rahatça ifade etmesini bekleyen; sözel ve beden diliyle anlatımda bulunmayan; katılımı sağlayıcı bir tutum ve davranış içinde olmalıdır. Tartışmalar sırasında öğrencilerle emir cümleleriyle konuşulmaması, grup tartışmasını engelleyecek yoğunlukta soru sorulmaması, devamlı olarak grubu yönlendirici soru ve anlatımlarda bulunulmaması ve yanlış yönlene grubun tartışma sürecini tamamlamasına zaman tanıyarak derhal müdahale edilmemesi önerilmektedir.

Eğitim yönlendiricisinin oturum esnasındaki en önemli görevlerinden biri tartışmaların belli bir düzen içinde gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Katılımı artırmak amacıyla gerekirse diğer grup üyelerine soru yöneltebilir (Örneğin, hepimiz aynı fikirde misiniz?, Grup olarak ortak fikriniz mi?). Kişilerin birbirini dinlemediği bir tartışma ortamında gerekirse grup kurallarını anımsatır. Eğitim yönlendiricisi hipotezlerin mekanizmalarla açıklanması sırasında yanlışlıklar olduğunda hemen müdahale etmemeli, diğer grup üyelerinin tartışarak yanlış fark etmelerine olanak vermeli ve katılmaları için motive edici sorular sormalıdır (Bu konuyla ilgili fikirleriniz neler? gibi).

Eğitim yönlendiricisi hipotezlerin mekanizmalarla açıklanması sürecinde sorularla müdahale edebilir. Ancak bu soruların yargısız ve açık uçlu olmasına dikkat

edilmelidir (Neden, Nasıl? gibi). Konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla bütünden kopmadan ayrıntılarla ilgili sorular sorulabilir. Hipotez veya tartışmaların eleştirel değerlendirmesini yapmaya yönelten sorular öğrencilerde eleştirel bakış açısı gelişmesine katkıda bulunur (Örneğin, elinizdeki verilerle bu sonuca nasıl ulaştınız?).

Hipotezlerin sınırlandırılması: Senaryonun ilerleyen aşamalarında verilen ek bilgiler ışığında hipotezler tekrar gözden geçirilir. Grup üyeleri bu süreçte bazı hipotezleri eleyebilir ya da yeni hipotez ekleyebilirler.

Öğrenme hedeflerinin saptanması: Senaryoda verilen sorunun çözümlenebilmesi için tartışmalar sırasında grubun saptadığı bilgi gereksinimleri öğrenme hedefi olarak listelenir. Öğrenme hedefleri hipotezlerin mekanizmalarla açıklanma sürecinden itibaren oturumun her aşamasında çıkarılabilir. Ancak kolaycı bir yaklaşımla bilinmeyen konuların öğrenciler tarafından hemen öğrenme hedefi haline getirilmesinden kaçınılmalı ve tartışarak önceki bilgilerini kullanmaları ve bilgi sınırına geldiklerini fark etmeleri sağlanmalıdır. Öğrenme hedeflerinin belirlenmesi ve soru cümlesi şeklinde yazılması mutlaka grup üyelerince yapılmalıdır. Eğitim yönlendiricisinin bu süreçte izleyici olması ve öğrenme hedeflerini dikte ettirici bir rol üstlenmemesi çok önemlidir. Eğer soru cümlesi çok geniş bir bilgi alanını kapsıyorsa bir sonraki oturuma kadar hazırlanıp hazırlanamayacakları sorulabilir veya öğrenciler gerçekçi olmayacak derecede çok hedef belirlediler ise önceliklerine göre tekrar sıralama yapmaları için yönlendirme yapılabilir.

Geri bildirim: Oturumun sonunda öğrenciler kendilerini, grubu ve eğitim yönlendiricisini katılımları, elde ettikleri kazanımlar, müdahalelerin uygunluğu gibi yönlerden değerlendirirler. Eğitim yönlendiricisi de öğrencilere ve gruba içerik ve süreç ile ilgili gözlemlerini aktarır. Geri bildirim sırasında eğitim yönlendiricisi sürece ait aldığı küçük notları paylaşarak somut örneklerle grubun yol almasını kolaylaştırır. Geri bildirim öğrencilerden başlanmalı ve en son eğitim yönlendiricisi vermelidir. Geri bildirim verirken önce olumlu yönlerin, ardından varsa geliştirilmesi

gerekenlerin vurgulanması ve geri bildirim olumlu bir şekilde sonlandırılması önerilmektedir. Olumsuz geri bildirim için seçilen örneğin düzeltilebilir olmasına dikkat edilmelidir. Grubun yol alması ve ileride oturumların daha başarılı geçebilmesi için önem taşıyan geri bildirim için mutlaka her oturum sonunda yaklaşık 10-15 dakikalık zaman ayrılmalıdır.

İkinci Oturum

Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması: Eğitim yönlendiricisi oturum öncesi grup üyeleri arasındaki iletişimi arttırmak için küçük ısınma hareketleri yaptırabilir. Isınma hareketlerinin amacı bu çalışmalarda grubu oluşturan bireylerin birbirleriyle bütünleşmesini sağlamaktır. Katılımcılar, birbirleriyle tanışır ve etkileşim kurarlar. Yaşayacakları yaşantılar için hazırlıklı ve istekli hale getirilirler. Tanışma ile başlayan güven ısınmaya, uyum sağlamaya, beş duyuyu kullanmaya, gözlem yetisini geliştirmeye, bedenini ve beynini duyumsamaya yönelik çalışmalar bu aşamada yer ısınma çalışmaları müzik ya da ritim eşliğinde yürüme, koşma, zıplama, çek-itme, hayvan yürüyüşleri, çeşitli zemin ve zamanlarda yürüme, gösterilen harekete uygun ritim tutma gibi çalışmalar yapılmaktadır.

Bir önceki oturumdan sonraki bağımsız öğrenme sürecinin nasıl geçirildiği ve bu süreçte bir sorunla karşılaşp karşılaşmadıkları öğrenilir. Sorun varsa bunların nedenleri paylaşılabilir ve bir sonraki çalışma sürecinden önce bu sorunların çözümüne yönelik girişimlerde bulunulur.

Öğrenme hedeflerinin açıklanması ve tartışılması: Bu süreçte birinci oturumda belirlenen ve çeşitli kaynaklardan çalışılarak hazırlanan öğrenme hedefleri grup üyeleri tarafından aktarılır. Eğitim yönlendiricisi öğrencileri sözel anlatım yanı sıra şema ve çizim kullanmaları yönünde cesaretlendirici bir tutum içinde olmalıdır. Eğitim yönlendiricisi bu süreçte grup üyelerinden birinin aktardığı bilginin doğruluğuna ve diğer üyelerce anlaşılıp anlaşılmadığına dikkat etmelidir. Bu sürece tüm grup üyelerinin katılımı sağlanmalı ve tartışma ve katkılara açık olunmalıdır. Yeterince hazırlanmamış veya katılmayan öğrencilere cesaretlendirici sorular sorulabilir.

Senaryonun okunması: Öğrenme hedeflerinin tartışılması sonlandığında senaryonun ikinci oturum için hazırlanan kısmı öğrencilere dağıtılır ve grup içinden bir kişi tarafından okunur.

Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması: Senaryonun ilerleyen aşamalarında verilen bilgiler eşliğinde hipotezler daraltılır. Tartışmalar sırasında yeni öğrenme hedefleri belirlenir.

Öğrenme hedeflerinin saptanması: Birinci oturumda belirtilen ilkeler doğrultusunda yeni öğrenme hedefleri belirlenir.

Geri bildirim: Birinci oturumda belirtilen ilkeler doğrultusunda geri bildirim alınır ve verilir.

Üçüncü Oturum

İlk iki oturumda yaşanan süreçler aynı ilkeler doğrultusunda tekrarlanır. Oturum öncesi ısınma, öğrenme konularının paylaşılması, senaryonun üçüncü bölümünün okunması, problemin çözümlenmesi, öğrenme konularının akış şemaları ve kavram haritalarıyla özetlenmesi, geri bildirim alınması ve verilmesi ile modülün son oturumu tamamlanır (Abacıoğlu ve diğer., 2002).

PDÖ'nün uygulanması sırasında sınıf ortamı tipik sınıf ortamlarından farklıdır. PDÖ, en az dört kişi en fazla sekiz kişiden oluşan bir grup ve eğitim yönlendiricisi ile beraber uygulanır. Bu süreç içerisinde öğrenciler problemleri çözerken oluşturdukları küçük grupla beraber bilgilere nasıl ulaşacaklarını tartışırlar. Böylece her bir öğrenci, öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmış olur. Öğrenci daha iyi anlar, bilgileri daha iyi düzenler. Bununla birlikte öğrencinin matematiksel düşünme becerisi gelişir.

Geleneksel sınıf ortamına kıyasla PDÖ sınıf ortamı, öğrencilere yeteneklerini geliştirmek için fırsatlar sunar. Öğrencilerin yeni durumlarla baş edebilmek için çeşitli metotlar kullanmalarını sağlar (Roh, 2003).

PDÖ'nün uygulanması sırasında öğrencilerin dikkatli düşünmelerine yardımcı olmak için kullanılan meta bilişsel ve sorgulama stratejilerinin bazıları şöyledir (Ronis, 2001:15):

- Yüksek düzeyde sorgulama (analize, senteze ve değerlendirmeye dayalı bir cevap vermeyi gerektiren sorgulama),
- Sokratik düşünceye dayalı bir iletişim ortamı (öğrencilerin kendi sonuçlarına ulaşmasına yardımcı olan bir sorgulama tekniğinin kullanımı),
- Analitik düşünceye göre okuma (eleştirel şekilde bir paragrafı okuma),
- Uygun bir şekilde yazma (mantıksal bir sıralamayı takip edecek şekilde yazma),
- İşbirlikli öğrenme (grup üyeleri arasında işbirliğini içeren öğrenme),
- Öğrenme materyalleri kullanma,
- Düzenleyiciler (uygun bilgilerin açık bir şekilde organize edilmesine yardımcı olan taslaklar).

Eğitimcilerin, süreç içerisinde öğrencilerin sunumlar, projeler yoluyla öğrenme durumlarını göstermelerini sağlayacak senaryolar hazırlamaları gerekmektedir.

Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Yönlendiricisinin (Öğretmenin) ve Öğrencinin Rolü

PDÖ yönteminin uygulandığı ortamlarda öğretmenin ve öğrencinin rolleri değişmektedir. PDÖ ortamlarında öğretmenin öğretme yetenekleri geleneksel öğretmen merkezli sınıf ortamlarından daha farklıdır ve öğretmen, öğrencileri bilgiye doğru yönlendiren ve bu sırada onların bilgilerini kullanmalarını sağlayan rodedir. Öğretmen, yönlendirici rolde olduğu için öğretmene eğitim yönlendiricisi denmektedir.

Eğitim yönlendiricileri, yarı yapılandırılmış problemler sayesinde PD’de öğrenme aktivitelerine katılabilirler. PD’de eğitim yönlendiricisinin rolü, liderden ziyade koç veya yönlendirici olmak, öğrenciler araştırmaya başlamadan önce öğrencilerin problemi tam anlamıyla anladıklarından emin olmak ve aynı zamanda onların kaynaklara ulaşmalarını sağlamaktır. PD sürecinde öğrenmenin kontrolü tamamen eğitim yönlendiricisinde olamaz. Çünkü ğrenciler, kendi bilgilerinin kazanma sorumluluğunu almaktadırlar (Ronis, 2001: 7). Eğitim yönlendiricisi, öğrencileri motive eden bir durumda da olmaları gerekir.

Eğitim yönlendiricisinin PD basamaklarının uygulanmasını sağlama, sistematik bilgi akışını güdüleme, öğrencileri bilgi sınırına getirici soruları sorarken, bir yandan da grup etkinliğini azaltacak müdahalelerden kaçınmama, grup dinamiğini gözleme ve bu gözlemleri değerlendirme, geri bildirim alma ve verme gibi yükümlülükleri vardır (Schmidt, 1990; Musal, 1998; De Grave, Dulmans ve Van der Vleuten, 1999).

Bireylerin kendilerini ifade ediş Şekilleri grup içerisindeki iletişimleri karşılıklı olarak etkileyebilir. Eğitim gruplarının başlarında öğrenenler başarısızlık, küçük düşürülme, alay edilme gibi duygular içerisinde olabilir. Bu bağlamda eğitim yönlendiricisine, öğrenciler arasındaki ilişkileri olumlu yönde etkileme üzerine büyük rol düşmektedir. Bunu da yapabilmesi için eğitim yönlendiricisinin grup dinamiği hakkında bilgisi olmalıdır. Grup içerisindeki iletişimin olumlu olması grubun birbirine karşı duyduğu güvende çıkabilecek birçok sorunu önceden çözülmesini sağlar ve birbirlerini daha iyi anlamalarını sağlar.

PD’de eğitim yönlendiricisinin görevi iki ana başlıkta gerçekleşir: anlamayı kolaylaştıran, süreci yönlendiren. Eğitim yönlendiricisinin aktif bir yönlendirici olarak görevleri öğrencinin anlamasını kolaylaştırması; öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını tanımlama, yönlendiriciliği öğrenme, süreç içerisinde öğrencileri cesaretlendirme, öğrencilerin sorgulayıcı düşünmelerini sağlama, araştırma yoluyla öğrencilerin düşünmelerini ve anlamalarını kolaylaştırmadır. PD’de eğitim yönlendiricisinin süreci yönlendirmesi ise; öğrencilerin sürece adapte

olmalarını, rol yapma ve drama yönteminin kullanılmasını sağlama, grup çalışmalarını yönetme ve öğrencileri gözlemlemek şeklindedir (Torp ve Sage, 2002).

Hoffman (1998)'a göre PDÖ'de eğitim yönlendiricilerinin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- Her bir konu ve konularla ilişkili olacak şekilde problemler geliştirmelidir.
- Öğrencilerin karşılaştığı problemleri çözmek için ihtiyaç duyacakları bilgileri edinmede rehberlik etmelidir.
- Konuyu destekleyecek etkinlikleri bulmak için yardımcı olmalıdır.
- Öğrenciler araştırmalarını yaparken onlara rehberlik etmelidir.
- Öğrencilerin problem çözme sürecinde gelişmelerini takip etmelidir.
- Etkinlikler ve projeler için gerekli malzemeleri sağlamalıdır.

Eğitim yönlendiricisinin grubu gözlemleyerek grubun yapısını, ihtiyaçlarını belirler, olumlu yöndeki davranışlarını destekler. Grup içerisinde olumsuz bir hava oluştuğunda onlara yardımcı olacak şekilde yönlendirir. Özellikle oturumların başında öğrenenlerin ortama hazırlık içinde ısınma hareketleri yapılabilir. Isınma hareketlerinin amacı bu çalışmalarda grubu oluşturan bireylerin birbirleriyle bütünleşmesini sağlamaktır (Abacıoğlu ve diğer., 2002).

Süreç içerisinde eğitim yönlendiricisi, öğrencilere “Niçin?”, “Ne demek istedin?”, “Doğruyu nasıl bilebilirsin?” gibi soruları sürekli sormalıdır. Bunun yanı sıra öğrencilerin düşüncelerini sağlamalı ve “Ne anlama geldiğini biliyor musun?”, “Bunu nasıl uygulayabilirsin?”, “Başka ne olabilir?” gibi sorular sormalıdır (Savery ve Duffy, 1995).

Torp ve Sage (2002), PDÖ sürecinde eğitim yönlendiricisinin soracağı sorulara dikkat etmesi gerektiğini ve Karen Kitchener'in üç aşamalı bilişsel süreç

modelinin yapılandırılmamış problemlerde soru sormalar için kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir. Her aşama için sorular, Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5
Düşünme ve Sorgulamanın Üç Aşamasına Yönelik Sorular

1. Aşama Bilişsel (Düşünme)	2. Aşama Meta Bilişsel (Düşünmeyi Öğrenme)	3. Aşama Epistemik Anlama (Yapılandırılmamış Problemleri Öğrenme)
Ne öğrendiniz?	Hangi amaç ve stratejinizi değiştirmeniz gerekir?	Nasıl bilirsiniz?
Emin misiniz?	Şimdiye kadar hangi kaynaklar işinize daha çok yaradı?	Neyi bilebiliriz? Ne kadar kesinlikte?
Burada önemli olarak görünen nedir? düşündünüz mü?	Riskte olan nedir?
Probleminiz için bu ne demektir?		Problem durumunda hangi çözüm ölçütlere daha fazla uymaktadır?
..... desteklemek için yeterince kanıtınız var mı?		

(Kitchener’den uyarlayan Torp ve Sage, 2002: 76).

Süreç içerisinde eğitim yönlendiricisi soru sorarken bu aşamalı düşünce yapısının yanında Torp ve Sage (2002)’in belirttiği bazı soru sorma tekniklerine dikkat etmelidir. Bunlar:

- Öğrencilerin söylediklerini dikkatlice dinlemek.
- Zengin cevaplar gerektiren sorular sormak.
- Üç aşamalı bilişsel süreç modelini kullanmak.
- Tek cevaplı ve evet-hayır şeklinde cevabı olan sorulardan kaçınmak.

- Cevapları düşünmeleri için zaman vermek.
- Öğrencilerin arasında oturarak konuşmalarına destek vermek.
- Birinin sözünü kesmekten ve anında düzeltmelerden sakınmak.
- Öğrencilerin düşünmesini sağlamak.
- Verilerin, varsayımların ve kaynakların doğruluğunu sorgulamak.
- Öğrencilerin ifadelerinin doğruluğuna ilişkin onlara bilgi vermektan kaçınmak.

PDÖ ortamında öğrencilerin de belirli görevleri vardır. Bunlar (Ronis, 2001: 12):

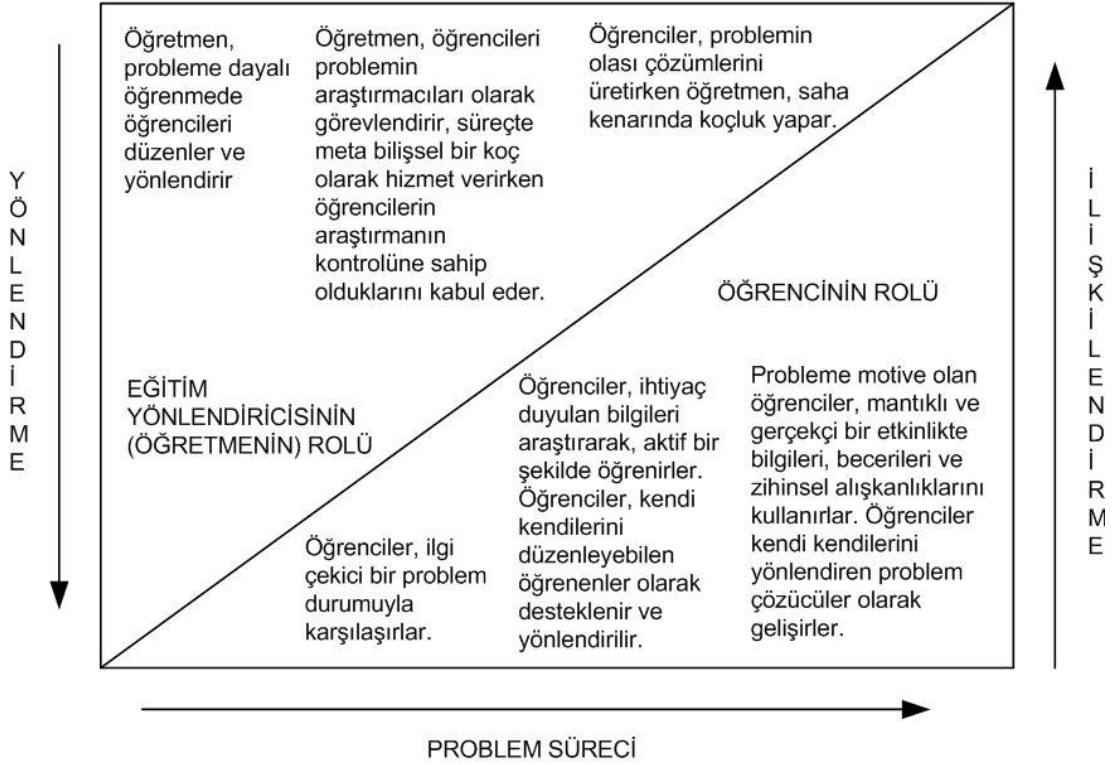
- Bir problem durumunun var olup olmadığını belirlemek.
- Problemin tam ifadesini yaratmak.
- Problemi anlamak için gerekli bilgileri belirlemek.
- Bilgileri elde etmek için kaynakları belirlemek.
- Olası çözümleri oluşturmak.
- Çözümleri analiz etmek.
- Sonucu sözlü ve / veya yazılı sunmak.

PDÖ sürecinde, öğrenciler pasif alıcı konumundan problemi çözen kişiler olarak aktif öğrenen konumuna geçerler. Öğrenciler, senaryo içerisindeki problemi tanımlayabilmeli, problemi çözmek için sorular sorabilmeli, ihtiyaç duydukları bilgileri tanımlayabilmelidirler. Süreç içerisinde öğrenciler kendi öğrenmelerinden de sorumlu olduklarından aynı zamanda öğrencilerden bazı becerilere de sahip olmaları ve bu becerileri geliştirmeleri beklenmektedir: Grup içerisinde iletişim becerileri, problem çözme becerileri, sorumluluk alma, yardımlaşma becerileri gibi.

Torp ve Sage (2002), PDÖ'de eğitim yönlendiricisi (öğretmen) ve öğrencinin rollerinin aşamalı olarak değiştiğini şekil 3'teki gibi göstermiştir.

Şekil 3

PDÖ’de Eğitim Yönlendiricisi (Öğretmen) ve Öğrenci Roller



Probleme Dayalı Öğrenmede Değerlendirme

NRC (National Research Council) değerlendirmede üç rehber prensip olduğunu iddia etmektedir. Bunlar:

- *İçerik*: Değerlendirme, öğrencilerin öğrenmesi için neyin önemli olduğunu gösterir.
- *Öğrenme*: Değerlendirme, öğrenmeyi artırır ve eğitimsel uygulamayı destekler.
- *Adalet*: Değerlendirme, her öğrencini öğrenmesi için eşit fırsatlar sağlar (Mathematical Sciences Education, 1993; Waters ve McCracken, 2004: syf 1’deki alıntı).

PDÖ'de değerlendirme basit bir olay değildir. Aksine, öğretmenlerin öğrencilerin, nasıl öğrendiklerini araştırmalarını ve ortaya çıkarmalarını biçimlendiren karmaşık bir süreçtir (Ronis, 2001: 37).

PDÖ'de bilginin yapılandırılması geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olduğundan değerlendirme kriterleri de farklıdır. Problem çözme, bir sorunun üstesinden gelmek için bir metodun geliştirilmesini içerir. Değerlendirmede dikkat edilen problem çözme ile ilgili dört ölçüt şunlardır:

- a. Bir problemi çözerken sorunu tam olarak tanımlama.
- b. Problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunu düşünme.
- c. Problemin nasıl çözüldüğünü açıklama.
- d. Problemi çözme kararını açıklama (Grabinger'den aktaran Kim ve Akahori, 2001).

Değerlendirme ölçütleri üzerinde çok fazla düşünülmüştür ve problem çözme sürecinde dokuz ölçüt tanımlanmıştır. Bu ölçütler Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6
Problem Çözme Sürecinde Değerlendirme Ölçütleri

PDÖ Süreci	Değerlendirme Ölçütleri
Günlük Yaşamla ilgili Problem Verilmesi	1. Problemler gerçek dünyada karşılaşıcağı şekilde mi? 2. Problem çözme yararlı mı?
Verilen Problemin Analizi	3. Problem analizinin ölçütleri nelerdir?
Problemi Çözmek İçin Öneriler	4. Çözüm Ölçütlerinin Güvenirliği 5. Çözüm Ölçütlerinin Geçerliği 6. Çözümün Olanaklığı 7. Yaratıcılık yada Özgünlük
Görev Tasarlama	8. Görev nasıl tasarlandı? Anlaşılabilir miydi?
Kaynak	9. Kaç tane kaynak vardı?

PDÖ sürecinde değerlendirme teknikleri olarak ise aşağıda verilenler kullanılabilir:

- *Yazılı Sınavlar*: Geleneksel yazılı sınavlardaki sorular, öğrencilerin becerilerini gösterecek şekilde hazırlanabilir.
- *Uygulamalı Sınavlar*: Bu sınavlar, ders boyunca öğrendiği becerileri uygulamalı olarak göstermek amacıyla yapılır.
- *Kavram Haritası*: Bazen yazılı sınavlar, öğrencinin gelişimini değerlendirmeye yeterli olmamaktadır. Bu yüzden kavram haritalarıyla öğrendiklerini yansıtabilirler.
- *Öğrenci Değerlendirmesi*: Bu süreçte dereceleme ölçekleri (rubrikler) kullanılır.
- *Kendini Değerlendirme*: Öğrenciler, kendi öğrenmeleriyle ilgili bilgi verir. Bu değerlendirme şekli öğrencilere, ne bildiği veya bilmediği ve öğrenmesi için nelere ihtiyacı olduğu gibi konularda daha dikkatli düşünmesini sağlar.
- *Eğitim Yönlendiricisini Değerlendirme*: Bu değerlendirme tekniği, yönlendiricinin daha başarılı olmasını sağlar. Eğitim yönlendiricisine verilen geribildirim yoluyla farklı fikirler ortaya konur.
- *Sözlü Sunumlar*: Öğrenciler, iletişim becerilerini kullanarak öğrendiklerini sunarlar.
- *Raporlar*: Yazılı iletişim, öğrenciler için diğer önemli becerilerden biridir ve raporlar ile bu becerilerinin geliştirilmesi sağlanır (http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_asses.html, 19/12/2003).

Musial (1996) PDÖ'de sürecin değerlendirilmesi için eğitim yönlendiricisinin rolünü, ürünü, formu ve ölçütleri belirlemiştir. Bu etkenler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7
PDÖ’de Değerlendirme Sürecindeki Etkenler

PDÖ Süreci	Eğitim Yönlendiricisinin Rolü	Ürün	Form	Ölçüt
Problemi Belirleme ve Tanımlama	Öğrencilerin problem durumlarını ifade etmelerini sağlar.	Problem Durumu	Problem Haritası, Sözlü Sunular, Posterler, Günlük	Problemin Doğası, Karmaşıklığı, Kullanılabilirliği ve Çözülebilirliği
Plan Yapma	Öğrencilerin planlarını açıklamalarını dinler ve görevleri gözden geçirir.	Plan	Araştırma Analizi, Zaman Çizelgesi, Adımlar, Öneriler, Bütçe	Kapsamlı, Mantıklı, Açık, Problemin Doğasına İlişkin Görevler
Veri Toplama	Öğrencileri gözler, notları gözden geçirir, verileri ve günlükleri okur.	Veri Kayıtları, Araç Kullanımı, Becerilerin Uygulanması	Tablolar, Grafikler, Alan Notları, Araç Kullanımı, Görüşmeler, Gözlemler	Doğru Verilerin Kayıtları, Araçların Düzgün Kullanımı, Becerilerin Tam Olarak Uygulanması
Veri Analizi	Sonuçları, tabloları gözden geçirir.	Bulguları Özetleme, Sonuçları Tablolaştırma	Veri Destekli Özet İfadeler, Kanıtların Derlenmesi	Analizlerin Doğru Yapılması, Mantıklı Yorumlar, Grupla İşbirliği
Sonuçların Sentezi	Öğrencilerin performanslarını değerlendirir.	Sergiler, Gösteriler	Makaleler, Şiir, Tartışmalar	Probleme İlişkin Çözümler

PDÖ oturumlarının etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için sözel ve yazılı geri bildirimlerin kullanılması ve değerlendirmenin objektif ölçütlerde gerçekleştirilmesi önemlidir. Her oturumun sonunda öğrencilerin kendilerini, grubunu ve eğitim yönlendiricilerini içerik ve süreçle ilişkili olarak değerlendirmeleri önem taşımaktadır. Geri bildirim, oturumlar sırasında nelere ihtiyaç duyulduğunu bildirir. Öğrencilerin süreç içerisinde gruba karşı hissettikleri ve tutumları hakkında görüşleri PDÖ’nün uygulamasındaki başarı için son derece önemlidir. Grup

içerisindeki işbirliği öğrenme açısından dikkate alınması gereken bir konudur. Eğitim yönlendiricilerinin öğrencilerden gelen geri bildirimlerin ardından, bireylerin ve grubun gelişimine ilişkin tanımlayıcı, destekleyici geribildirim vermesi, oturumlarda grup dinamiğini olumsuz etkileyen sorunlar yaşandığında geribildirim sürecinde bu sorunları çözümlayebilmelerine yardımcı olması gerekmektedir. Etkin geribildirim beş faktörün birbirleri ile etkileşimine bağlıdır. Bu beş faktör şu şekildedir (Abacıoğlu ve diğer., 2002):

- Güvenli bir ortam yaratmak.
- Ortak hedef ve amaçları dile getirmek.
- Etkili bir iletişimde bulunmak.
- Geri bildirim direnç göstermeden kabul etmek.
- Her iki taraf için sonuçlara ulaşmak.

PDÖ sürecinde değerlendirme üç başlık altında yapılmaktadır. Bunlar: PDÖ yönteminin uygulanması sürecinde, öğrencilerin kendilerini, öğrencilerin eğitim yönlendiricisini ve eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirilmesidir.

PDÖ oturumlarında eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirmede kullanılabilecekleri ölçütler şu şekildedir (Abacıoğlu ve diğer., 2002):

- Bilginin kullanımı,
- Sorgulama ve kendi kendine öğrenme becerileri,
- İletişim.

PDÖ'de öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri, problemi çözmeye başlamadan önce kendisi için hazırlanan amaçları kendi performansı ile karşılaştırmasına izin verilir. Öğrenme sürecinde öğrenciler, kendilerini değerlendirme etkinliklerine katılırlar ve ne öğrendikleri hakkında bilgiler verirler.

Öğrencilerin, eğitim yönlendiricisini değerlendirmede kullanabilecekleri ölçütler ise şöyledir (Abacıoğlu ve diğer., 2002):

- Öğrenme sürecine katkısı,
- Eleştirel düşüncenin gelişimine katkısı,
- Bağımsız öğrenme becerilerine katkısı,
- Değerlendirme becerilerinin gelişimine katkısı,
- İletişim becerilerinin gelişimine katkısı,
- Motivasyona katkısıdır.

Eğitim yönlendiricisi PDÖ yöntemini uyguladığı sınıflarda değerlendirme yaparken öğrenenleri, öğretim süreci içerisinde değerlendirmelidir. Öğrenenlerin problem çözme becerileri yönünden kendilerini değerlendirmeleri istenebilir. Eğitici performansa dayalı sınav, kişisel gelişim dosyaları, tutum ölçekleri, kişisel görüşmeler, gözlemlerden bazılarını bir arada kullanarak öğrenenleri değerlendirebilir.

Probleme Dayalı Öğrenmenin Yararları ve Sınırlılıkları

PDÖ, motivasyonu artırır, gerçek yaşama ilişkin öğrenme ortamları yaratır, üst düzey düşünebilme becerileri kazandırır ve öğrencilerin nasıl öğreneceklerini öğrenmelerini sağlar (Torp ve Sage, 2002).

PDÖ, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmalarına, etkili problem çözme becerilerinin gelişmesine, kendi kendine ve yaşam boyu öğrenme becerisi kazanmalarına, verimli bir işbirliği geliştirmelerine, üretken bireyler olmalarına ve öğrenmede iç motivasyonların gelişmesine yardımcı olur (Hmelo-Silver, 2004).

PDÖ, bireylerin öğrenme sürecine katılmaları ve çalışmalarına kendilerinin yön vermesine olanak sağlaması nedeniyle öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Yaşar, 1998).

PDÖ, öğrencilere kendi öğrenme görevlerini belirlemeleri için izin verir. Belirlenmiş bir konuya ilişkin bilgiyi kesinleştirmeyi ve yeni durumlara bilgiyi transfer etmeyi sağlar
(http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_asses.html, 19/12/2003).

PDÖ, öğrencilerin problem çözüme, kendi kendine ve bağımsız öğrenme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır.

Hastings (2003) yaptığı bir çalışmada, PDÖ'nün öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını, konuya aktif olarak girmesini ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığını belirtmiştir. Öğrenciler, PDÖ ile edindikleri bilgileri, herhangi bir problemle karşılaştıklarında daha kolay hatırlarlar. Öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözüme becerileri gelişir (<http://www.pbli.org/pbl.htm>, 20/10/2003).

Rithchie, PDÖ yönteminin önemini belirtirken alanyazında dört bileşen üzerinde durulduğunu açıklar. Bunlar:

- *Tutum:* Pincus (1995), Bridges ve Hallinger (1991), Bernstein, Tipping, Bercovitz ve Skinner (1995) yaptıkları çalışmalarda PDÖ eğitimi alan öğrencilerin geleneksel eğitim alan öğrencilere göre derslerine olan tutumlarının daha olumlu olduğunu belirtmişlerdir.
- *Temel Bilgi:* Tıp alanında Albanese'nin (1993) yaptığı bir çalışmada PDÖ eğitimi alan öğrencilerin standart testlerde performanslarının düşük olduğu ama klinik testlerde ve deneme testlerinde daha başarılı olduklarını ve PDÖ ile bilgilerin daha kalıcı olduğunu belirtmiştir.
- *Problem Çözme Becerisi:* Gallagher, Stepien ve Rosenthal (1992) yaptıkları çalışmada PDÖ eğitimi alan öğrencilerin geleneksel eğitim alan öğrencilere göre daha güçlü problem çözücü olduklarını belirtmişlerdir.
- *Çalışma Alışkanlıkları-Takım Çalışması:* Pek çok PDÖ uygulaması küçük gruplarla yapılmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir konuyu

öğrenen öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye daha çok yönelmeleri sürpriz değildir

(http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_eval.html, 19/12/2003).

PDÖ'nün yararlarını Robbs ve Merideth şu şekilde listelemiştir (Greening,1998):

- Bilginin akılda tutulmasını artırır.
- Bilginin entegre edilmesini sağlar.
- Yaşam boyu öğrenmeye teşvik eder.
- Öğrenciler arasında ilişkiyi artırır.
- Motivasyonu artırır.
- Deneyim kazanmalarını sağlar.

PDÖ pek çok yararının yanında birtakım sınırlılıkları vardır. Bunlar:

- Öğretmenler ve öğrenciler PDÖ yöntemine uyum sağlamakta zorlanabilirler.
- Öğrenciler grup çalışmaları içerisinde iletişim problemi yaşayabilirler.
- Hazırlık açısından öğretmenler için zaman alıcı olabilir.
- Öğrencilerin bilgiyi oluşturması için gerekli kaynaklara ulaşması zor olabilir.
- Senaryolar, hazırlanırken önemli öğrenme hedeflerini kapsayamayabilir
- Senaryolar, öğrencilerin seviyesine uygun olmayabilir.
- Öğretmenler farklı değerlendirme çeşitlerini kullanırken güçlük çekebilirler.

PDÖ yönteminin sınırlılıkları bulunmasına rağmen yararlarında belirtilen özelliklerin kazanılmasının kısa sürede olması beklenilmemelidir. Hem öğretmenlerin hem öğrencilerin PDÖ'ye uyum sağlaması zamanla sınırlılıkları da azaltacaktır.

Geometri ve Geometri Öğretimi

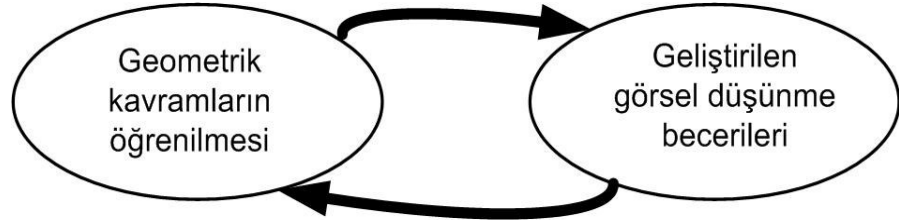
İnsanların geometriye ilgi duyması Cilalı Taş Devrine kadar uzanmaktadır. Çömleklerin pişirilmesi ve boyanması, sazların örülmesi, sepet yapımı ve kumaş dokumacılığı, daha sonra metallerin işlenmesi, düzlemsel ve mekansal ilişkilerin kavranmasını geliştirmişti. Dans figürleri de bunda rol oynamış olmalı ki Cilalı Taş Devrinde yapılan süslemelerde benzerlik ve simetri görülür, eş şekiller kullanılmıştı. Bazı tarih öncesi desenlerde üçgensel sayılar da yer almaktaydı. Mısır'da olduğu gibi Babil geometrisi de, ölçümle ilgili problemlerden gelişmiştir. Fakat Mısırlıların matematik alanında oldukça az iz bıraktıkları düşünülmektedir. Zaman içerisinde Mısır ve Babil'in gücünün azalmasıyla Eski Yunan Uygarlığı, yaşama farklı bir bakış açısıyla matematiğin gerçek bilimsel ölçütlere kavuşmasını sağlamış ve modern matematikçinin anlayabileceği dili ilk kez yunanlılar geliştirmiştir (Hardy, 1996; Struik, 1996; Mankiewicz, 2002).

Geometri, geometrik olan (geometriyi içinde barındıran) dünyamızı tasvir etmek ve tanımlamak için sistemli bir yoldur. Geometriyi anlamamanın temelinde, çevremizde olan nesnelere hissetme sezgisi olan uzamsal duygusunun gelişimi yatmaktadır. Geometri kavramlarına hakim ve güçlü bir uzamsal duyguya sahip olan öğrenciler ileri düzey matematik konularının yanı sıra sayılar ve ölçme konularını öğrenmeye de daha hazırlıklı olmaktadır. Geometrik ilişkiler üzerine yoğunlaşan sınıf deneyimleri, öğrencilerin uzamsal duygularını geliştirmektedir (<http://www.sedl.org/scimath/compass/v01n03/3.html>, 09/11/2005).

Uzamsal algı, mekanda uyarıcıları fark etme, tanıma ve bireyin önceki deneyimleri ile bu uyarıcıları yorumlama yeteneğidir. Hoffer'ın da belirttiği gibi geometri, öğrencilerin şekilleri, onların ilişkilerini ve özelliklerini tanımasını

gerektirdiğinden, görsel düşünme becerileri ve geometri kavramları aynı anda öğrenilebilmektedir (Del Grande, 1987: 126).

Şekil 4
Geometrik Kavramlar ve Görsel Düşüncenin İlişkisi



Geometride temel kavramlarla ilgili matematiksel aktiviteler, öğretmenlere öğrencilerin erken yaşlarda problemleri çözdüklerini gözlemlemeleri için fırsatlar sağlar. Öğrencilerin uzamsal algı deneyimlerinin bu etkinliklerle öğretmen tarafından oluşturulması sağlanır. Bunun yanı sıra uzamsal yeteneklerin geliştirilmesi için bu yeteneklerin neler olduğunun bilinmesi gerekir. Uzamsal yetenekler:

- Göz-motor koordinasyonu,
- Şekil-yer algısı,
- Algıda tutarlılık
- Uzaydaki durum algısı,
- Uzamsal ilişkileri algılama,
- Görsel ayırım,
- Görsel hafıza.

Birçok araştırmacı uzamsal yetenekler üzerine çeşitli araştırmalar yapmıştır ve bu yeteneklere uygun etkinlikler hazırlamışlardır (Del Grande, 1987: 126). Araştırmalar, uzamsal yeteneklerin matematiksel yeteneğin önemli bir bileşeni olduğunu doğrulayamamasına rağmen, geometrik kavramların gelişiminde önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Ben-Chaim (1988) uygun sınıf içi etkinliklerinin

öğrencilerin uzamsal yeteneklerini olumlu yönde etkileyeceğine dair bazı kanıtlar olduğunu belirtmiştir (Ben-Chaim, 1988; Nickson, 2004: s. 50'deki alıntı).

Geometri standartları (NCTM, 2000) da öğrencilerin problem çözerken gözünde canlandırma, uzamsal mantıklı düşünme ve geometrik modeller kullanmaları gerektiğini ifade etmiştir. Benzer bir şekilde öğretmenler de konuları öğretirken nasıl geometriden yararlanabileceklerini araştırmalıdır (Lindquist ve Clements, 2001).

Günlük hayatta insanların, karşılaştıkları; duvar kağıdı kaplama, çerçeve yapma, karo döşeme gibi basit problemleri çözebilmeleri için temel geometrik becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Geometrik bilgiler diğer konuların öğretiminde, problem çözme çalışmalarında da bir materyal olarak kullanılır (Altun, 2001: 179). Bu nedenle ilköğretimde geometri öğretimi büyük önem taşımaktadır.

Geometri yapısından dolayı öğretimde, basitten karmaşığa doğru bir süreç içermektedir. Geometri ile ilgili kavramların oluşması hiyerarşik bir şekilde olmasıdır. Öğrenciler ilk olarak tüm şekilleri tanımayı sonra bir şeklin özelliklerini analiz etmeyi öğrenirler. Daha sonra şekiller arasındaki ilişkileri görebilirler ve bazı sonuçlar çıkarabilirler. Öğretim sırasında bu hiyerarşi göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü karmaşık bilgilerin verilmesi temel bilgilerin üzerine kurulmasını gerektirir (<http://www.sedl.org/scimath/compass/v01n03/3.html>, 09/11/2005).

Matematik öğrenme kuramcıları, ilişkileri anlamlandırmanın, geometrideki başarının anahtarı olduğunu kabul etmektedirler (Usiskin, Robinson; Scally, 1990: s.3'teki alıntı). Bu ilişkiler geometrik şekiller arası ilişkileri, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkileri içerir.

İlköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı sebepleri aşağıdaki biçimde sıralanabilir.

- İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirci düşünce ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları da,

öğrencilerin eleştirici düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine önemli katkılarda bulunur.

- Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalıklı sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanır.
- Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.
- Geometri, Bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örneğin, mimarlıkta, mühendislikte, fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik şekillerin ve özelliklerinin fazlaca kullanıldığı gözlenmektedir.
- Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin yörüngeleri birer geometrik cisimdir.

Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin, hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin, geometrik şekiller, bunlarla yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir (Baykul, 2005: 363).

Çocuklar için geometri, oyunla başlar. Oyunsal aktivitelerle geometrinin öğretiminde zenginlik ve canlılık sağlanabilir (Van Hiele, 1999).

Tarihsel olarak matematik konularının gelişim çizgisine bakıldığında geometrinin aritmetikten önce ve daha hızlı geliştiği; yapılan çalışmalarla ileri aşamalara getirildiği ve zenginleştiği görülmektedir. Bu nedenle geometri, her düzeyde okulda okul matematiğinin önemli ve göz ardı edilmeyen bileşkesinden biridir. Geometri kavramları ve kuralları, çok sayıda bilimde ve sanatta yaygın olarak kullanılır; geometri konuları az ya da çok, temel eğitim için tüm ülkelerin yetişeklerinde (öğretim programında) yer alır. Ancak geometri öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları çok sayıda zorluklar ve yanlışlar bulunmakta; öğretmenler ise öğretim sorunlarının giderilmesinde destek ve yardım beklemektedir. Daha

açıkçası öğrenciler, yaşantılarında bazı şeyleri keşfetme, problemleri analiz etme becerilerinin kazandırılabilceği bu alanda genellikle zorlanırlar ve istemeseler bile başarısız olurlar. Bu nedenle, geometri öğretimi ile ilgili olarak yeni yaklaşımların ve öğretme/öğrenme modellerinin geliştirilmesi gerekir (Duatpe ve Ersoy, 2001).

Geometri öğretimi, erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirir (Gür, 2005: 30).

1999 yılında yapılan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarına (Third International Study of Science and Mathematics, TIMSS) 38 ülke katılmıştır. 21 soru bulunan geometri alanında Türkiye 34. olmuştur (Toluk Uçar, 2005: 11). Bu başarısızlığın nedenlerinden biri de öğretim programlarında geometri konularının yoğun bir şekilde yer almasıdır.

Türkiye’de 2004 ve 2005 yıllarında ilköğretim öğretim programları yeniden düzenlendi. 2005–2006 öğretim yılında birinci kademedeki yeni programın uygulamasına başladı. 2006–2007 öğretim yılında ise altıncı sınıflarda uygulamaya başlanması ve takip eden yıllarda da diğer sınıflarda uygulamaya geçilmesi düşünülmektedir.

İlköğretim birinci kademenin yeni matematik programındaki geometri konuları incelenirse aşağıdaki noktalara dikkat edildiği görülecektir:

- Geometrik şekilleri ve cisimleri adlandırabilme, çizebilme, karşılaştırabilme,
- Geometrik şekillerinin ve cisimlerinin özelliklerine göre gruplandırma,
- Geometrik cisimleri ve şekilleri modeller üzerinden inceleyip genellemelere ulaşma.

İlköğretim ikinci kademedeki ise;

- Geometrik şekillerin ve cisimlerin özelliklerini düşünmeleri ve bu özellikler arasındaki ilişkileri geliştirebilmeleri,
- Geometrik şekilleri mümkün olduğu kadar az sayıda karakteristik özellikleriyle sınıflandırabilmeleridir.

Yeni programda, geometrik düşünme geliştirilirken geometri etkinliklerinde edinilen bilgilerin sırasıyla; *görsel, analitik, tümevarımlı ve çıkarsamalı* olarak hiyerarşik bir düzen içinde türetilmelerinin gerektiğine dikkat edilmiştir. İlk beş sınıfta yer alan alt öğrenme alanları, yeni alt öğrenme alanları ve yeni kavramlar eklenerek 6-8. sınıflarda genişletilmiş ve ilgili etkinlikleriyle birlikte sunulmuştur. Yeni giren alt öğrenme alanları; *benzerlik, dönüşüm geometrisi, iz düşümü ve grafiklerdir*. Yeni giren kavramlar; örüntü ve süslemeler, alt öğrenme alanında fraktallar; dönüşüm geometrisi ile iz düşümü alt öğrenme alanlarında, *öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma ve perspektiftir* (MEB, 2005).

Program değişiminin yanında geometri öğretimi sırasında yeni teknikler kullanılmalıdır. Çünkü yapılan araştırmalar da göstermiştir ki öğretim yöntemi dersin anlaşılmasında en önemli faktörlerden biridir. 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. Bununla beraber öğretim yöntemlerinin yanında öğrencilerin seviyelerinin de iyi bilinmesi gerekir. Özellikle geometri dersinde öğrencilerin hangi geometrik düşünme düzeyinde olduğuna dikkat edilmelidir.

Geometrik Düşünme Düzeyleri

Hollandalı bir matematik öğretmeni olan Pierre Marie van Hiele ve eşi Dina van Hiele-Geldof öğrencilerin geometri öğrenirken karşılaştıkları zorlukları göz önünde bulundurarak, geometrideki düşünme düzeylerini belirleyen Van Hiele modelini ortaya koymuşlardır. Bu model, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde hiyerarşi olduğunu belirtir (Scally, 1991: 6). Geometrik

düşünme Van Hiele'nin geometrik düşünme modeli beş düzeyden oluşmaktadır. Bunlar, görsel dönem, analiz (analitik dönem), informal tümdengelim (yaşantıya bağlı çıkarım), formal tümdengelim (çıkarım) ve en ileri dönemdir.

Düzye 1 Görsel Dönem: Bu düzeydeki öğrenciler geometrik şekilleri bir bütün olarak tanırlar. Öğrenciler şekilleri görünüşlerine göre isimlendirirler. Geometrik şekillerin özelliklerini tanımlayamazlar. Örneğin, bu seviyedeki öğrenciler için bir dikdörtgen dikdörtgendir. Çünkü öyle gözükür. Ayrıca bir geometri tahtası veya kağıt verildiğinde şekilleri kopyalayabilirler. Bununla birlikte geometrik şekillerin özelliklerini bilemezler (Van Hiele akt. Matthews, 2005:s.7'deki alıntı, Crowley,1987: 2-4). Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır (Baykul, 2005). Bu seviyedeki öğrenciler, geometrik şekil içeren eşyalarla oynama ve bir grup geometrik nesne içerisinde kendine göre benzer gördüğü şekil veya cisimleri arar, bulur ve sınıflandırır (Olkun ve Toluk, 2003).

Düzye 2 Analiz: Öğrenciler, gözlemleri ve deneyimleri sayesinde şekillerin özelliklerini fark ederler, açıklar, analiz ederler ve karşılaştırır. Şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilirler. Bunun yanında bu seviyedeki öğrenciler özellikler arasındaki ilişkileri henüz açıklayamazlar (Van Hiele akt. Matthews, 2005: s.7'deki alıntı; Crowley,1987: 2-4). Örneğin, öğrenci karenin dört kenarının eşit ve dört dik açısının olduğunu ayırt edebilir (Olkun ve Toluk, 2003). Öğrenciler kare, dikdörtgen ve paralelkenarın özelliklerini söyleyebilir fakat şekil sınıfları arasındaki ilişkileri söyleyemez (Van de Walle, 2001). Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin özellikleridir (Baykul, 2005). İkinci seviyedeki öğrenciler için, kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapmak, geometrik şekillerin boyutlarını ölçmek, çivili tahtada verilen bir şekli oluşturmak, alan, simetri ve döndürme etkinlikleri yapmak, üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımlarını incelemek, onları kesip katlamak gibi pek çok etkinlik yapılabilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Düzye 3 Formal Olmayan Çıkarım (İnformal Tümdengelim): Öğrenciler, şekillerin özelliklerinin önemini anlarlar. Şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası

ilişkileri kurabilirler. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir, gruplandırabilirler. Tanımlar, öğrenciler için anlamlıdır (Van Hiele akt. Matthews, 2005: s.7'deki alıntı; Crowley, 1987: 2-4). Örneğin, bir paralelkenarın bir açısı dik ise diğer üç açısının da dik olmasını ifade etmesidir (Olkun ve Toluk, 2003). Öğrenciler karenin bir dikdörtgen olduğunu fakat her dikdörtgenin bir kare olmadığını anlayabilirler (Duatepe, 2000b). Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkilere (Baykul, 2005). Bu düzeydeki öğrenciler kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden yararlı oldukları ve hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üzerine konuşturulmalıdır. Şekillerin ve eşyaların üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalı, şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma ve test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir (Altun, 2001).

Düzyey 4 Çıkarım (Formal Tümdengelim): Öğrencilerin bu seviyede, mantıklı düşünebilme yetenekleri gelişir ve ispat yapabilirler. Öğrenciler aksiyom ve teorem tanımlarına dayalı olarak yapılan bir ispatı anlayabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler (Van Hiele akt. Matthews, 2005: s.7'deki alıntı; Crowley, 1987: 2-4). Bu düzeydeki öğrenciler daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlarlar (Olkun ve Toluk, 2003). Örneğin, “bütün açıları ve kenarları eşit dörtgen” ve “bütün açıları dik ve ardışık kenarları eşit” diye karenin iki ayrı tanımını birbirine eşit olduğunu gösterebilirler (Duatepe, 2000b).

Düzyey 5 En İleri Dönem: Öğrenciler, aksiyomatik sistemlerinde çalışabilirler. Öğrenciler farklı aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlarlar. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz ve karşılaştırma yaparlar (Van Hiele akt. Matthews, 2005: s.7'deki alıntı; Crowley, 1987: 2-4; Olkun ve Toluk, 2003). Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim dalı olarak ele alıp çalışabilirler (Altun, 2001).

Yukarıdaki düzeyler incelendiğinde bunların aşağıdaki özelliklere sahip olduğu görülür. Eğitimcilerin, öğretimle ilgili kararlar verebilmesi için bu özelliklere dikkat etmesi gerekmektedir.

1. Düzeyler ardışıktır. Öğrenenin bir düzeyde olabilmesi için önceki düzeylerdeki stratejileri başarması gerekir. Diğer bir deyişle, belli bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmek için önceki bütün düzeylerdeki özelliklere sahip olunması gerekir.
2. Düzeyden düzeye ilerleme öğretim yöntemlerine ve içeriğe bağlıdır.
3. Bir düzeyde doğal objeler bir sonraki düzeyde çalışma objeleri olur. Örneğin, birinci düzeydeki şekiller şekil olarak algılanır. İkinci düzeyde o şekiller analiz edilir.
4. Her düzeyin kendine ait sembolleri ve bu sembollere ilişkin sistemleri vardır. Örneğin, bir şeklin birden fazla ismi vardır. Kare aynı zamanda dikdörtgendir ve paralelkenardır. İkinci seviyedeki bir öğrenci bunu göremeyebilir.
5. Öğrenci bir düzeyde ve öğretim farklı düzeyde ise, istenilen öğrenme ve ilerleme gerçekleşmeyebilir. Özellikle öğretmen öğretim materyallerini, kullandığı kelimeler gibi üst seviyeden bir öğretimi gerçekleştirirse öğrenci kullanılan düşünme süreçlerini takip edemeyecektir (Crowley, 1987).

Van Hiele'nin belirttiği gibi, öğrencilerin düzeyler arası geçişleri verilen eğitime bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3., 4. ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkansızdır (Olkun ve Toluk, 2003). Bir ilköğretim üçüncü sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler veya birçok lise öğrencisi ikinci düzeye ulaşamamış olabilir. Genellikle ana sınıfı ile ilköğretim ikinci sınıf arasındaki öğrencilerin "1." düzeyinde, ilköğretimin bundan sonraki sınıflarıyla sekizinci sınıf sonuna kadar olan öğrencilerin de "2." ve "3." düzeylerinde olduğu kabul edilebilir (Baykul, 2005: 365).

Öğrencilerin bir üst düzeye geçmesi oldukça önemlidir. Burada öğretmenlerin rolü fazla olduğundan van Hiele-Geldof (1957/1984) tarafından öğretim sırasında izlenecek beş aşama geliştirilmiştir. Bunlar:

- *Tartışma/Bilgi*: Bu başlangıç aşamasında öğretmenlerin öğrenciler hakkında öğrenilecek olan kavramlarla ilgili ön bilgilerini ve deneyimlerini öğrenmesi beklenir. Öğretmen öğrencilerin düzeylerini belirleyecek uygun aktiviteleri saptayabilmelidir ve uygun soruları sorabilmelidir. Örneğin “Eşkenar dörtgen nedir?”, “Kare nedir?”, “Paralelkenar nedir?”, “Benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?”, “Bir eşkenar dörtgen, kare olabilir mi?” .
- *Doğrudan Yönlendirme*: Öğrenciler, öğretmenlerin dikkatlice sırayla sunduğu materyaller sayesinde çalışılan konuyu keşfederler. Bu materyaller öğrencilerin düzeylerine ilişkin olmalıdır. Örneğin, öğretmen öğrencilerine geometri tahtası vererek, onlardan eşkenar dörtgen yapmalarını isteyebilir.
- *Açıklama*: Öğrenciler, bu aşamada gözlenen yapılar hakkında oluşturdukları görüşlerini değiştirip ifade edebilirler. Bu aşamada seviyeler arasındaki ilişkiler daha belirgin hale gelir. Öğretmen şekiller ve özellikleri karşılaştırılmasını isteyebilir.
- *Bağımsız Çalışma*: Öğretmen, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmayı özenle yapmalıdır. Öğrenciler, bu aşamada çok karmaşık durumlarla karşılaşır. Bu durumlar çok farklı çözüm yolları olan ve açık uçlu sorular şeklinde olabilir. Örneğin, bir kağıdı ikiye katlatıp sonra tekrar ikiye katlatıp oluşan köşeden değişik açılarla kesmesini isteyerek, kağıdın açılmasıyla ne tür şekiller çıktığı sorulabilir.
- *Kaynaştırma*: Öğrenciler, öğrendiklerini yeniden gözden geçirirler ve özetlerler. Öğretmen öğrencilerin ne öğrendiğini değerlendirir. Örneğin, öğrencilerin eşkenar dörtgen ile ilgili öğrendiklerini anlatması istenebilir.

Beşinci aşamanın sonunda öğrenciler yeni düşünme düzeyine yükselirler (van Hiele-Geldof: Matthews, 2005: s.6’daki alıntı; Crowley, 1987:5).

Öz-yeterlik İnancı

Yeterlik, insanın bir davranışı yapmak için gereken bilgiye ve beceriye sahip olmasıdır (Başaran, 1996). Yeterlik teorisi ise insanların yaşamlarında kendilerini nasıl motive ettiklerinin, nasıl davrandıklarının, nasıl düşündüklerinin ve nasıl hissettiklerinin farkında olmaları demektir (Ritter, Boone ve Rubba, 2001). Öz-yeterlik ise Bandura (1997, 3) tarafından “bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı” olarak tanımlanmıştır. Zimmerman (1995) da öz-yeterliği, “bireyin bir işi gerçekleştirebilme, başarabilme yeteneği konusundaki yargıları” olarak tanımlanmıştır.

Öz-yeterlik kuramı Bandura'nın sosyal öğrenme kuramı temel alınarak Schunk (1991) tarafından geliştirilmiştir. Schunk'a göre bir işin başlangıçtaki yeterlik duyguları daha çok genel yetenek ve ön deneyimlerin etkisindedir. Daha sonra o işi yaparken aldıkları dönütler öz-yeterlik üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Açıkgöz, 2000). Öz-yeterlik, bireylerin gözlenen becerileri değil, onların becerileri ile ne yapabileceği hakkındaki inançları ile ilgilendiği pek çok araştırmacı tarafından dile getirilmiştir. Gawith (1995)'de bireyin herhangi bir işi yapabilecek beceriye sahip olsa da bunu yapabileceği hakkında özgüveni yoksa yapamayacağını belirtmiştir.

Bireylerin öz-yeterlik inançları pek çok faktörden etkilenmektedir. Öz-yeterlik, bireyin kendine duyduğu güvendir ve zamanla, deneyimler aracılığıyla gelişen bir inançtır. Bunun yanında bireylerin, diğer bireyleri gözlemlenmeleri ya da başkalarının yorumlarını dinleme sonucunda da öz-yeterlik inançları gelişmektedir (Lee, 2005). Bandura (1995) ise bireylerin öz-yeterlik inançlarının dört faktörden etkilendiğini belirtmiştir. Bunlar:

- Geçmiş deneyimler (başarı veya başarısızlıklar),
- Gözleme dayalı deneyimler (başkalarının başarı ve başarısızlıkları)
- İkna süreci (arkadaşlar, aileden gelen onay),
- Duyuşsal süreç (kaygı, heyecan, korku vb.).

Öz-yeterlik inancı kişinin yaşamındaki amaçlarını, kararlarını ve yaşam biçimini belirler. Kişi kendi kapasitesi hakkında rahatlıkla karar verir. Kauchak ve Eggen (1998:162)'nin belirttiği gibi, bireylerin öz-yeterlik inançları, öğrenmek için motivasyonu arttırmada önemli bir faktördür. Konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalar, öz-yeterlik inançları yüksek olan bireylerin bir işi başarmak için büyük çaba gösterdikleri, olumsuzluklarla karşılaştıklarında kolayca geri dönmedikleri, ısrarlı ve sabırlı olduklarını göstermiştir (Gibson ve Dembo, 1984; Pajares, 1996; Aşkar ve Umay, 2001; Ritter ve diğer. 2001).

Öz-yeterlik, çeşitli bilimsel alanlarda önemli rol oynamıştır. Bunlardan biri de matematiktir. Hackett ve Betz matematiğe yönelik öz-yeterliği “bireyin belli bir matematiksel görevi veya problemi başarılı bir şekilde yerine getirmedeki kişisel güveninin durumsal veya problem tabanlı değerlendirmesi” olarak tanımlamaktadırlar (Hackett ve Betz, 1989; Işıksal ve Aşkar, 2003; syf 110'daki alıntı). Öğrencilerin matematiğe yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek için birçok ölçek geliştirilmiştir. Bunlardan biri Betz ve Hackett tarafından 1983 yılında geliştirilen 52 maddelik 10'lu likert tipli Matematik Öz-yeterlik Ölçeğidir (MSES). Bu ölçek üç alt boyuttan oluşmaktadır. “Matematik Problemleri” alt boyutu, ilk olarak Dowling (1978) tarafından öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kendilerine olan güvenlerini belirlemek için hazırladığı aritmetik, cebir ve geometri konularıyla ilgili 18 maddeyi içermektedir. “Matematik Görevleri” boyutunda 18 madde yer almaktaydı. Üçüncü alt boyutta ise 16 madde ile öğrencilerin “Matematik Dersi” hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. 1993 yılında ise Langenfeld ve Pajares, Dowling (1978)'in hazırladığı problemlere yönelik kendilerine olan güvenlerini belirleyen maddeleri içeren 5'li likert tipli bir ölçek (MSES-R) hazırlamışlardır (Işıksal, 2002; 31).

Bireylerin matematik öz-yeterlik inançlarını inceleyen pek çok araştırmada öğrencilerin matematik başarıları ile öz-yeterlikleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Kloosterman, 1991; Chen, 2002; Migray, 2002; Moore, 2005; Hackett ve Betz, 1989). Bunun yanında Erkin ve Ader (2004), yaptıkları çalışmada

matematikte kendilerine olan güveni yüksek olan öğrencilerin ÖSS’de daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin öz-yeterliği ile derslerde kullanılan materyallerin arasında güçlü bir ilişki olduğunu Woolfok ve Hoy (2002)’da yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir (akt. Zengin, 2003). Cerezo (2004) ise yaptığı çalışmada öz-yeterlik ve probleme dayalı öğrenme arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda derslerde öğrenci merkezli öğrenme yöntemleri kullanıldığında öğrencilerin öz-yeterliklerinin artacağı düşünülebilir.

Eleştirel Düşünme

Eğitim sisteminde bilgilerin niçin öğrenildiği, nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmediği sürece öğrencilerin bilgileri ezberleme yoluna gideceği oldukça açıktır. Bu nedenle son zamanlarda eğitimde düşünme becerilerine verilen önem gittikçe artmaktadır. Değişmekte olan ilköğretim programlarında da artık düşünme becerilerinin kazandırılmak istendiği rahatlıkla görülmektedir.

Düşünme becerisi sadece bireyin karşılaştığı bir durumda gösterdiği performans değil aynı zamanda o durumu başka durumlara taşıyabilmesidir (Mckendree, Small ve Stennig, 2002). Düşünme ise içinde bulunulan durumu anlayabilmek için yapılan aktif; amaca yönelik organize edilmiş zihinsel süreçtir. Düşünce, düşünmenin ürünüdür. Yaşamamızda düşünme sürecini bilinçli olarak en çok şu dört alanda kullanırız:

- Bir sorunu çözme,
- Belirli amaçları gerçekleştirme,
- Bilgi ve olayları anlamlandırma,
- Karşılaştığımız kişileri daha iyi tanıma (Cüceloğlu, 1997).

Düşünme; gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme ve diğer kanallarla elde edilen malumatı kavramsallaştırma, uygulama, analiz ve değerlendirmenin disipline edilmiş şeklidir. Düşünme “mevcut bilgilerden başka bir şeye ulaşma” ve “eldeki

bilgilerin ötesine gitme” şeklinde de tanımlanabilir (Özden, 2006). Hangi konuda ya da düzeyde olursa olsun, düşünme en belirgin biçimiyle bir sorun ya da problem çözme etkinliğidir (Yıldırım, 2000).

Bir başka tanımı ise; bilginin elde edildiği bilişsel bir süreç, zihinsel bir hareket olarak kabul edilmekle beraber biliş, algı, muhakeme, sezgi olarak çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Düşünme en genel anlamı ile kafamızın içinden geçen her şey olarak nitelendirilebilir (Bakioğlu ve Hesapçioğlu, 1997).

En çok bilinen düşünme türleri; bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, tümevarım, tümdengelim düşünme ve ilişkisel düşünme olarak sayılabilir (Özden, 2006). Krulik ve Rudnick (1999:138) düşünme türlerinin; hatırlama, basit düşünme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi basitten karmaşığa doğru geniş bir yelpazede karşımıza çıkabileceğini belirtmişlerdir.

Matematik eğitiminde önemle üzerinde durulan düşünme biçimlerinden biri olan eleştirel düşünme, günümüzde bireylerin her alanda başarılı olabilmesi için gereklidir.

Eleştirel düşünme bir entelektüel bir gelişim aracı olarak ilk defa 1970’li yıllarda Perry tarafından ortaya konulmuş, daha sonra Paul ve arkadaşları tarafından 1980’li yıllarda modelleştirilmiştir (Özden, 2000). Eleştirel düşünme farklı bilim adamları tarafından pek çok tanımı yapılmıştır. Paul (1988) eleştirel düşünmeyi, gözlem ve bilgiye dayanarak sonuçlara ulaşma olarak tanımlamıştır (Demirel, 2002: 216). Lipman (1988) eleştirel düşünmeyi, neye inanacağımıza ve neyi yapacağımıza dair karar verme olarak tanımlamıştır. Cüceloğlu ise (1997), “kendi düşünce süreçlerimizin farkında olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde tutarak, öğrendiklerimizi uygulayarak kendimizi ve çevremizde yer alan olayları anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize zihinsel süreç” olarak tanımlamıştır. Eleştirel düşünme bilgileri toplamayı, gerekenleri hatırlamayı, organize etmeyi ve çözümleyebilmeyi içerir (Krulik ve Rudnick, 1999: 139). Kuhn (1999)’a göre

eleştirel düşünme meta bilişsel ile ilgilidir ki bu da birinin nasıl düşündüğü ile ilgilidir.

Eleştirel olarak düşünme ve öğrencilerin yaşamlarını analitik olarak yansıtmaya yetenekleri hakkında düşünmenin bir yolu olup sınıftaki diyalogu düzenleyen tümevarımsal bir sorgulama sürecidir (Gür ve Korkmaz, 2003).

Bir başka tanımı ise eleştirel düşünme, ön yargıyı ve tutarlılığı değerlendirme, kaynakları belirleme, çıkarımları, nedenleri ve fikirleri anlama, sonuçların uygunluğunu ölçme aşamalarından oluşan problem çözme sürecidir (White, 2002).

Eleştirel düşünme birçok öğeleri bir araya getirir. Bu öğelerden biri ilgilendiğimiz soruna ilişkin kendi düşüncelerimiz, bir diğeri de aynı soruna yönelik diğer insanların düşünceleridir. Eleştirel düşünmenin kullandığı bir diğer öğe de o konuda öğrendiğimiz bilgilerdir. Bütün bu öğeleri bir araya getirerek çözmeye çalıştığımız soruna bir anlam verme, eleştirel düşünmenin amacıdır (Cüceloğlu, 1997).

Eleştirel düşünme, temelde bilgiyi etkili bir biçimde elde etme, değerlendirme ve kullanma yeteneği ve eğilimine dayanır. Eleştirel düşünmenin beş ana kuralı vardır.

1. *Tutarlık:* Eleştirel düşünen, düşüncedeki tezatlıkları ortadan kaldıracaktır.
2. *Birleştirme:* Eleştirel düşünen, düşüncenin tüm boyutlarını ele alacaktır.
3. *Uygulanabilme:* Kişi anlayabildiklerini de ekleyerek anladıklarını bir modele uygulayacaktır.
4. *Yeterlilik:* Eleştirel düşünen kişi, deneyimlerini ve sonuçlarını sağlam bir şekilde oturtacaktır.

5. *İletişim Kurabilme*: Eleştirel düşünen kişi düşündüklerini birleştirerek anladıklarını çevresine anlaşılır bir şekilde iletebilmelidir (Demirel, 2002: 216).

Eleştirel düşünmeyi oluşturan beş temel özellik vardır (Küçüktepe, 2003; Chaffee, 1998; Emir, 2005: s.47'deki alıntı). Bunlar:

1. *Aktif öğrenme*: Bir sorunu çözmek için zekasını, bilişsel becerilerini aktif olarak kullanabilen bir birey olayların dışında kalmaz ve olaylara yön vermeye çalışır. Pes etmeden sorunu çözmeye çalışır.
2. *Durumları sorularla keşfetmeye çalışma*: Birey içinde bulunduğu durumu o duruma ilişkin sorularla keşfetmeye çalışır.
3. *Kendimiz için düşünme*: Düşünmemiz olgunlaştıkça başkalarının bakış açılarını kabul etmek yerine, bu düşünmeyi inceleyerek bizim için anlamlı olan ya da olmayana karar verme yeteneğimiz gelişir.
4. *Durumları farklı açılardan gözden geçirme*: Bir konuda bütün yönleri görebilmek için konuları farklı açıdan görüp, farklı görüşleri nedenlerle ve kanıtlarla desteklemek, bir konu hakkında başkalarının görüşlerini anlamamanın yanı sıra bu görüşlere neden sahip olduğunu da anlamaya katkı sağlar.
5. *Fikirleri organize ederek tartışma*: Etkili şekilde organize edilmiş tartışma süreci eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi açısından son derece önemlidir. İyi organize edilen bir tartışma, dikkatli dinleme, görüşleri nedenler ve delillerle destekleme, vurgulanan noktalara tepkide bulunma, sorular sorma, anlama düzeyini artırma etkinliklerini içermelidir.

Eleştirel düşünme, normal düşünce süreçleri üzerine kurulur. Bir kişinin kendini geliştirerek eleştirel düşünmeye ulaşabilmesi için şu üç temel adımı atması gerekir (Cüceloğlu, 1997):

- *Kişi düşünce sürecinin bilincine varmalı.* Düşünceyi kendi başına olan, insan denetiminin dışında bir süreç kabul edecek yerde, düşünce sürecinin bilincine varmalı ve bilinçli olarak yön verebileceğini bilmeli. Bu girişimci tutumu gerektirir.
- *Kişi başkalarının düşünce süreçlerini inceleyebilmeli.* Başkalarının düşünce süreçlerini inceleyebilen kişi, kendi düşünce süreçleri ile karşısındakinin düşünce süreçlerini karşılaştırma olanağı bulur. Karşısındakinin kullandığı düşünce stratejilerini ve sonuca ulaşmak için kullandığı adımları inceleyen insan, kendinin daha etkili düşünmesine olanak sağlar. Bu yaklaşım kişinin kendi kalıplarının bilincinde olmasını ve onların dışına çıkarak yeni görüşlere kendini açık tutmasını gerektirir.
- *Öğrendiği bilgileri günlük yaşamına uygulamalı.* Uygulama olmadan eleştirel düşünme alışkanlığı elde edilemez. Eleştirel düşünmeyi sürekli uygulayan kişi, farkında olmadan, eleştirel düşünmeyi zamanla alışkanlık haline getirir.

Öğrenciler okul yıllarında eleştirel düşünme yeteneğini kazandıklarında, dinledikleri konuşmacının kanaatlerini, varsayımlarını ve iddialarını ayırt edebilecekler, konuşmada açıklığa kavuşmayan noktaları ve argümanın eksik kalan kısımlarını görebilecekler ve tanımlamaların yeterliliğini ve sonuçların uygunluğunu değerlendirebileceklerdir (Özden, 2006).

Öğrencilere eleştirel olarak nasıl düşünüleceğini ve yaşadıkları dünyayı analitik olarak incelemeyi öğreten bir bakışla bireye güç kazandırır yönlendiriciliği olanaklaştırır (Gür ve Korkmaz, 2003).

Eğitim sürecinde öğrencilere eleştirel düşünceleri sağlayabilmek için öğretim programlarının eleştirel düşünme becerilerine göre düzenlenmesi gerekmektedir. 1990 yılında Paul, Binker, Jensen ve Kreklau eleştirel düşünme becerilerini otuz beş farklı boyutta listelemişlerdir. Bunlar:

A. Duyuşsal Stratejiler

- S1. Bağımsız düşünme,
- S2. Ben merkezli iç görüler geliştirme,
- S3. Tarafsız düşünmeyi uygulama,
- S4. Duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama,
- S5. Alçak gönüllüğü ve yargıyı geciktirmeyi geliştirme,
- S6. Sorgulama cesareti geliştirme,
- S7. İyi niyetli ve dürüst düşünme,
- S8. Düşünme azmini geliştirme,
- S9. Düşünme becerisine güven duyma,

B. Bilişsel Stratejiler- Makro Yetenekler

- S10. Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme,
- S11. Öğrendiklerini transfer etme,
- S12. Görüş geliştirme,
- S13. Sorunları, sonuçları veya inançları açık hale getirme,
- S14. Söz öbeklerinin veya sözcüklerin açık hale gerilmesi ve analiz edilmesi,
- S15. Değerlendirme için ölçüt geliştirme,
- S16. Bilgi kaynağının geçerliliğini değerlendirme,
- S17. Derinlemesine inceleme,
- S18. Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme,
- S19. Çözüm üretme veya değerlendirme,
- S20. Eylemleri veya politikaları analiz etme veya değerlendirme,
- S21. Eleştirel bir şekilde okuma,
- S22. Eleştirel bir şekilde dinleme,

S23. Disiplinler arası ilişki kurma,

S24. Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma,

S25. Farklı görüşleri karşılaştırma,

S26. Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme,

C. Bilişsel stratejiler- Mikro Beceriler

S27. İdealle gerçeği ayırt etme,

S28. Eleştirel sözcük dağarcığı kullanma,

S29. Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme,

S30. Varsayımları inceleme ve değerlendirme,

S31. İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları ayırt etme,

S32. Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma,

S33. Kanıtları ve iddia edilen gerçekleri değerlendirme,

S34. Çelişkileri fark etme,

S35. Sonuçlar ve anlamlar keşfetme.

(<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/drugfree/sa3crit.htm>, 10/10/2005).

Paul ve arkadaşlarına (1990) göre, eleştirel düşünmenin standartları ve zihinsel özellikleri tüm disiplinlerde, konu alanlarında ve günlük akıl yürütmelerde iyi düşünmek için uygulanabilir (Paul ve diğer. 1990: Akınoğlu, 2001: s. 41'deki alıntı). Eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesi ile bireyin kendisinin ve diğer insanların fikirlerinin olası etkilerinin gözden geçirilmesinin ve kendi düşünme sürecinde düşebileceği hata ve yanlışlıkların farkında olması sağlanacaktır (Kökdemir 2000). Bu nedenle derslerde, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacak öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

Tutum

Yeterliğin davranışa dönüşebilmesi için davranışın bilgi ve beceriden başka üçüncü ögesi tutuma ihtiyaç vardır. Bir davranışı yapmak için yeterli olan insan, davranışı yapmak için harekete geçirdiğinde davranış olarak ortaya çıkar (Başaran,1996).

Bloom (1979) yaptığı çalışmalarda bireylerin arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerinden geldiğini göstermektedir. Duyuşsal özellikler ilgiler, tutumlar ve kişinin kendine ilişkin görüşlerinin birleşimi olarak düşünülebilir.

Günümüzde tutumun pek çok tanımı yapılmıştır.

Bem'e göre "Tutumlar, hoşlanma ve hoşlanmamalardır. Onlar bizim durumlar, nesnelere, kişiler, gruplar ya da çevremizde tanımlanabilen yönler karşısı eğilim ve nefretlerimizdir" (Bem, 1970: Ernest,1989: syf. 23'teki alıntı).

Allport'a göre tutum yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşısı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme sürecine sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur. Bu tanıma göre tutumu bireyin davranışlarını yönlendirici bir unsur olarak ele almaktadır. Ayrıca yaşantı ve deneyimlerle örgütlendiği belirtilerek tutumun bir öğrenme süreci sonunda oluştuğu belirtilmektedir (Tavşancıl, 2002: 65).

Diğer bir araştırmacı Ernest (1989) ise, derslerin öğretiminde, iki tane tutum bileşeni üzerinde durmaktadır. Bunlardan birincisi: Öğretilen dersi sevme, hoşlanma, ve ilgilenme (ya da tam tersi) gibi öğretmenin derse karşısı tutumudur; ikincisi ise: Öğretmenliği sevme, hoşlanma gibi öğretmenin öğretime karşısı tutumu ve öğretmenin kendi öğretim yeteneğine karşısı duyduğu güvendir. Tutum, belli bir objeye karşısı bireylerin olumlu veya olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlanmaktadır (Turgut; Akkoyunlu, 2003: s.158' deki alıntı).

Tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje veya olaya karşısı deneyim, bilgilerine ve motivasyonlarına dayanarak

oluşturduğu bilişsel, duyuşsal ve davranışsal eğilimdir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere tutumun üç ögesi vardır. Bireyin bir konu ile bildikleri o konuya olumlu bakmasını gerektiriyorsa (*bilişsel öge*), birey o konuya olumludur (*duyuşsal öge*). Bunu sözleri ve davranışlarıyla (*davranışsal öge*) gösterir (Inceoğlu, 1993:15).

Tutumla ilgili özellikler şu şekilde sıralanabilir (Tavşancıl, 2002: 71):

- Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanılarak kazanılır.
- Tutumlar geçici değildir, belli bir süre devamlılık gösterirler.
- Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar. Öğrenme sürecinde derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olurlar.
- İnsan obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar.
- Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
- Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. toplumsal tutumlar, toplumsal değer, grup ve objelere yönelik tutumlardır.
- Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir.
- Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açar.

Öğrencilerin derslere olan tutumları onların derslere nasıl yaklaştıklarının yanı sıra bilgi düzeylerini, ilgilerini, performanslarını, bilgi edinme isteklerini etkileyebileceğini iddia edilmektedir (NCTM, 2000).

Öğrencilerin matematiği sevip sevmedikleri ve kendine güvenle ilgili hislerinin tümü matematiksel tutum olarak ifade edilir. Matematiğin öğretilmesinin temel amaçlarından biri de, öğrencilerin matematiği sevmeleri, onunla uğraşırken zevk almaları ve kendi matematiksel yeteneklerine güvenmeleridir.

Öğrencilerin tutumları derslere olan ilgilerini ve matematik başarılarını etkilediği pek çok araştırmayla da gösterilmiştir (Barbato, 2000; NCTM, 2000; Papanastasiou, 2000; Tağ, 2000; Moore, 2002; Akkoyunlu, 2003; Plano, 2004; Özdoğan, Bulut ve Kula, 2005; Martin, 2005). Öğrencilerin başarılarını ve duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde gelişmesi isteniyorsa uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

Başarı ve Eriş

Başarı, okul ortamında belirli bir ders ya da akademik programlardan bireyin ne derece yararlandığının bir ölçüsü ya da göstergesidir. Okuldaki başarı ise bir akademik programdaki derslerden öğrencinin aldığı notların ya da puanlarının ortalaması olarak düşünülebilir (Özgüven, 1998).

Sönmez'e göre başarı, etkili ve verimli çalışma için saptanan hedeflerin gerçekleşip gerçekleşmediğini gösterecek çıktıların belirlenmesi için dönem veya kursun sonunda yeterli dönüt alındığına dair not ile bildirilen yargıdır (Akkoyunlu, 2003).

Eriş, istenilen bir hedefe ulaşmak, başarmak demektir. Öğrencilerin eriş düzeyleri ise var olan bilgi düzeylerinin gerçekleştirilen eğitim sonundaki bilgi düzeyleri arasındaki farktır. Bu gelişimi yani eriş düzeyini belirlemek için başarı testleri kullanılmaktadır.

Matematik eğitiminde ölçme, öğrencinin, matematiksel bilgisini, bilgiyi kullanma gücünü, matematiğe yönelik tutumları hakkında bilgi toplama sürecidir. Elde edilen bu bilgi, öğrencinin başarısının belirlenmesinin yanında öğretim programının, öğretim araç-gereç, yöntem ve tekniklerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla kullanılabilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Matematik eğitiminde ölçme ve değerlendirmenin yapılması için şu altı husus göz önünde bulundurulmalıdır (Van de Walle, 1998; Olkun ve Toluk, 2003: s.231'deki alıntı):

- Ölçmede yer alacak sorular öğrencinin bildiği konuları içermelidir.
- Ölçmede sorulan soruların öğrencinin bildiğini ortaya çıkarmanın yanı sıra yeni öğrenmelere de olanak tanınmalıdır.
- Ölçme eşitlik ilkesine uygun olmalıdır. Yani bu ilke öğrencileri bilen bilmeyen diye ayırmak yerine her öğrencinin bilişsel seviyesine uygun görevler vererek her seviyedeki öğrencinin öğreniminden kopmamasını sağlamalıdır.
- Öğrenciler kendilerinden neler beklediğini bilmelidir.
- Öğrencinin matematiksel bilgisini ve gücünü yansıtmalıdır.
- Öğretim ve ölçme birbirleriyle tutarlı olmalıdır.

Eğitimin temel amacı, öğrencilerde davranış değişikliğinin oluşması, bilgilerin etkili ve kalıcı öğrenme yoluyla öğrenilmesinin sağlanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda öğretmenler, derslerde çeşitli öğrenme yöntemlerini kullanmaya yönlendirilmektedir ve bunun sonucunda farklı değerlendirme uygulamalarına başvurulmaktadır (Gronlund, 1998: 3). Öğrencilerin başarısını belirlemek için sonuç değerlendirmesi veya süreç değerlendirmesi kullanılabilir. Sonuç değerlendirmesi için öğretmenler, standart testleri ya da kendi geliştirdikleri testleri kullanabilirler. Süreç değerlendirmesi ise ülkemizde yeni yaygınlaşmaya başlamıştır. Süreç değerlendirmesinde dereceleme ölçekleri, gözlem formları, portfolyolar gibi farklı teknikler kullanılır. Süreç değerlendirmesinde öğrenciler dönem boyunca veya yıl boyunca gözlenir ve değerlendirilir. Çoklu ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin uygulanması ile öğrenci, öğretim ve programla ilgili daha çok bilgiye ulaşılabilir. Bu yöntemlerden biri de başarı testleridir.

Başarı testleri, kişinin bir eğitim süreci içinde ne kadar öğrendiğini ölçen testlerdir. Bu testler bireylerin ne kadar öğrenebileceğini değil, geçmişte ne kadar öğrendiğini ortaya çıkarmak için kullanılır (Tekin, 2003: 84). Başarı testleri aynı zamanda, öğrencilerin başarısızlıklarının nedenlerini araştırmak, bilgi düzeylerini geliştirmek, öğrencilerin performanslarını karşılaştırmak ve yönlendirme yapmak amacıyla da kullanılmaktadır.

Her karar bir değerlendirme gerektirirken, değerlendirme için de ölçme sonucu ve ölçüt gereklidir. Öğretime ilişkin verilecek olan kararın hatasız olabilmesinde, değerlendirme sonuçlarının temelinde bulunan ölçümlerle ölçütün hatasız olması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda geçerli ve güvenilir ölçümler, planlanmış başarı testleri ile elde edilir (Tekin, 2003).

Başarı testindeki soruların her biri, bireyde yoklanmak istenen davranışın varlığını veya yokluğunu, azlığını veya yeterliğini görmek istediğimiz bir davranışı davet edici ve ortaya çıkarıcı bir uyarıcıdır. Bir test hazırlanırken; testin kullanım amacı, testte bulunacak soru sayısı, testin uygulama süresi, testin ve maddelerinin gücü, testin düzeni, testin uygulanması, test sonuçlarının puanlanması ve test sonuçlarından yararlanma göz önünde bulundurulması gereken hususlardır (Öncü, 1995). Bunun yanında test geliştirirken, objektif test maddelerine verilmiş olan cevapların analizi, 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. Madde analizi genelde belli niteliklere sahip olması istenen bir teste alınacak maddeleri seçme sorunuyla ilgilidir (Tekin, 2003). Madde analizi sonucunda, çıkarılan maddeler ile geliştirilen çeldiriciler ve testin güvenilirliğini de belirlendikten sonra başarı testi kullanılır hale gelmiş olur.

Nitel Araştırma

Son zamanlarda sosyal bilimlerde kullanımı artan bir araştırma şekli olan nitel araştırma olaylarla ilgilenirken yaşanan deneyimlere de duyarlıdır. Nitel araştırmalar çok sayıda yöntem ve kaynak kullanarak, insan deneyimlerine ilişkin sözlü ve yazılı anlatım kayıtlarını inceler. Nitel araştırmalarda veri toplamak için kullanılan yöntemler görüşme, gözlem ve doküman incelemesidir. En çok kullanılan görüşmedir. Görüşme, insanların gerçekliğe ilişkin algılarına, anlamlarına, tanımlamalarına ve gerçeği inşa edişlerine ulaşmanın iyi bir yoludur. Aynı zamanda başkalarını anlamak için kullanılan en güçlü yöntemlerdendir (Punch, 2005:165-166). Görüşme, 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, yapılandırılma derecesine bağlı olarak üçe ayrılır. Bunlar: yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmelerdir (Fontana ve Frey, 2000). Bu çeşitliliğin temelinde görüşmenin yapılandırılmış olma düzeyi, görüşmenin ne kadar derinlemesine yapıldığı, farklı durum ve kişilere göre ne düzeyde standartlaştırılmış olduğu yatar (Punch, 2005:165-166).

Yapılandırılmış görüşmede amaç, görüşülen bireylerin verdikleri bilgilerin paralelliği ve farklılığı saptamaktır. Görüşmenin derinlemesine olması amaçlanmaz ve görüşme soruları önceden belirlenir. Görüşme sırasında bütün yanıtlayıcılara, tüm sorular aynı sırada ve standartlaştırılmış bir biçimde yöneltilir. Yarı yapılandırılmış görüşmede araştırmacı, görüşmeyi gerçekleştirenden ziyade idare edici ve kolaylaştırıcı bir rol üstlenir. Süreç, yapılandırılmış görüşmedeki gibi soru ve yanıtların birbirini izlediği bir tarzda gerçekleşmemektedir. Yapılandırılmamış görüşmede ise görüşme soruları önceden belirlenmemiş ve standartlaştırılmamıştır; bunun yerine görüşmeye başlamak ve görüşmeyi sürdürmek için genel sorular kullanılır. Görüşme ilerledikçe özgün sorular ortaya çıkar ve bu soruların dile getirilmesi görüşmenin gidişatına bağlıdır (Punch, 2005:165-168).

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. 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 (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 156-163).

Nitel araştırma sırasında veri analizi basamaklarından sonra bulgular dikkatli bir şekilde yorumlanmalıdır.

Amaç ve Önem

Yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olan matematiğin önemli dallarından biri olan geometriyi, öğrenciler öğrenimleri boyunca zor ve sıkıcı bir ders olarak görmüşlerdir. Öğrencilerin geometriyi anlamaları için, onların öğrenme ortamında eleştirel düşüncelerini, aktif olmalarını sağlayan ve derse yönelik öz-yeterliklerinde, tutumlarında, başarılarında etkili olan yöntemler kullanılmalıdır. Bunun için öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime geçilerek, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesi sağlanmalıdır.

Bilgi çağında, bireylerden beklentiler değişmektedir. Artık bireylerin yaşam boyu öğrenebilmesi, takım halinde çalışabilmesi, eleştirel düşünebilmesi, her türlü günlük yaşam problemlerini çözebilmesi beklenmektedir. Son yıllarda yeni bir eğitim yöntemi olan PDÖ, bilişsel öğrenme teorilerine ve yaşam boyu öğrenmeye dayanmaktadır. Bir konuyla ilgili hazırlanan senaryo üzerinde öğrenciler gruplar halinde odaklanmaktadır. Bu yöntem öğrencilerin problem çözme, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır.

Matematiğin önemi üzerinde son zamanlarda daha fazla durulmaktadır. Bu matematik eğitimine de yansımaktadır. Ülkemizde matematik eğitiminde farklı yöntemlerin etkililiğini inceleyen çalışmalara yeni yeni başlanmıştır. İlköğretim düzeyinde matematik öğretiminde özellikle geometride bu yeni yöntemlerden

yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alan PDÖ yönteminin etkinliğini araştıran çalışmalara rastlanamamıştır. Bu nedenle araştırmada, eğitim sisteminin önemli basamaklarından biri olan ilköğretimin ikinci kademesinde çalışılmıştır.

Bu araştırma ile ülkemizde ilk defa matematik derslerinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanıp uygulanamayacağına dair bir çalışma yapılmıştır. Uygulama sürecinde bir geometri ünitesinin PDÖ yöntemine göre verilmesiyle ve bu yöntemle ilgili öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleri de dikkate alınarak matematik eğitime farklı bir bakış açısı getirilmeye çalışılmıştır. Süreç sürekli sorgulanmış ve bu yöntemin matematik için uygun olup olmadığı tartışılmıştır.

Bu araştırmanın, ilköğretimde matematik dersinde ilk kez uygulandığı için bundan sonraki çalışmalara ve eğitimcilere geometri konularını verimli bir şekilde nasıl öğretileceğine dair yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Probleme dayalı öğrenme yönteminin, matematiğin farklı konuları üzerine yeni araştırma olanakları sağlayacağı da beklenmektedir.

Problem Cümlesi

“İlköğretim II. kademedede matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanabilir mi?”

Denenceler

1. Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri arasında fark vardır.

2. Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasında fark vardır.

3. Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında fark vardır.

4. Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında fark vardır.

5. Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin akademik erişim düzeyleri arasında fark vardır.

Alt Problemler

1. Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?

2. Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında öğretmenlerin görüşleri nelerdir?

3. Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında öğretim üyelerinin görüşleri nelerdir?

4. Her modül sonunda Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, kendilerini değerlendirmede aldıkları puanlarda anlamlı değişimler oluşmuş mudur?

5. Her modül sonunda Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, eğitim yönlendiricilerini değerlendirmelerinde eğitim yönlendiricilerinin aldıkları puanlarda anlamlı değişimler oluşmuş mudur?

6. Her modül sonunda eğitim yönlendiricilerinin öğrencileri değerlendirmelerinde, öğrencilerin aldıkları puanlarda anlamlı değişimler oluşmuş mudur?

Sayıtlar

Araştırmanın temelinde aşağıdaki sayıtlar yer alacaktır:

1. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler araştırma süresince birbirleriyle etkileşime girmemişlerdir.

2. Araştırma süresince öğrenciler uygulanan ölçme araçlarına ve görüşme sorularını içtenlikle yanıtlamışlardır.

3. Öğretim üyeleri ve öğretmenler görüşme sorularını içtenlikle yanıtlamışlardır.

4. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilemiştir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2005-2006 öğretim yılında İzmir 75.Yıl İlköğretim Okulu'nun 7. sınıflarında 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

2. Araştırma, ilköğretim 7. sınıf matematik dersi "Açılar ve Çokgenler" ünitesini kapsamaktadır.

3. Araştırmada öğrencilerin, geometrik düşünme düzeyleri, geometriye yönelik öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik

tutumları ve akademik erişilerinin karşılaştırılması, öğrenci, öğretmen ve öğretim üyelerinin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile görüşlerinin alınması, her modül sonunda öğrencilerin kendilerini, eğitim yönlendiricilerini değerlendirmeleri ve eğitim yönlendiricilerinin öğrencileri değerlendirmeleri ile sınırlıdır.

Tanımlar

Yapılandırmacılık: Öğrenenlerin kendi gerçekliğini oluşturdukları ya da en azından kendi deneyim ve algılarına dayanarak anlamı yorumladıkları, bu yüzden bir bireyin bilgisi onun önceki deneyimlerinin, zihinsel yapılarının, nesne ve olayların anlamını yorumlamak için kullandıkları inançlarının bir fonksiyonudur (Jonassen,1991).

Probleme Dayalı Öğrenme: Öğrencilerin problem çözme becerisini, öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi işlevsel hale getirebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan bir öğrenme yöntemidir.

Öz-yeterlik: Bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısıdır (Bandura 1997:124).

Eleştirel Düşünme: Kendi düşünce süreçlerimizin farkında olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde tutarak, öğrendiklerimizi uygulayarak kendimizi ve çevremizde yer alan olayları anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize zihinsel süreçtir (Cüceloğlu,1997).

Tutum: Tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje veya olaya karşı deneyim, bilgilerine ve motivasyonlarına dayanarak oluşturduğu bilişsel, duyuşsal ve davranışsal eğilimdir (İnceoğlu, 1993).

Kısaltmalar

PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme.
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı.
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi).
TIMSS	: Third International Study of Science and Mathematics (Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmaları).
VHGD	: Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri.
diğer.	: Diğerleri.
f	: Frekans.
%	: Yüzde.
p	: Anlamlılık Düzeyi.
N	: Veri Sayısı.
U	: Mann Whitney U testi.
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama.
SS	: Standart Sapma.
χ^2	: Ki Kare Değeri.
z	: z Değeri.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili yayın ve araştırmalara yer verilmektedir. Yayın ve araştırmalar, probleme dayalı öğrenme, geometri, geometrik düşünme düzeyleri, öz-yeterlik, eleştirel düşünme ve matematiğe yönelik tutum ile ilgili olacak şekilde ele alınmıştır.

Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Rawnsley, Spaziani ve Rangachari (1994) “Evaluation in a Problem Based Course: Contrasting Views of Students and Teacher” isimli araştırmalarında PDÖ yöntemi ile öğrenciye farmakoloji ile ilgili bir problem vermişlerdir. Bu uygulama süreci içerisinde ve sonunda değerlendirmenin nasıl olması gerektiğine ilişkin eğitim yönlendiricisinin ve öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin gerçekleştirdikleri ile eğitim yönlendiricilerinin beklentileri arasında bir paralellik olduğu görülmüştür. Araştırmacılar bu çalışmada öğrencilerin edindiği deneyimlerle, onların diğer derslerde kendilerini değerlendirebileceklerini ve iletişim becerilerini rahatlıkla kullanabileceklerini iddia etmişlerdir.

Diggs (1999) “Student Attitude Toward and Achievement in Science in A Problem Based Learning Educational Experience” isimli araştırmasında, 9. sınıfta fen derslerinde PDÖ yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin tutumlarını ve başarılarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 9. sınıftaki 127 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırma sırasında öğrencilere başarı testi ve 16 maddelik tutum

ölçeği uygulanmıştır. Bunların yanı sıra öğrencilerin görüşleri de alınmıştır. Başarı testi ilk olarak 1994 yılında aynı öğrenciler yedinci sınıfta iken uygulanmıştır. Test iki yıl sonra ise 1996 yılında bir daha uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen verilere göre 1994 yılında öğrencilerin başarılarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark çıkmazken 1996 yılında deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. İki yıllık süreç içerisinde PDÖ yöntemi ile eğitim alan deney grubundaki öğrencilerin başarıları artarken kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarının zamanla düştüğü gözlenmiştir. Öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında uygulama öncesinde gruplar arasında bir fark bulunmazken uygulama sonrasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farkın deney grubunun lehine olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda deney grubu öğrencilerinin gerçek yaşam problemleriyle karşılaştıklarında ve problem çözmede kendilerine daha fazla güvendikleri anlaşılmıştır. Bununla beraber deney grubu öğrencilerinin iletişim ve kendi kendine öğrenme becerilerinin de daha fazla geliştiği gözlenmiştir.

Bir diğer araştırma ise Birgegard ve Lindquist (1998)'in "Change in Student Attitudes to Medical School After The Introduction of Problem Based Learning" isimli çalışmasıdır. Bu çalışmada araştırmacılar PDÖ yönteminin tıp fakültesindeki öğrencilerin davranışlarındaki değişiklikleri incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında PDÖ yöntemi ile eğitim alan deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemi ile eğitim alan kontrol gruplarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve ders kitaplarının dışında çalışabilme gibi davranışları kazanıp kazanmadıklarına dair görüşleri belirlemek için anket uygulamışlardır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında anketten aldıkları puanlar düşük çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ise uygulamadan önce görüşleri olumsuz iken uygulamadan sonra görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ifade edilmiştir. Araştırmacılar bu sonucun öğrencilerin süreç içerisinde PDÖ yöntemine uyum sağladıklarını gösterdiğini belirtmişlerdir. Bununla beraber PDÖ'nün eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini, karar verme ve ders kitapları dışında çalışabilme davranışlarını kazandırmada yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Elshafei (1999), “A Comparison of Problem Based and Traditional Learning in Algebra II” isimli araştırmasında, PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı beş farklı liseden on beş farklı lise 2. sınıfın Cebir II dersinde öğrencilerinin başarılarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, toplam 342 öğrenci ile yürütülmüştür. Cebir dersinde bir ünite dört hafta boyunca, yedi sınıfta PDÖ yöntemi ile sekiz sınıfta ise geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretilmiştir. Araştırma sonunda, PDÖ yöntemi ile eğitim alan öğrencilerin bu yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı yöntemi tercih ettikleri ve başarılarının arttığı anlaşılmıştır. Bununla beraber PDÖ yöntemi ile eğitim alan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenim gören öğrencilere göre karşılaştıkları problemleri gidermek için daha makul çözümler ürettikleri saptanmıştır.

Blake, Hosokawa ve Riley (2000), “Student Performances on Step 1 and Step 2 of the United States Medical Licensing Examination Following Implementation of a Problem Based Learning Curriculum” isimli çalışmalarında PDÖ yönteminin başarıyı nasıl etkilediğini belirlemek için ABD’de tıpta uzmanlık sınavına katılan öğrencilerin puanlarını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. İki aşamalı olan uzmanlık sınavının 1995 ve 1996 yıllarında geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitim alan öğrencilerin puanları ile 1997, 1998 ve 1999 yıllarında PDÖ yöntemi ile eğitim alan öğrencilerin puanları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda puanların ortalamaları arasında PDÖ yöntemi lehine bir fark çıkmıştır. Araştırmacılar bu sonuca dayanarak PDÖ yönteminin başarıyı arttırdığını ifade etmişlerdir.

Haris, Marcus ve McLaren (2001) “Curriculum Materials Supporting Problem Based Teaching” isimli çalışmalarında, matematik eğitiminde farklı yöntemlerin kullanılmasının matematik kavramlarının daha iyi anlaşılacağını belirtmişlerdir. Araştırmalarında farklı seviyelere yönelik matematik konularında PDÖ’nün uygulanmasına ait üç örnek vermişlerdir. Birinci örnekte, ortaokul öğrencilerinin iki boyutlu cisimlerin çevresini ve dairenin alanını hesaplayabilmelerine yöneliktir. Örnekte öğrencilerin pizza salonunda farklı siparişler verildiğinde pizza fiyatlarının ne olacağını bulmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilerden pizzaların çevresini, alanı hesaplamaları da istenmiştir. Öğrencilerden

ürettikleri fikirleri kanıtlamaları ve en iyi pizza fiyatının ne olduğu konusunda tavsiyede bulunmaları istenmiştir. İkinci örnekte lise öğrencilerinin doğrusal ilişkileri incelemeleri istenmiş ve öğrencilere verilen senaryodan genellemelere ulaşmaları beklenmiştir. Üçüncü örnek ise ilköğretim öğretmen adaylarının asal sayılar ve çarpanlara ayırma konusuyla ilgilidir. Öğretmen adaylarının kendi başlarına matematiksel konularda çalışabileceklerini anlamaları sağlanmıştır. Çalışma sonunda bu üç örnekle matematiksel kavramların daha iyi oluşacağı iddia edilmiştir. PDÖ yöntemiyle öğretmenin istediği pek çok amacın gerçekleşeceği iddia edilmiştir.

Kaptan ve Korkmaz (2001a), “Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” isimli çalışmalarında PDÖ yöntemi hakkında bilgi vermişlerdir. PDÖ’nün ne olduğu, avantajları ve dezavantajları, işlem basamakları, eğitim yönlendiricisinin, öğrencinin ve problemin rolleri üzerinde durulmuştur. Ve bu konuların üzerine fen eğitimine örnek bir ders tasarımı verilmiştir.

Sylvie, Andre ve Jaques (2001), PDÖ yönteminin öğrencilerin okuyup öğrenmeleri üzerine nasıl bir etkisi olduğunu araştırmayı amaçlayan “Learning by Reading: Description of Learning Strategies of Students Involved in a Problem Based Learning Program” isimli bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında 1995 yılında Quebec Tıp Fakültesinin üçüncü sınıf öğrencilerinden araştırma süresince problemi analiz ederken ön bilgilerini kullanmaları, konuyla ilgili okuma parçalarını okumaları ve sonuçta bütün bilgileri düzenlemeleri istenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin ne tür stratejileri kullanmayı geliştirdikleri tespit edilmiş ve öğrencilerin kodlama ve tekrar etme, seçme, düzenleme, not alma, planlama, gözlem yapma, okuma ve değerlendirme stratejilerini geliştirdikleri saptanmıştır.

Deveci (2002), “Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi” isimli tez çalışmasını ilköğretim 4. sınıfta Sosyal Bilgiler dersinde PDÖ’nün öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu modele göre gerçekleştirmiştir. Araştırma sırasında 23’er öğrenciden

oluşan deney ve kontrol grubuna, araştırmacının geliştirdiği tutum ölçeği, öğrencilerin başarılarını ve hatırlama düzeylerini ölçmeye yönelik iki ünite için başarı testleri uygulanmıştır. “Aile, Okul ve Toplum Hayatı” ve “Yakın Çevre” ünitelerinin yedi hafta süresince deney grubunda PDÖ, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle işlenmiştir. Sonuç olarak, PDÖ yönteminin, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesinde etkili olduğunu, akademik başarılarını ve hatırlama düzeylerini arttırdığını saptamıştır.

Kaptan ve Korkmaz (2002)'in “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi” isimli araştırmalarında PDÖ yönteminin hizmet öncesi öğretmenlerin problem çözme becerilerine ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda örneklemini Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi 2000-2001 öğretim yılı bahar döneminde Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan 3. sınıftan toplam 102 öğrenci (deney grubu=51, kontrol grubu=51 öğrenci) oluşturmuş ve araştırmada niceliksel araştırma yöntemi ve deneysel desenlerden “Eşit Olmayan Kontrol Gruplu Ön test-Son test Deseni” kullanılmıştır. Araştırma altı haftada tamamlanmıştır. Araştırma sırasında hizmet öncesi öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarını belirlemek için Gibson ve Dembo (1984) tarafından geliştirilen Fende Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Roadranga, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilen Mantıksal Düşünme Grup Testi kullanılmıştır. Araştırma sürecince fen eğitiminde altı konu üzerinde durulmuştur. Bunlar; “Elektrik, Canlılar, Çevre, Vücudumuz, Ses, Işık”. Araştırma sonucunda, PDÖ yöntemini temel alan fen etkinliklerinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin, fenle ilgili öz-yeterlik inanç testi puanları ve mantıksal düşünme grup testi puanları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek çıktığı saptanmıştır.

Mergendoller, Maxwell ve Bellisimo (2002), “The Effectiveness of Problem Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics” isimli araştırmalarında, lise öğrencileri üzerinde makro ekonomi konularının öğretiminde PDÖ'nün etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma yarı deneysel modelinde olup dört farklı okuldan beş deneyimli öğretmen çalışmaya

katılmıştır. Bu okullardan ikisinin sosyo-ekonomik düzeyi düşük diğerlerinin sosyo-ekonomik düzeyi yüksektir. Örnekleme ise bu dört okuldan 246 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonunda beş öğretmenden dördünün sınıfında PDÖ'nün öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Diğerinin sınıfında ise geleneksel öğretim yöntemleriyle ders alan öğrencilerin başarısı daha yüksek olduğu görülmüş fakat PDÖ ile karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. Araştırmacılar özetle, PDÖ'nün geleneksel öğretime göre daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Baysal (2003), “İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi” isimli tez çalışmasında ilköğretim sosyal bilgiler dersinde öğretmen tutumlarının problem çözmeye dayalı öğrenmenin verimliliğine etkisini araştırmıştır. Son test kontrol gruplu deneme modelinde olan bu çalışmada duyuşsal ve bilişsel özellikler üzerinde durulmuştur. Araştırmacı örnekleme belirlerken toplam elli yedi sınıf öğretmenine demokratik tutum ölçeği uygulayarak, demokratik tutuma sahip iki, otokratik tutuma sahip iki öğretmen olmak üzere dört öğretmen tespit etmiştir. Bu dört öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel özellikleri örnekleme oluşturmuştur. Demokratik olup problem çözmeye dayalı öğrenmeyi uygulayan öğretmenin grubu deney grubu, otokratik olup problem çözmeye dayalı öğrenmeyi uygulayan, demokratik ve baskıcı olup geleneksel öğretim yöntemini kullanan öğretmenlerin grupları ise kontrol gruplarıdır. Deney ve kontrol gruplarındaki toplam 143 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile yaklaşık beş haftalık sürede çalışılmıştır. Çalışmada gerekli olan veriler Demokratik Tutum Ölçeği, Başarı Testi ve “Güzel Yurdumuz Türkiye” ünitesiyle ilgili duyuşsal davranışlara yönelik eriş testleri ile toplanmıştır. Çalışma sonunda sosyal bilgiler dersinde bilişsel kazanımlar açısından gruplar arasında fark çıkmazken, ölçümler arasında problem çözmeye dayalı öğrenme yöntemini kullanan demokratik öğretmenin lehine anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Duyuşsal kazanımlar açısından ise ölçümler arasında fark çıkmazken geleneksel öğretim yöntemini kullanıp otokratik olan öğretmenin grubu lehine anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Bulgular ışığında öğretmen adaylarının ve sistemin içinde görev yapan öğretmenlerin

tutumlar ve yeni yaklaşımlar açısından eğitilmesi, yeni yaklaşımların kullanılabilmesi için eğitim ortamlarının buna göre düzenlenmesi önerilmiştir.

Liu (2003), “The Relationship of A Problem Based Calculus Course and Students’ Views Mathematical Thinking” isimli araştırmasında PDÖ yönteminin uygulandığı derste mühendislik birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünce hakkındaki görüşlerinin nasıl değiştiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını 44 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Araştırmada veri toplamak için dört araç kullanılmıştır. Bunlar; öğrencilerin geçmişteki matematik ile ilgili deneyimleri hakkında bilgi toplamak için matematik biyografi formu, öğrencilerin öğretim öncesinde ve sonrasında matematiksel düşünce hakkında görüşlerini belirlemek için 16 maddeden oluşan açık uçlu anket, görüşme formları ve 18 haftalık uygulama sürecinde sınıf içinde uygulanan aktivitelere karşı öğrencilerin doğal olarak gösterdikleri davranışlarını, düşüncelerini belirleyen raporlardır. Süreç içerisinde 44 öğrenciden çeşitli nedenlerle görüşme için 34 öğrenciden matematik ile ilgili deneyimleri hakkında yazılı olarak görüşleri alınmıştır. 34 kişiden rasgele seçilen 9 öğrencinin aynı zamanda sözlü olarak görüşleri de alınmıştır. Bu görüşlerin, matematik öğretiminde öğretmenin ve alıştırma çözümünün önemli yer teşkil ettiği üzerinde toplandığı görülmüştür. Öğretim sonrasında, öncesine göre matematiksel düşünceyi öğrencilerin daha iyi tanımladıkları ve görüşlerinin olumlu yönde değiştiği saptanmıştır.

Yaman (2003) “Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” isimli tez araştırmasında fen bilgisi eğitiminde PDÖ yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerine uygun olarak Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının akademik başarı, yaratıcı düşünme, fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ve problem çözme becerileri arasındaki farklılığı incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmış olup araştırmanın uygulama süresi dokuz hafta, yirmi yedi ders saatidir. Çalışma sırasında deney grubunda 105 ve kontrol grubunda 115 öğretmen adayı bulunurken bu gruplara ön test ve son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen hareket ve kuvvet ünitesini kapsayan başarı testi, fen bilgisi öğretimine

yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği, problem çözme becerileri ölçeği ve Torrance tarafından geliştirilmiş olan Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda PDÖ yöntemi sınıf öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının akademik başarıları, yaratıcı düşünme becerileri, fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha üst düzeydedir.

Yüceliş Alper (2003) “Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkileri” isimli tez çalışmasında, Web ortamında gerçekleştirilen öğrenci yönlendirmeli PDÖ’de bilişsel esneklik düzeyinin öğrencilerin başarıları, tutumları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmayı fen lisesi birinci sınıfa devam eden 30 öğrenci yürütmüştür. Öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgilerini ölçmek için bir ön test ve bilişsel esneklik düzeylerini saptamak üzere renk-kelime testi uygulanmıştır. Biyoloji dersinde Web CT ortamında sekiz hafta boyunca PDÖ uygulaması sonunda son test uygulanmış ve kalıcılık için üç hafta sonra son test tekrar uygulanmıştır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen deneysel işlemin öğrenci başarısını ve öğrenmenin kalıcılığını anlamlı bir şekilde artırdığını ortaya koymuştur. Bilişsel esneklik değişkeninin öğrenci başarısı, tutumları ve öğrenmenin kalıcılığı bakımından farklılaşmadığı bulunmuştur.

Abu-Hijleh, Kassab, Al-Shboul ve Ganguly (2004), “Evaluation of the Teaching Strategy of Cardiovascular System in a Problem-Based Curriculum: Student Perception” isimli çalışmalarında tıp öğrencilerinin bir konunun öğretimi sonunda algılarını belirlemeyi PDÖ yöntemi ile amaçlamışlardır. Çalışma 60 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öğrencilere veri toplama sırasında iki bölümden oluşan bir anket verilmiştir. Bu anketin birinci bölümünde bilgi, entegrasyon ve beceri başlıkları altında on bir madde, ikinci bölümünde ise öğrencilerin kişisel görüşlerini ve önerilerini belirtebilecekleri üç tane açık uçlu soru bulunmaktadır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda araştırmacılar tarafından öğrencilerin %62,7’sinin bilginin kullanılmasıyla, %87,3’ünün öğrendiklerini diğer derslerle bütünleştirilmesiyle ve %77,1’inin çeşitli beceriler kazanmalarıyla ilgili maddelerde

olumlu cevap verdikleri saptanmıştır. Bunun yanında beceriler-bilgi, beceriler-entegrasyon, entegrasyon-bilgi arasında anlamlı pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. Öte yandan öğrencilerin %90,7'sinin kendilerindeki bilgi eksikliklerinin farkında olduklarını söylemişlerdir. %92,7'si ise derslerinde PDÖ yönteminin kullanılmasından memnun olduklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar PDÖ yönteminin eğitim sisteminde önemli bir rol oynadığını ifade etmişlerdir.

Besana, Fries ve Kilibarda (2004), "Problem-Based Learning in Geometry Courses: The Impact on Pre-Service Teachers" isimli araştırmalarında PDÖ yönteminin geometri öğretimi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Ortaöğretim öğretmen adaylarına günlük yaşamdan açık uçlu geometri problemleri verilmiştir. Uygulama boyunca öğrencilerin PDÖ, işbirlikli öğrenme ve teknoloji kullanımını hakkındaki görüşlerinin değişimi ile ilgilenilmiştir. Dönem ortasında PDÖ yöntemi hakkında öğrencilerin olumlu tutumlarında azalma olmasına rağmen, dönem sonunda artış olmuştur. İşbirlikli öğrenme hakkında dönem ortasında öğrencilerin görüşlerinde olumlu bir değişim varken dönem sonunda bu olumlu görüşlerde azalma olmuştur. Teknoloji hakkındaki görüşlerde ise dönem ortasında ve sonunda öğrencilerin olumlu görüşleri olduğu saptanmıştır (<http://facweb.cs.depaul.edu/gbesana/papers/giveCBMS.pdf> , 22/10/2004).

Cerezo (2004), "Problem Based Learning In The Middle School: A Research Case Study of The Perceptions Of at-Risk Females" isimli araştırmasında, ortaokullarda matematik ve fen derslerinde PDÖ yönteminin etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 14 kız öğrenci oluşturmuştur. PDÖ oturumundan sonra öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşme sırasında öğrencilere 18 soru sorulmuştur. Görüşmelerin değerlendirilmesi sonucunda PDÖ'nün grup dinamiğini ve öğrencilerin öz-yeterliklerini arttırdığı, motivasyonlarında ve bağımsız çalışma becerilerinde olumlu yönde değişme olduğu belirtilmiştir.

Katwibun (2004), "Middle School Students' Mathematical Dispositions in a Problem Based Classroom" isimli tez araştırmasında PDÖ ile orta okul öğrencilerinin matematiksel eğilimlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaç

doğrultusunda araştırma sırasında pek çok araç kullanılmıştır. Bunlar; tutum ve inanç ölçeği, gözlem formu, materyaller, öğrencilerin matematik başarılarını belirten formlar, öğrenci ve öğretmen görüşme formlarıdır. Araştırmacı on hafta boyunca öğrencileri gözlemlemiş ve gönüllü 10 öğrenciyle görüşme yapmıştır. Öğrenciler dörder kişilik iki gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda elde ettiği veriler doğrultusunda PDÖ yöntemi ile orta okul öğrencilerinin grup çalışmasını sevdiklerini, matematiğin yararlı olduğuna, günlük yaşamda kullanıldığına dair inançlarının oluştuğu görülmüştür.

Akpınar ve Ergin (2005), “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri” isimli çalışmalarında, PDÖ yöntemine yönelik Biyoloji III dersinde örnek bir uygulama yapılarak, fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin PDÖ’ye yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma, fen bilgisi öğretmeliği 3. sınıf öğrencilerinden 43 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Uygulamanın yapıldığı sınıfta 6 grup oluşturulmuş ve grup üyelerinin sayısı 7-8 öğrenci ile sınırlandırılmıştır. PDÖ uygulaması bittikten sonra 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin görüşleri PDÖ’nün değişik boyutlarına (araştırmaya sevk etme, motivasyonu artırma, derse karşı olumlu tutum geliştirme, düşünmeye sevk etme, grup çalışması ve bilgi alış-verişi sağlama) göre değerlendirilmiştir. Öğrencilerin PDÖ yöntemini, araştırmaya sevk ettiği, derse karşı olumlu tutum sağladığı, grupça çalışarak bilgi alışverişine yardımcı olduğu, öğrencileri sürekli olarak düşünmeye sevk ettiği (aktiflik sağladığı) ve geleneksel öğretime göre daha fazla öğrenci merkezli olduğu şeklinde değerlendirdikleri saptanmıştır.

Beşer ve Utku (2005), “Hemşirelik ve Mühendislik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi” isimli araştırmalarında Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu ve Mühendislik Fakültesi Jeofizik bölümü öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine PDÖ’nün etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın evren ve örneklemini, 2004-2005 öğretim yılında, PDÖ yöntemini uygulayan Hemşirelik Yüksekokulu (53) ve Mühendislik Fakültesi Jeofizik bölümünün (24) birinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Sosyodemografik Veri Toplama Formu” ve “Kaliforniya Eleştirel Düşünme

Eğilimi Ölçeği (1990)” kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda Hemşirelik öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi puanları orta düzeyde olup bir yıllık bir PDÖ eğitiminden sonra eleştirel düşünme eğilimi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur. Mühendislik öğrencilerinin ise orta düzeyde olup yıl sonunda eleştirel düşünme eğilimi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmamıştır. İki bölüm arasında eleştirel düşünme eğilimi açısından dönem başında ve sonunda anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Boyacıoğlu, Sezgin Selçuk ve Şalk (2005), “Mühendis Adaylarının Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Tutumları: Sınıf Düzeyi ve Cinsiyet ile İlişkileri” isimli araştırmalarında, mühendis adaylarının PDÖ yöntemine yönelik tutumlarını belirlemek ve bu değişkenin öğrencilerin sınıf düzeyine ve cinsiyetlerine göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik, Maden, Jeofizik ve Jeoloji Mühendisliği Bölümlerinden toplam 431 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 42 maddelik “Probleme Dayalı Öğrenme Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, mühendis adaylarının tutumlarının orta düzeyde olduğu ile öğrencilerin tutumlarının sınıf düzeyine ve cinsiyetlerine göre değişmediği sonucuna varılmıştır.

Narlı (2005) “Geliştirilen Başarı Testi İle Geleneksel ve Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Sayısal Denklik Konusunun Öğretiminde Başarıya Etkisinin Değerlendirilmesi” isimli tez araştırmasını iki amaç üzerine kurmuştur. Bunlardan biri sayısal denklik konusunun öğretiminde aktif öğrenme yöntemleri ile geleneksel öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin araştırılması; diğeri ise farklı üniversitelerde öğrenim gören sayısal denklik konusunun öğretiminden önce konuya hazır bulunuşlukları ile sayısal denklik konusunun öğretiminden sonra, başarı seviyelerini karşılaştırılmasıdır. Araştırmanın ilk amacı doğrultusunda, deney grubunda beyin fırtınası, soru-cevap, tartışma, bilgisayar animasyonları, PDÖ ve grup çalışması gibi aktif öğrenme yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmada öncelikle araştırmacı tarafından öğrencilerin küme, bağıntı, fonksiyon konularındaki ön öğrenmelerini ölçecek “Giriş Davranışları Belirleme Testi” ve sayısal denklikteki

başarılarını belirleyecek “Sayısal Denklik Başarı Testi” geliştirilmiştir. 1. sınıf lisans öğrencileri Giriş Davranışları Belirleme Testi ile otuzar kişilik homojen iki gruba ayrılmıştır. Sayısal Denklik Başarı Testi, ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonunda, sayısal denklik konusundaki başarıları aktif öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Bu farklılık aktif öğrenme yöntemlerinin etkili olduğunu göstermiştir.

Sezgin Selçuk, Boyacıoğlu ve Şalk (2005) tarafından yapılan “Mühendis Adaylarının Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Tutumları: Bölüm ve Başarı Algısı ile İlişkileri” isimli araştırmalarında mühendis adaylarının PDÖ yöntemine yönelik tutumlarını belirlemek ve bu değişkenin öğrencilerin bölümleri ve başarıları ile ilişkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik, Maden, Jeofizik ve Jeoloji Mühendisliği Bölümlerinden toplam 431 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak “Probleme Dayalı Öğrenme Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda elde edilen bulgulara dayanarak, mühendis adaylarının tutumlarının orta düzeyde olduğu ile tutumların bölümlere ve akademik başarılarına göre önemli ölçüde değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Burgaz ve Erdem (2006), “Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencilerin Senaryolardaki, Problem Durumlarını Belirleme Becerilerinin Değerlendirilmesi” isimli nitel araştırmalarında öğrencilerin PDÖ sürecinin birinci basamağında yer alan “problem belirleme” aşamasındaki beceri düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliğinde 3. sınıf öğrencilerine Sınıf Yönetimi dersinde çeşitli senaryolar vererek problem durumlarını belirlemeleri istenmiştir. Çalışmanın örneklemini 48 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin becerilerini belirlemek için portfolyo değerlendirme tekniği kullanılmış ve elde edilen verilerin içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonunda altı ünite oluşturulan senaryolarda 47 tane problem durumundan öğrencilerin belirledikleri bazı problemler birbirini tamamlar nitelikte olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra en iyi durumdaki öğrenci grubunun problem durumlarının yarısını; diğer grupların ise problem durumlarının yarıdan daha

azını belirleyebildikleri ve gruplar tarafından hiç belirlenemeyen problem durumlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda problem durumlarının farklı biçimde senaryolar ile sunulması önerilmiştir.

Yukarıda yer alan yayın ve araştırmalar incelendiğinde, PDÖ yöntemi, tek bir alanda değil farklı alanlarda da öğrencilerin kendi kendine öğrenebilme becerilerini, öz-yeterlik inançlarını, iletişim becerilerini, derse olan olumlu tutumlarını, değerlendirme becerilerini ve öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi geliştirdiği görülmektedir. Bunun yanında gerçek yaşam problemleriyle karşılaştıklarında ve problem çözmeye kendilerine daha fazla güvendikleri saptanmıştır. PDÖ yöntemi öğrencilerin motivasyonlarını ve başarılarını arttırmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olan öğrenci merkezli yaklaşım PDÖ ülkemizde ilköğretim düzeyinde uygulamaları çok azdır. Bu nedenle ilköğretim düzeyinde özellikle matematik öğretiminde PDÖ yönteminin öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri araştırılmalıdır.

Geometri İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

“The Effects of Training The Use of Executive Strategies in Geometry Problem Solving” isimli, Chinnappan ve Lawson (1996)’nun yapmış olduğu çalışma incelendiğinde yüksek ve düşük seviye performansa sahip lise öğrencisine trigonometri konusunda strateji öğretiminin etkilerini ortaya koyan iki çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışmada yürütücü stratejisinin kullanılmasının etkileri araştırılmıştır. Bu strateji, bilginin yönetimi ile ilgilidir ve öğrencilerin performanslarını geliştirici yöndedir. Aynı zamanda problem çözme süreci boyunca matematiksel bilgileri kullanırken esnek düşünebilmesini, öğrencilerin karar almasını düzenler.

Birinci Çalışma: Araştırmada deney ve kontrol grupları oluşturulurken 7 farklı sınıftaki öğrencilerin 9. sınıftaki performansları temel alınmıştır. Örneklemin üçte birinde yüksek seviyedeki öğrenciler, üçte ikisinde düşük seviyeli öğrenciler bulunmaktadır. Toplam 24 öğrenci ile çalışılmıştır. Her iki gruptaki dik açılı üçgen

problemleri, sinüs, kosinüs ve tanjant olmak üzere üç trigonometrik oranı içermektedir. Dersler sırasında kullanılan sorular açılar ve uzunlukları değiştirilerek uygulamada farklı problemler oluşturulmuştur. Çalışma sırasında öğrenmenin ilk bölümünde öğretim kitapçıklar, beş çift çalışma örneği ve uygulama soruları için kullanılmıştır. Öğrenmenin ikinci bölümü için dört çift çalışma örneği verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere benzer sorular verilmiştir. Deney grubu için çalışma örnekleri ve uygulama soruları tekrar okuma, planlama, kontrol etme ile ilgili çalışma yaprakları şeklinde verilmiştir. Öğrenciler soruyu çözerken gerekli yerlerde açıklama yapılmıştır. Öğrencilere sayısal verileri olmadan geometrik şekiller verilmiş ve şekiller yardımıyla hangi formüllerin kullanılacağını belirtebilecekleri değerlendirme kağıtları da verilmiştir. Uygulamalar iki grupta da üç hafta ve toplam 17 saat sürmüştür. Derslerin sonunda iki tane son testler verilmiştir. Birinci son testte çeşitli zorluklarda 10 soru sorulmuştur. Dört tanesi derslerdeki uygulama sorularına benzer yapıda, diğer altı soru ise geometri ile ilgili önceki bilgilerini ve trigonometrik oranları kapsayan sorulardan oluşmuştur. Bu testte amaç öğrenilen stratejinin dönütlerini incelemektir. İkinci son test ise 9 sorudan oluşmaktadır. Yine üç tanesi öğretim kitapçığındaki soruların benzeri ve diğer altısı trigonometrik oranları, geometrideki bazı teoremleri yakın transfer edebilmelerini sağlayacak tipte verilmiştir. Bu testte ise amaç öğrendiklerini ne derece transfer edip edemediklerini ortaya koyabilmektir. Sonuç olarak elde edilen veriler hem strateji-kontrol grubuna göre hem de başarı seviyelerine göre değerlendirilmiştir. Birinci son testin ve ikinci son testinin değerlendirme sonuçlarına göre her ikisi için de strateji-kontrol grupları ile öğrencilerin önceki başarı seviyeleri arasındaki ilişki önemli olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte strateji öğretiminin yani birinci son testte elde edilen veriler ışığında, deney grubunun kontrol grubuna göre başarısının önemli derece yüksek olduğu görülmüştür. İkinci son testin sonuçlarına göre ise deney grubundaki seviyesi düşük öğrencilerinin başarılarının kontrol grubundaki seviyesi yüksek öğrencilerin başarılarından az da olsa daha yüksek artış olduğuna rastlanmıştır. Bu da öğrenciler strateji öğrendikten sonra bilgileri ne derece transfer edebildiklerini araştıran test için hem düşük hem de yüksek seviyeli öğrenciler için avantaj sağlamıştır. Birinci çalışmanın sonucunda öğrencilerin yürütücü stratejisinin

kullanımı ile problem çözme performanslarının geliştirilebileceğini ve seviye farklılıkları için de bir avantaj sağlandığını belirtilmiştir.

İkinci Çalışma, programın farklı bölümleri kullanılarak birinci çalışmanın tekrar düzenlenmesidir ve ayrıca birinci çalışmadaki gibi yakın transfer testin yanı sıra, uzak transfer testi de kullanılmıştır. Çalışmaya 42 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin 9. sınıftaki performansları göz önüne alınarak 17 öğrenci yüksek seviyeden, 25 öğrenci düşük seviyeden seçilmiştir. Deney ve kontrol grubu birinci çalışmadaki gibi oluşturulmuştur. Bu çalışmada strateji öğretme, yakın transfer testi birinci çalışmadaki gibidir. Uzak transfer testindeki problemler benzer üçgenler, üçgenin alanı, pisagor teoremi gibi konuları içermektedir. İkinci çalışmada elde edilen verilere göre strateji öğretimi ve yakın transfer testindeki gruplarında başarı artmıştır. Uzak transfer son testinde ise deney grubundaki düşük seviyeli öğrencilerin başarılarının kontrol grubundaki yüksek seviyeli öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Lucangeli ve Cornoldi (1997)'nin yapmış oldukları “Mathematics and Metacognition: What is the Nature of the Relationship?” isimli çalışmalarında İtalya'nın kuzeybatısının farklı sosyokültürel çevrelerden 3. sınıftan 397 ve 4. sınıftan 394 öğrenciye sayısal ve geometrik problemler vererek problem çözme becerilerinin meta bilişsel becerileriyle ilişkisini araştırmışlardır. Materyal olarak meta bilişsel becerilerini ölçen test geliştirilmiştir. Bu testte öğrencilerin tahminleme, planlama, gözlemlenme ve değerlendirme basamaklarına göre açık uçlu sorular yönlendirerek problemi çözmeleri beklenmiştir. Bu süreçte de meta bilişsel becerileri incelenmiştir. Bu basamaklara göre her bir sorunun nasıl puanlandırıldığından bahsedilmiştir. Araştırmacılar, her bir sınıftaki öğrencilerle farklı iki günde ikişer saat bir araya gelmişlerdir. Üçüncü ve dördüncü sınıfın, matematik öğrenimi için üç farklı alanda meta bilişsel becerileri değerlendirilmiştir. Her bir basamakta matematik başarıları oldukça yüksek bulunmuştur. Yalnız dördüncü sınıfların aritmetikte başarının düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmada dört basamaktaki öğrencilerin zayıf ve iyi olma performanslarına göre de değerlendirmeleri yapılmıştır. Üçüncü sınıftaki zayıf ve iyi grupların, üç matematik alanında da başarılı

olduğu görülmüştür. Dördüncü sınıfta ise aritmetikte iyi olan grubun yüzdeliği düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmayla araştırmacılar öğrencilerin meta bilişsel becerileri ile matematiksel başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Mitchelmore ve White (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin günlük yaşamda açığı nasıl tanıdıklarını araştırmışlardır. Araştırma ikinci, dördüncü ve altıncı sınıftan toplam 144 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Günlük hayattan “tekerlek, kapı, makas, vantilatör, yol gösteren levha, tepe, kavşak, çatı ve duvarlar” cisimleriyle ilgili dokuz örnek ile çalışma yapılmıştır. Öğrencilerden ilk olarak verilen örnekleri hareket eden ya da sabit olmalarına göre sınıflandırmaları istenmiştir. İkinci olarak öğrencilerden 45° lik bir açıda modelin aynısını yapmaları istenmiştir. Üçüncü ve son olarak öğrencilerin bir çubuğu bükmeleri ve oluşan açığı incelemeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin nasıl bir sınıflama yaptıkları incelenmiş ve ilk seviyelerdeki çocukların, açının oluştuğu durumlarda bütün hareketleri göremediklerini ve sabit durumlarda açığı düşünemediklerini belirtmiştir (Mitchelmore ve White, 1998; Nickson, 2004: s. 59-60’daki alıntı).

Karaman (2000), “The Relationship Between Gender, Spatial Visualization, Spatial Orientation, Flexibility of Closure Abilities and The Performances Related to Plane Geometry Subject of The Sixth Grade Students” isimli tez araştırmasında 6. sınıf öğrencilerinin cinsiyetleri, uzay ilişkilerine yönelik becerilerinin üç alt boyutundan uzaysal görme, uzaysal yönelme ve bütünleştirme hız ve esneklik becerileri ile uzay geometrisi konusundaki performansları arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 120 öğrenci oluşturmaktadır. Bu üç değişkene ait uygulanan testler sonucunda, üç değişkenin uzay geometri başarısındaki değişkenliğin %35’ini açıkladığı görülmüştür. Ancak değişkenlerin katkı decerelerinde farklılıklar görülmüştür. Cinsiyetler arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı için bu değişken araştırmacı tarafından çıkarılmıştır. Uzaysal yönelme becerisinin (.41) en fazla katkıya sahip olurken, uzaysal görme (.26) ve bütünleştirme hız ve esneklik becerisinin (.05) daha az katkıları olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, uzaysal yönelme ve uzaysal görme becerilerinin anlamlı düzeyde katkısı varken

bütünleştirme hız ve esneklik becerisinin anlamlı düzeyde katkısı olmadığı sonucu çıkmıştır.

Kibar (2000), “Orta Öğretim Geometri Dersinin Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar” isimli tez çalışmasında geometri öğretimindeki sorunlar ve geometri öğretiminin öğrenciler tarafından tam olarak kavranılmamasının nedenlerini araştırmıştır. Bu araştırma kapsamında İzmir ilinin merkez ilçesindeki 197 öğrenciye on sekiz soruluk çoktan seçmeli bir test uygulamıştır. Araştırma sonunda Kibar, öğrenciler tarafından geometri konularının tam olarak anlaşılmasının nedenlerini, öğrencilerdeki motivasyon eksikliği, öğrencilerin yeterli becerilere sahip olmaması, araç ve gereçlerin derslerde fazla kullanılmaması ve öğrencilerin ön bilgilerindeki eksikliklerden kaynaklandığını belirtmiştir.

Erdoğan ve Sağan (2002) “Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare, Dikdörtgen ve Üçgen Çevrelerinin Hesaplanmasında Kullanılması” isimli deneysel çalışmalarında kontrol grubu 20, deney grubu 21 ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinden oluşan örneklem grubuna üç haftalık bir eğitim vermişlerdir. Kontrol grubuna geleneksel yöntemle konu verilirken, deney grubuna ise yapılandırmacı yaklaşıma göre eğitim verilmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin başarılarını karşılaştırmak için verilen başarı testinin sonuçlarına göre yapılandırmacı yaklaşım ile yapılan öğretim, öğrencinin matematik başarı düzeyini geleneksel öğretim yöntemine göre daha fazla arttırdığını bulmuşlardır.

Özkaya Seçil (2002) “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemleri Çözme Stratejilerine Yönelik Bir Araştırma” adlı çalışmasında, öğrencilerin geometri problemlerini çözerken kullandıkları ve tercih ettikleri problem çözme stratejilerini belirlemek, bu stratejilerin kullanım ve tercih edilmelerinin, cinsiyet, bilişsel tarz ve tutuma göre incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 10. sınıftan 649 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Verilerin toplanması için geometri testi, problem çözme stratejileri tercih ölçeği, problem çözmeye yönelik tutum ölçeği ve gizlenmiş şekiller grup testi araçlarını kullanmıştır. Bu veri toplama araçlarından araştırmacı, Witkin (1971) tarafından geliştirilen “Gizlenmiş Şekiller Grup Testi” hariç diğerlerini araştırmacı

geliştirmiştir. Araştırmanın sonucunda geometri testinde geleneksel yöntemler lehine anlamlı bir fark varken, problem çözme stratejileri tercih ölçeğinde geleneksel olmayan yöntemler lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Geometri testinde geleneksel olmayan yöntem kullanımında erkekler lehine anlamlı bir fark varken, problem çözmeye stratejileri tercih ölçeğinde bu farkın kız öğrenciler lehine olduğu görülmüştür. Geometri testinde geleneksel olmayan yöntem kullanımıyla, problem çözmeye yönelik tutumlar arasında anlamlı bir ilişki varken problem çözmeye stratejileri tercih ölçeğinde ise ne geleneksel ne de geleneksel olmayan strateji kullanımıyla, problem çözmeye yönelik tutumlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur.

Özbellek (2003), “İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Düzeyindeki Açık Konusundaki Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Eksik Algılamalarının Tespiti ve Giderilme Yöntemleri” isimli deneysel nitelikteki araştırmasında, açık konusundaki kavram yanılgılarını ve giderilme yöntemlerini incelemeyi amaçlamıştır. Örneklemde, İzmir, Uşak ili ve Aydın’ın Nazilli ilçesindeki ilköğretim okullarında 8. sınıfta okumakta olan 442 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilere geliştirilen geometri testi verilmiştir. Aydın ilinin Nazilli ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 8. sınıflarındaki aynı öğretmene ait iki sınıf, deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna geometri konusu etkinliklerle, çalışma yapraklarıyla, kavram haritasıyla ve şiirle verilmiştir. Eğitim süreci sonunda ilköğretim matematik öğretimi programında belirtilen amaç ve davranışları kapsayan 22 soruluk test uygulanmış ve kontrol ile deney gruplarının matematik başarıları karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonunda, araştırmacı bazı temel kavramların öğrencide yanlış oluştuğunu belirtirken bunların giderilmesi için de öğretmenlerin ders içerisinde farklı öğrenme yöntemleri kullanarak öğrenmeyi daha kalıcı hale getirilmesini önermiştir.

Tabuk (2003), ilköğretim 7. sınıflarda “Çember, Daire ve Silindir” konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin matematik dersindeki başarıya etkisinin olup olmadığını incelemeyi amaçlayan deneysel nitelikteki tez çalışmasını toplam 72 öğrenciye uygulamıştır. Örneklemde deney grubunu 37 öğrenci, kontrol grubunu ise 35 öğrenci oluşturmaktadır. Dört hafta süren uygulama sırasında veri

toplama aracı olarak matematik başarı testi, tutum ölçeği ve öğrenci bilgi formları kullanılmıştır. Araştırma sonunda bilgisayar destekli eğitimin matematik dersindeki başarıya ve tutuma olumlu etkisi olduğu gözlenirken, cinsiyetlerin ve anne-baba eğitim durumlarının başarıya etkisi olmadığı bulunmuştur.

Driskell (2004) “Fourth-Grade Students' Reasoning about Properties of Two-Dimensional Shapes” isimli nitel araştırmasında, geometrik şekillerin özellikleri hakkında 4. sınıf öğrencilerinin tanımlarını ve kavram yanılgılarını, geometrik dil ve akıl yürütme türlerini, her bir öğrencinin geometrik şekillerin tanımlarında ve kavram yanılgılarında şekil çizerek oluşan değişiklikleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya bir grup öğrenci özel okuldan, bir grup öğrenci ise devlet okulundan katılmıştır. İlk önce her öğrenciyle bir ön görüşme yapılmış, sonra öğrenciyle yaklaşık bir saat süren geometrik şekiller ve özellikleri hakkında ve bilgi oluşumunda öğrencilerin aktif bir şekilde katılıp, şekil çiziminde kullanıldığı bilgilerin ne olduğunu belirlemek için oturumlar şeklinde görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan öğrencilerin şekilleri tanımlarken çok formal bir dil kullandıkları ve geometrik şekillerin özellikleri ile ilişkilerini oturumlar yoluyla daha iyi yapılandırdıkları gözlenmiştir.

Gülten ve Gülten (2004), “Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersi Notları ile öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma” isimli çalışmalarında lise ikinci sınıf öğrencilerinin geometri dersi notları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 2002-2003 öğretim yılında toplam 14 lisede 435 öğrenciye öğrenme stillerini belirleyen 28 soruluk anket uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda örneklemdaki öğrencilerin geometri dersi notları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin oldukça güçlü olduğu sonucuna varmışlardır.

Ubuz ve Üstün (2004), “Figural and Conceptual Aspects in Defining and Identifying Polygons” isimli çalışmalarında çokgenlerin belirlenmesinde ve tanımlanmasında şekilsel ile kavramsal boyutların etkileşimini incelemişlerdir. Araştırmada matematikte “ortalamanın üstünde”, “ortalama” ve “ortalamanın

altında” başarıya sahip üç 8. sınıf öğrencisi üzerinde çalışılmıştır. Öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak öğrenciler, sıklıkla esas model şekilleri kullandıkları fakat onların özel olduklarını düşünmedikleri ve bir kavramın şekilde verilen kritik olmayan özelliği kavramlarla ilgili örnekleri belirlerken zorluklara neden olduğu ifade edilmiştir. Bu sonuçların çokgenlerin öğrenilmesinde üç düzey öğrencide de yaygın olduğu görülmüştür.

Bedir (2005), bilgisayar destekli matematik öğretiminin, ilköğretim 7. sınıflarda “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin öğretimindeki yeri ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladığı deneysel çalışmasını, İzmir ilinde seçtiği iki ilköğretim okulunda yedinci sınıflarında toplam 49 öğrencinin bulunduğu örnekleminde gerçekleştirmiştir. Çalışma sırasında araştırmacı tarafından geliştirilen 25 soruluk geometri başarı testi, 20 maddelik geometri tutum ölçeği uygulanmıştır. Deneysel uygulama 12 saat sürmüştür. Araştırma sonunda, her iki okulda da bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını ve başarılarını arttırdığı bulunmuştur.

Yukarıda belirtilen referanslarda, matematiğin önemli bir kolu olan geometride, öğrencilerin çok fazla kavram yanılgılarına sahip olduğu ve bu kavram yanılgılarının nedenleri belirtilmiştir. Geometri öğretiminde derslerde, farklı öğrenme yaklaşımlarının kullanılmasının öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel özellikleri üzerinde etkisi olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle geometrinin günlük yaşamdaki önemini kavratarak geometrik kavramları kalıcı bir şekilde öğretecek yeni öğrenme yaklaşımları uygulanmalıdır.

Geometrik Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Senk (1983) “Proof-Writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary School Geometry Students” isimli araştırmasında lise öğrencilerinin geometride ispat başarıları ile Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmasını beş eyaletteki 11 okulda 1520 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Öğrencilere ilk dönem geometri başarı testi ile Van Hiele Geometri

Testi verilmiştir. Dönem bitmeden bir ay önce ispat testi ve tekrar Van Hiele Geometri Testi verilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin geometri dersinden sonra ispat yapabilme yeteneğinin %30'unda olmadığı, %40'nın biraz sahip oldukları ve geri kalan %30'nun bu yeteneğinin geliştiği belirtilmiştir. Van Hiele Geometri Düşünme düzeyleri de ispat yapabilme yeteneği için bir tahmin olmamıştır. Ayrıca ispat yeteneklerinde cinsiyetler arası fark olmadığı da ortaya çıkmıştır.

Assaf (1986), "The Effects of Using Logo Turtle Graphics in Teaching Geometry on Eight Grade Students' Level of Thought, Attitudes Toward Geometry and Knowledge of Geometry" isimli araştırmasında geometri öğretiminde Logo kullanmanın, 8. sınıf öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geometri bilgileri ve geometriye yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlayan deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışma 48 öğrenci üzerinde dört hafta sürmüştür. Araştırmacı tarafından uygulamadan önce ve sonra deney grubundan 7 ve kontrol grubundan 8 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Çalışma sonucunda Logo kullanımı ile öğrencilerin kendine olan güvenlerinin ve motivasyonlarının olumlu yönde etkilendiği gözlenmiştir. Bununla beraber geometrik düşünme düzeylerinin de oldukça yüksek olduğu bulunmuştur.

Bobango (1988), "Van Hiele Levels of Geometric Thought and Student Achievement in Standard Content and Proof Writing: The Effect of Phase-Based Instruction" isimli tez araştırmasında, aşamaya dayalı öğretimde bilgisayar kullanımının öğrencilerin başarılarında ve geometrik düşünme düzeylerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 72 öğrenci ile yirmi gün boyunca yürütülmüştür. Veri toplamak için Van Hiele Geometri Testi, ispat testi ve görüşme yapılmıştır. Çalışma sonunda bilgisayarlı öğretimin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde bir artış olduğu belirtilmiştir.

Sally (1991) "The Impact of Experience In A Logo Learning Environment On Adolescents' Understanding of Angel: A Van Hiele Based Clinical Assesment" isimli çalışmasında, öğrencilerin Logo öğrenme programındaki deneyimlerinden sonra geometrik düşünme düzeylerinde değişiklikler meydana gelip gelmediğini

araştırmayı amaçlamıştır. Logo dersleri yaklaşık 16 hafta sürmüştür. Bir dönem boyunca bu dersleri alan öğrencilerinin deneyimleri ve bunun geometrik düşünme düzeylerine etkileri, klinik görüşmeler kullanılarak incelenmiştir. Klinik görüşmeler sonunda örneklem grubundan 9. sınıflarda Logo öğrenme programından önce ve sonrasında, onuncu sınıflar da ise geometri derslerinin sonunda yapılmıştır. Logo ile öğrenme ortamı, ilkokul ve ortaokuldaki geometri konuları arasında köprü görevi gördüğü belirtilmiştir. Araştırmanın sonunda yapılan görüşmelerin analiz sonuçları, öğrencilerin açı kavramını yanlış oluşturmalarına ilişkin önceki çalışmaların bulgularını doğrulamaktadır. Bunun yanı sıra eğitim sonunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin arttığı ve konuyla ilgili bazı kazanımlara sahip oldukları bulunmuştur.

Breen (2000), “Achievement of Van Hiele Level Two in Geometry Thinking By Eighth Grade Students Through The Use of Geometry Computer-Based Guided Instruction” isimli çalışmasında bilgisayarla geometri öğretiminin, öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ve geometri kavramlarını anlama başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 8. sınıftan 11 öğrenci ile beş hafta sürmüştür. Araştırma sırasında geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele Geometri Testi ve öğrencilerin geometrik kavramlarını anlama başarılarını ölçmek için geometri kavram testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayarla geometri öğretiminin, öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini arttırdığı ve geometri kavramlarını anlamada olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Duatepe (2000a), “An Investigation on the Relationship between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers” tez çalışmasında ilköğretim okullarında öğretmenlik yapacak öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini belirlemek ve öğretmen adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri ile demografik değişkenleri arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmada örnekleme 478 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada Van Hiele Geometri Testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, öğretmen

adaylarının yaşları, liseden mezun oldukları sene, anne ve babalarının eğitim durumlarına göre gruplandıklarında, grupların Van Hiele Geometri testindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öte yandan araştırmacı öğretmen adaylarının cinsiyetlerine, okudukları sınıflara, okudukları bölümlere ve lisede almış oldukları geometri ders sayısının da Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini etkilediğini belirtmiştir.

Duatepe (2000b), “Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma” isimli çalışmasında her düzeydeki öğrenci davranışlarını genel olarak tanımlayan Van Hiele modelinin, ilköğretim öğrencilerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki davranışlarıyla ifade edilip edilmediğini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma, bir özel okuldan 15 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada, dörtgenler ve üçgenler konusunda beş etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikler, geometride temel becerileri ölçmek için Burger ve Shaughnessy tarafından hazırlanan etkinliklerin değiştirilmesi sonucunda hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda Van Hiele modelinin, ilköğretim öğrencilerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki davranışları cinsinden ifade edilebileceği bulunmuştur.

Lee (2000) tarafından yapılan, “The Relationship Between Students’ Proof-Writing Ability and Van Hiele Levels of Geometric Thought In A College Geometry Course” isimli araştırmasında, üniversite öğrencilerinin geometri dersinde Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ilişkin olarak ispat ve akıl yürütme becerileri arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Nitel çalışmaya 12 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın nitel kısmının sonucuna göre öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde bir fark çıkmamıştır. Nicel çalışmada öğrenciler, I. düzey ve III. düzey düşünme düzeylerine göre iki gruba ayrılmışlardır. Araştırma sonunda I. düzeydeki öğrencilerin V. düzeye kadar yükseldikleri görülürken III. düzeydeki öğrencilerin düşünme düzeylerinin değişmediği görülmüştür. Bunun yanı sıra geometri dersi aldıktan sonra iki gruptaki öğrencilerin ispat ve akıl yürütme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Bununla beraber araştırmacı öğrencilerin ispat ve akıl yürütme becerilerinin onların derse yönelik tutumlarından, inançlarından,

motivasyonlarından, ilgilerinden ve öğrenme çevrelerinden oldukça fazla etkilendiğini belirtmiştir.

Durmuş, Olkun ve Toluk (2002) “Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları” isimli çalışmalarında, matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları geometri dersinde, temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığını incelemeyi amaçlamışlardır. İlköğretim matematik öğretmenliği programına kayıtlı 1. sınıf öğrencilerinden toplam 78 kişi ile yapılan çalışmada, öğrencilere Van Hiele Geometrik Testi ve araştırmacılar tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi, kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 haftalık bir eğitim sonunda, deney ve kontrol grupları arasında grup çalışması ile tartışma, buluş yoluyla öğrenme ortamı sağlanmasına rağmen öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkmamasını araştırmacılar, öğrencilerin grup çalışmasına alışık olmadığından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Olkun ve diğerlerinin (2002) “Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri” isimli araştırmalarında, Sınıf Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini saptanması ve bu düzeylerle bu programlara seçme ölçütleri arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen Van Hiele Geometri Testi (VHGT) kullanılmış ve 230 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği grupları kendi aralarında düşünme düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ÖSS geometri netleri ile VGHT sonuçları karşılaştırılmış ve bulunan yüksek korelasyonu testin geçerlik ve güvenilirliği açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Araştırmaya

katılan öğrencilerin bölümlerine bakılmaksızın cinsiyetlere göre karşılaştırmaları sonucunda erkek öğrencilerin yüksek puanlar aldığı ortaya çıkmıştır.

Toluk ve diğerlerinin (2002), “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” isimli araştırmalarında, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Deneysel bir çalışma olan bu araştırmada sınıf öğretmenliği bölümü Temel Matematik II dersinin dört grubu örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve diğer üçüne ise probleme dayalı ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Beş haftalık eğitimin sonunda deney gruplarının geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme saptanmış, fakat kontrol grubunda bir gelişme görülmemiştir. Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı belirtilmiştir.

Diğer bir araştırma ise Kılıç (2003), “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı Tutum ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi” isimli bir tez çalışmadır. Bu araştırmada ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutum ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisini incelediği deneysel nitelikteki araştırmasını, ön test-son test kontrol gruplu her iki grupta yirmişer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenciye uygulamıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere, araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi, Baykul (1990) tarafından geliştirilen matematik tutum ölçeği ve Usiskin (1982) tarafından geliştirilen Van Hiele Geometri Testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersinde Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine göre geometri öğretimi yapıldığında, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarında ve hatırda tutma düzeylerinde etkili olduğunu, fakat

matematik dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesinde etkili olmadığı saptanmıştır.

Pusey (2003), “The van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review” isimli tez çalışmasında geometride öğrencilerin nasıl muhakeme yaptıklarını tanımlamak için kullanılan Van Hiele modelini incelemeyi amaçlamıştır. Başlangıçta bu modeli ayrıntılarıyla tanıtmıştır. Araştırmada Van Hiele modeline ilişkin dört farklı konu vurgulanmıştır. Bunlar; öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini değerlendirmek için uygun yollar ve bu değerlendirmelerin sonuçları, öğretmen ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin değerlendirilmesi, Van Hiele modeline dayalı öğrencilerin kullanabilecekleri öğretimsel araçlar, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu teoriyi anlamalarının sağlanmasıdır. Sonuç olarak Van Hiele modeline dayalı öğretimin programa, öğretmen eğitime ve geometri öğretime destek verdiğini belirtmiştir.

Çeziktürk (2004), “The effect of interactive diagrams on secondary students' understandings of selected mathematical representations based on van Hiele theory and representation theory” isimli tez çalışmasında Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine göre bilgisayar ortamında matematiksel şekillerin, öğrencilerin anlamalarına etkileri incelenmiştir. Çalışmaya 9. ve 10. sınıflardan birer sınıf olmak üzere toplam 70 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak Van Hiele Geometri testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri düşük, yüksek ve orta olmak üzere üç seviyeden 17 öğrenci seçilerek görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine göre bilgisayar ortamında hazırlanan matematiksel şekillerin ve sunumların etkileri arasında önemli bir etkileşim olduğu belirtilmiştir.

Napitipulu (2004), “An Exploration of Students' Understanding and Van Hiele Levels of Thinking on Geometric Constructions” isimli tez çalışmasında, üniversite öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, onların temel geometri bilgileri ve geometri yapılarını anlama arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya geometri dersini alan üniversite öğrencileri katılmıştır. Araştırma

sırasında veri toplama amacıyla öğrencilere bilişsel gelişim geometri başarı testi, temel geometri ön testi ve ünite I-II geometri testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin geometrik yapıları anlamlarının Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri ve temel geometri bilgileri ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerle görüşme sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri I ve III. düzey arasında değiştiği belirtilmiştir.

Özsoy, Yağdıran ve Öztürk (2004), “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stiller ve Geometrik Düşünme Düzeyleri” isimli çalışmalarında 10. sınıf öğrencilerin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeylerini belirlemek ve aralarındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Balıkesir’de bir Anadolu Lisesinde öğrenim gören 10. sınıftan 79 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Kolb (1985) öğrenme stili envanteri ve araştırmacılar tarafından geliştirilen 25 soruluk bir geometrik düzey belirleme testi kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sonuç olarak 10. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirlemede öğrenme stillerinin önemli bir değişken olmadığı belirtilmiştir.

Diğer bir araştırma ise Aksu (2005) tarafından yapılan, “İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi” isimli tez çalışmasıdır. Bu deneysel araştırmada ilköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin geometri başarıları, kalıcılığı, matematiğe karşı tutumu ve geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkilerini incelemeyi amaçlanmıştır. Çalışmasını 93 öğrenci 4. sınıf, 106 öğrenci 5. sınıf toplam 199 öğrenci üzerinde yapmıştır. Araştırmada verileri, matematik başarı testi, tutum ölçeği, Van Hiele Geometri Testi, öğretmen ve öğrenci görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda; aktif öğrenme yönteminin öğrenci başarısını arttırmada, kalıcılık düzeyinin daha yüksek olmasında, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede ve geometrik düşünme düzeylerini

arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Aktif öğrenmenin uygulanması hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerinin olumlu olduğu ifade edilmiştir.

Alyeşil (2005), “Kavram Haritaları Destekli ve Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretimi 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Rolü” isimli araştırmasında ilköğretim 7. sınıf matematik dersinin açılar ve çokgenler ünitesinde uygulanan kavram haritaları destekli problem çözme yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. 27 öğrenci deney grubunu ve 25 öğrenci kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 52 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışma kapsamında geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen Van Hiele Geometri Testi, araştırmacının geliştirdiği 30 soruluk geometri başarı testi ve geometri konularına yönelik 25 maddelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Süreç içerisinde öğrencilere kavram haritaları ve çalışma yapraklarıyla problemler sunulmuştur. Araştırma sonucunda problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde artış gözlemlenmiş ve bunun yanı sıra geometriye yönelik tutumlarında da anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır.

Halat (2005), “Performance, Motivation and Gender with Two Different Instructional Approaches in Geometry” isimli tez çalışmasında Van Hiele teorisine dayalı öğretim ile bu teoriye dayalı olmayan öğretim alan 6. sınıf öğrencilerinin performanslarını ve motivasyonlarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma grubunu 273 öğrenci oluşturmaktadır. Bu örneklemden 123 kişi kontrol grubunu ve 150 kişi ise deney grubunu oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilerin performanslarını ölçmek için bir geometri testi ve van Hiele Geometri testi kullanılmış ve motivasyonlarını ölçmek için ise dört kısımdan oluşan 34 maddelik bir anket uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda deney ve kontrol grubunun performansları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat motivasyonlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Bununla beraber öğrencilerin performanslarında ve motivasyonlarında cinsiyete göre de fark gözlenmemiştir.

Matthews (2005), “A Comparison of Mira Phase-Based Instruction, Textbook Instruction and No Instruction on the Van Hiele Levels of Fifth-Grade Students” isimli yaptığı araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde aşamaya dayalı öğretimin, kitapla öğretimin ve açıklama kullanılmamanın etkisini karşılaştırmayı amaçlamıştır. 2004 bahar döneminde, yarı deneysel bir çalışma olan araştırmaya üç beşinci sınıftan 52 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerindeki değişimi belirlemek için bir ön test, on günlük eğitim ve bir son test verilmiştir. Çalışma sonucunda aşamaya dayalı öğretim ve kitapla öğretim alan öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde önemli bir artış olduğu gözlenmiştir. Diğer öğrenci grubunda yani açıklama kullanılmayan grupta önemli bir değişim bulunmamıştır. Sonuç olarak araştırmacı Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ilişkin yapılan eğitimin pek çok öğrenciye fayda sağlayacağını belirtmiştir.

Yukarıda verilen yayın ve araştırmalarda, geometri öğretimi sırasında öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri dikkate alınarak yapılan eğitim sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, motivasyonları, başarıları ve kalıcılıkları olumlu bir biçimde gelişmektedir. Geometri öğretiminin en önemli unsurlarından biri olan öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini geliştirmek için öğretim yöntemleri, ders içerisinde kullanılacak materyaller ve teknolojik araçlar dikkatle seçilmelidir.

Öz-yeterlik İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Kloosterman (1991) “Beliefs and Achievement in Seventh Grade Mathematics” isimli çalışmasında, 7. sınıftaki 429 öğrencinin matematiği nasıl öğrendiği hakkındaki inançları ile matematik derslerindeki başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda iki değişken arasında kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür.

Martinez (1996) “Computer-Based Personalization as Facilitator of Mathematics Self-Efficacy and Mental Computation Performance of Middle School

Students” isimli tez çalışmasında, orta okul öğrencileri üzerinde bilgisayar kullanımının öz-yeterliğe ve zihinsel performanslarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı 104 kişilik bir öğrenci grubu ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda bilgisayar kullanımının öğrencilerin öz-yeterliklerini etkilediği fakat zihinsel performanslarını üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir.

McCormick (1997) “The Influence of Gender-Role Identity, Mathematics Self-Efficacy and Outcome Expectations on The Math and Science Related Career Interests of Gifted Adolescent Girls” isimli çalışmasında üç faktör üzerinde durmuştur. Bunlar; cinsiyet, matematiğe yönelik öz-yeterlik ve yetenekli öğrencilerin matematik ve fene ilişkin meslek seçimleridir. Veri toplarken bu üç değişkene yönelik anketler uygulanmıştır. Anketler yedinci sınıftan onuncu sınıfa kadar 201 kız, 119 erkek öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik öz-yeterlikleri ile matematik ve fen alanlarına yönelik meslek seçimlerini arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Hernandez (1998) “Effects of Teaching Problem-Solving Through Cooperative Learning Methods on Student Mathematics Achievement, Attitudes toward Mathematics, Mathematics Self-Efficacy and Metacognition” isimli deneysel çalışmasında iki haftalık problem çözme eğitiminden sonra 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin başarılarını, matematiğe yönelik tutumlarını, öz-yeterliklerini ve meta bilişsel becerilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada iki deney bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda işbirlikli öğrenme ile eğitim verilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin başarılarına ve öz-yeterliklerine göre gruplar arasında istatistiksel bir fark çıkmazken matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel açıdan önemli bir değişim görülmüştür.

Mayer (1998) “Invited Reaction: Cultivating Problem Solving Skills Through Problem Based Approaches to Professional Development” isimli araştırmasında problem çözmede bilişsel, meta bilişsel ve duyuşsal becerilerinin rollerinin ne olduğunun ortaya koyulmasını amaçlamıştır. Bilişsel beceriler; öğretimsel amaçları, öğrenme hiyerarşisindeki bileşenleri ve bilgi edinme

sürecindeki bileşenleri içermektedir. Meta bilişsel beceriler; matematik, okuma, ve yazma için stratejileri içerdiği ifade edilmiştir. Duyuşsal beceriler ise ilgiye dayalı motivasyon, öz-yeterlik ve tutumları içermektedir. Bu üç becerinin de problem çözme için gerekli olduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

“Self-Efficacy, Motivation Constructs and Mathematics Performance of Entering Middle School Students” isimli araştırma ise Pajares ve Graham (1999) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında ortaokula başlayan öğrencilerin öz-yeterliklerini, motivasyonlarını etkileyen etkenleri, matematik performansını ve bir yıl boyunca bu değişkenlerde değişim olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, 6. sınıftan 150 erkek, 123 kız toplam 273 öğrenciyle yürütülmüştür. Veri toplamak için Betz (1978) tarafından geliştirilen matematik kaygı ölçeği, Marsh (1992) tarafından geliştirilen matematik öz-kavram ölçeği, Zimmerman (1992) tarafından çok boyutlu öz-yeterlik ölçeği ve Eccles (1983) tarafından geliştirilen öğrenci tutum ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin öz-yeterliklerinin yıl başında ve sonunda matematik performanslarını tahminlediği çıkmıştır. Bunun yanında kaygı, öz-kavramlarında bir fark çıkmamıştır. Değişkenlerin hiçbirinde de cinsiyete göre fark çıkmamıştır.

Chen (2002) “Mathematics Self-Efficacy Calibration of Seventh Graders” isimli araştırmasında 7. sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik inançları ve bu inançlarının öğrencilerin cinsiyet, matematik başarısı gibi bireysel farklılıkların üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın deseni aynı zamanda araştırmacının, öğrencilerin matematiğe yönelik öz-yeterlik, performans değerlendirmesi gibi kişisel süreçleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmesini sağlamaktadır. Araştırma sonucunda öz-yeterliğin öğrencilerin performanslarını tahminlemede doğrudan rol oynadığı belirtilmiştir.

Işksal (2002), “The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on the Mathematics Achievement and Mathematics Self-Efficacy of 7 th Grade Students” isimli araştırmasında elektronik tablola ve dinamik geometri yazılımının 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ve matematik öz-yeterlik

inançlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Örnekleme 7. sınıftan 64 öğrenci oluşturmuştur. Deney gruplarına sırasıyla Autograph tabanlı öğretim ile elektronik tablolama tabanlı öğretim yöntemleri kullanılırken kontrol grubunda ise geleneksel matematik öğretim yöntemi uygulanmıştır. Üç haftalık çalışma sürecinde matematik başarı testi ile matematik öz-yeterlik inanç ölçeği ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Autograph tabanlı öğretim ve geleneksel matematik öğretim yöntemlerinin gruplarının matematik başarıları arasında anlamlı bir fark yok iken, bu iki grubun matematik başarıları elektronik tablolama tabanlı öğretim yöntemi ile eğitim alan gruptan anlamlı düzeyde daha yüksek ortalamaya sahip oldukları bulunmuştur. Autograph tabanlı öğretim yöntemi ile öğretim alan öğrencilerin öz-yeterlik puanları geleneksel matematik öğretim yöntemi ile öğretim alan gruba göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırmacı, Autograph tabanlı öğretim yöntemi ve elektronik tablolama tabanlı öğretim yöntemiyle eğitim alan gruplar ile geleneksel matematik öğretim ve elektronik tablolama tabanlı öğretim yöntemiyle eğitim alan gruplar arasında matematik öz-yeterlik inançları açısından anlamlı bir fark olmadığını bulmuştur. Bunların yanı sıra araştırmacı, öğrencilerin matematik başarıları ile matematik öz-yeterlik inançlarına ait son test sonuçları arasında, matematik öz-yeterlik inançları ile bilgisayar öz-yeterlik inançlarına ait son test sonuçları arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur.

Diğer bir çalışma da Migray (2002) tarafından yapılmıştır. “The Relationships among Math Self-Efficacy, Academic Self-Concept and Math Achievement” isimli araştırmasında 6. ve 7. öğrencilerinin matematiğe yönelik öz-yeterlikleri, akademik benlikleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkileri belirlemeyi ve öz-yeterlik ve akademik benliğin matematik başarısını ne ölçüde tahminlediğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 651 beyaz ve Latin Amerikan kökenli öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma sonunda öğrencilerinin matematiğe yönelik öz-yeterlikleri, akademik benlikleri ve matematik başarıları arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Matematik başarısını tahminleme sınıfa ve öğrencilerin etnik kökenlerine göre değiştiği belirtilmiştir. Beyaz öğrencilerin öz-yeterlikleri sınıfa bakılmaksızın matematik başarısının güçlü bir tahminleyicisi olduğu görülmüştür. Altıncı sınıf Latin Amerikan kökenli öğrencileri akademik

benlikleri matematik başarısının bir tahminleyicisi iken öz-yeterlikleri önemli bir tahminleyici değildir. Yedinci sınıf Latin Amerikan kökenli öğrencilerinde ise öz-yeterlikleri matematik başarısının bir tahminleyicisi iken akademik benlikleri önemli bir tahminleyici olmadığı belirtilmiştir.

Umay (2002) yaptığı bir çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programının öğretmen adaylarının matematikte yeterli oldukları algısını anlamlı düzeyde artırıp artırmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Yapılan çalışma bir deneysel araştırma olarak desenlenmiştir. Araştırmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen 14 maddelik “Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırmada deney grubunu Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programı I. sınıftan 61 ve IV. Sınıftan 66 olmak üzere toplam 127 öğrenci oluştururken; kontrol gurubunu İlköğretim matematik Öğretmenliği öğrencilerinin özelliklerine oldukça yakın özellikler gösteren ve matematik dersleri alan I. sınıftan 48 ve IV. Sınıftan 37 olmak üzere toplam 85 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma sonunda, Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programı 4. sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı öz-yeterlik algıları 1. sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Kontrol gurubu için ise böyle bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programının öğretmen adaylarının matematikte yeterli oldukları algısını arttırmaktadır.

Erktin ve Ader (2004), “Sınavda öğrencilerin başarısını neler etkiliyor?” isimli çalışmalarında, Fen Bilimleri Merkezi Dershanesi’nde üniversite sınavına hazırlanan 1878 öğrenciyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında matematik başarısı ile onu etkilediğini varsaydıkları çeşitli değişkenler ve bunların arasındaki değişkenleri incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilere matematik kaygısı, sınav kaygısı, öz-yeterlik ve biliş üstü becerileri ölçen bir ölçek ve matematik kaygısı ile baş etme yöntemlerini araştıran bir anket uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin başarısını matematik kaygı düzeyleri, ortaöğretim başarı puanı ve öz-yeterlik düzeylerinin etkilediğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerinin aynı zamanda öz-yeterlikleri de düşük olduğu bulunmuştur.

Arthur (2005) “An Exploration of The Impact of Prior Achievement, Task Complexity, Cultural Knowledge, and Performance Feedback on The Mathematics Self-Efficacy and Self-Assessment of African-American Pre-Adolescent Students” isimli araştırmasında Afrikalı-Amerikalı öğrencilerin matematik öz-yeterlik inançlarının ve kendini değerlendirmeleri üzerinde önceki başarılarının, kültürel bilgilerinin ve performanslarının etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Örneklemi, düşük gelirli bir ilköğretim okulunda dördüncü ve beşinci sınıftan 72 Afrikalı-Amerikalı öğrenci oluşturmuştur. İki bölümden oluşan çalışma, yaklaşık üç hafta sürmüştür. Çalışmanın ilk bölümünde katılımcılara ön test olarak öz-yeterlik ve kendini değerlendirme testleri uygulanmıştır. İkinci bölümünde de bu testler son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, Afrikalı-Amerikalı öğrencilerin matematik öz-yeterlik inançlarının ve kendini değerlendirmelerinde önemli farklılıklar görülmüştür.

Diğer bir araştırma ise, matematik dersinde yapılandırmacılığa dayalı grup çalışmalarının orta okul öğrencilerinin öz-yeterliklerine ve motivasyonlarına ve grup çalışma becerilerine etkisinin incelendiği, Moore (2005) tarafından yapılan bir çalışmadır. “Constructivism Using Group Work and The Impact on Self-Efficacy, Intrinsic Motivation and Group Work Skills on Middle-School Mathematics Students” isimli çalışmada, öğrencilere kendilerini değerlendirmeleri için değerlendirme formları uygulanmış, görüşmeler ve gözlemler yapılmıştır. Araştırma sırasında öğrenciler matematik derslerinde başarılarını, öz-yeterliklerini, motivasyonlarını ve grup çalışma becerilerini olumlu yönde etkileyen karmaşık gerçek yaşam durumlarından oluşan aktivitelere katılmışlardır. Araştırma sonunda, öğrencilerin başarılarında, öz-yeterliklerinde, motivasyonlarında pozitif yönde gelişmeler olduğu gözlenmiştir.

Rowland (2005), “The Role of the Instructor in Influencing Self-Efficacy Beliefs of Adult Learners in Mathematics: An Action Research Project” isimli hem nitel hem nicel araştırmasında, veri toplamak için Fennema-Sherman (1976)’nın tutum ölçeğinin düzenlenmiş formu, öz-yeterlik değerlendirme formları, görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada altı öğrenciyle görüşme yapmıştır. Sonuçlar öğrencilerin öz-

yeterlik inançlarının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Görüşmeler sonucunda kendilerine öğretmenleri ve sınıf arkadaşları tarafından saygı duyulduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin öz-yeterliklerindeki bu olumlu değişim onların daha fazla sorumluluk duygusuyla çalışmalarını sağladığı belirtilmiştir.

Yukarıda belirtilen referanslar, öğrencilerin önemli duyuşsal özelliklerinden biri olan öz-yeterlik inançlarının öğrencilerin başarılarıyla orantılı olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının meslek seçimlerini de etkilediğini belirtmişlerdir. Öz-yeterlik inançları ise ders içerisinde kullanılan yöntem ve tekniklerden de etkilenmektedir. Yaşamımızın her yerinde karşımıza çıkan matematiğin öğretimi sırasında dikkat edilmesi gereken önemli bir değişken de öğrencilerin derse olan öz-yeterlik inançlarıdır. Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğrenciler matematikte başarı olmak için çabalayacaklardır. Matematik öğretimi sırasında kullanılacak olan öğrenci merkezli yaklaşımlar da öğrencilerin bu çabalarına yardımcı olacaktır.

Eleştirel Düşünme İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Lumpkin (1992), “Effects of Teaching Critical Thinking Skills on the Critical Thinking Ability, Achievement and Retention of Social Studies Content by Fifth and Sixth Grades” isimli çalışmasında sosyal bilgiler dersinde 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini karşılaştırmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Deney grubunu eleştirel düşünmeye dayalı eğitim alan 5. sınıftan 18 ve 6. sınıftan 18 öğrenci oluştururken kontrol grubunu ise geleneksel öğretim alan 5. sınıftan 17 ve 6. sınıftan 27 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplamak için Cornell Eleştirel Düşünme Testi (1985) kullanılmıştır. Çalışma sonunda her iki sınıftaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Bunun yanında sınıflar arası karşılaştırma yapıldığında 6. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı oldukları belirtilmiştir.

Ishiyama, McClure, Hart ve Amico (1999), “Critical Thinking Disposition and Locus of Control as Predictors of Evaluations of Teaching Strategies” isimli

çalışmalarında, Truman State Üniversitesindeki Siyasi Bilimler dersini alan 66 lisans öğrencisinin eleştirel düşünme eğilimleri, kontrol durumları, cinsiyet ve kaçınıcı sınıf oldukları gibi değişkenlerinden nasıl etkilendiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlemek için California Eleştirel Düşünme Eğilimleri Envanteri (1990) kullanılmıştır. Araştırmacılar, eleştirel düşünme eğilimleri yüksek olan grubun anlatım yöntemini tercih ettikleri sonucuyla karşılaşmışlardır. Bunun nedeni olarak birinci ve ikinci sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin temel kavramlarla ilgili bilgi eksikliği olmasından ve kavramları kendileri keşfetmelerinden lise yaşamlarından alışkın oldukları anlatım yöntemiyle kendilerine anlatılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Ip ve arkadaşları (2000), “Dispositions Toward Critical Thinking: A Study of Chinese Undergraduate Nursing Students” isimli çalışmalarında Hong Kong Üniversitesinde Hemşirelik Bölümünde birinci, ikinci ve üçüncü sınıfta okuyan 122 öğrencinin eleştirel düşünme eğilimlerini araştırmışlardır. Bunun yanı sıra öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sırasında öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlemek için California Eleştirel Düşünme Eğilimleri Envanteri (1990) kullanılmıştır. Araştırma sonunda ölçeğin alt boyutlarının çoğunda öğrencilerin eleştirel düşünmeye negatif eğilim gösterdikleri bulunmuştur. Birinci ve ikinci sınıfların eleştirel düşünme eğilimleri arasında fark çıkmazken üçüncü sınıfların diğer sınıflara göre eğilimlerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin eleştirel düşünme ve akademik başarıları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Mintz (2000) “A Comparison of Computerized and Traditional Instruction in Elementary Mathematics” isimli çalışmasında Alabama’daki 13 okuldaki 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde eleştirel düşünme becerileri ve başarılarında bilgisayarlı öğretimin etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Örneklemi 1062 öğrenci oluşturmuştur. Bu öğrencilerin 622’si bilgisayar destekli eğitim almıştır. Eğitim sonrasında dördüncü ve beşinci sınıfların okullar arası matematiksel eleştirel düşünme becerileri arasında fark olmadığı bulunmuştur. 4. sınıflarda erkek öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde önemli bir artış görülürken kız

öğrencilerde ise önemli bir farklılığa rastlanmamıştır. 5. sınıflarda her iki cinsiyette de fark bulunmamıştır. Hem dördüncü sınıf hem de beşinci sınıftaki öğrencilerin matematiksel eleştirel düşünme becerilerinde artış olduğu belirtilmiştir.

Akınoğlu (2001), “Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” isimli deneysel nitelikteki araştırmasında ilköğretim birinci kademedeki 4. sınıf fen bilgisi dersinde eleştirel düşünme becerilerini temel alan öğretim yapmıştır. Çalışma esnasında araştırmacı tarafından geliştirilen deney ve kontrol grubuna Fen Bilgisi Testi, Eleştirel Düşünme Becerilerini Ölçme Aracı ve Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Konuya ilişkin Fen Bilgisi Testinin ön test sonuçları ile bilişsel hazır bulunuşluk düzeyleri ve tutum ölçeğinin ön test sonuçları ile duyuşsal hazır bulunuşluk düzeylerine bakılmıştır. Bir aylık uygulama sürecinden sonra öğrencilerin Tutarlık, Birleştirme, Uygulayabilme, Yeterlilik ve İletişim Kurabilme boyutlarında eleştirel düşünme becerileri incelenmiş ve beş boyutta da deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bunun yanı sıra eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen bilgisi öğretim gören öğrencilerin bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeyindeki erişisi ve tutumları da anlamlı derecede yüksek çıkmıştır.

Şahinel (2001), “Eleştirel Düşünme Becerileri ile Tümüleşik Dil Becerilerinin Geliştirilmesi” isimli nicel ve nitel boyutları olan deneysel nitelikli çalışmasında, Türkçe dersinde tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesinde eleştirel düşünme becerilerinin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmasını Beytepe İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencilerinden seçilen deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde gerçekleştirmiştir. Veriler, Türkçe eriş testi, tutum ölçeği, video kamera kayıtları, gözlem notları, standartlaştırılmış açık uçlu görüşme formu, bireysel günlük ve açık uçlu öğrenci anketinden elde edilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin eriş ortalamarı, kalıcılık test ortalamarı ve son tutum sonuçları kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen nitel verilerden, deney grubunda derslerin dikkati çekme, güdüleme, sunuş, geliştirme ve kapanış basamaklarına göre işlenmesiyle bu basamaklarda olay, anı,

fıkra, güncel olaylar, örnek olaylar gibi çeşitli etkinliklerin olması öğrencilerin bu uygulamaları güzel, hoş, ilginç ve yararlı bulduklarını göstermiştir.

Akbıyık (2002), “Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı” isimli araştırmasında yüksek eleştirel düşünme eğilimlerine sahip öğrencilerle düşük eleştirel düşünme eğilimlerine sahip öğrenciler arasındaki başarılar karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışmasının örneklemini 9. sınıftan 71 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen 30 maddelik “Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek sonunda elde edilen puanlara göre öğrencilerin başarılarını karşılaştırmak amacıyla karne notları kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin genel akademik başarılarında, matematik dersi, fen grubu dersleri, sosyal grubu dersleri ve Türk Dili ve Edebiyatı dersinde akademik başarıları yönünden yüksek eleştirel düşünmeye sahip öğrenciler lehine anlamlı fark bulunurken İngilizce dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Baugh (2002) “Integrating Critical Thinking Skills into The Mathematics Curriculum of The Maricopa Community Colleges” isimli tez çalışmasında Maricopa Yüksekokulunda matematik programında eleştirel düşünme ve onun entegrasyon için uygun olan karakteristiklerini tanımlamayı amaçlamıştır. Bu tanımlamaların matematik bölümünde okuyan öğrencilere dikkatli olmalarını, mantıklı ve yansıtıcı düşünebilmelerini sağlayacağını belirtmiştir.

Teixeira (2002), “An experimental study comparing critical thinking growth and learning styles in a traditional and workshop based introductory mathematics course” isimli yarı deneysel çalışmasında geleneksel ve çalışma grubuna dayalı matematik derslerinde başarı ve eleştirel düşünme becerilerinin karşılaştırılması amaçlamıştır. Bunun yanı sıra her iki grupta da öğrencilerin öğrenme stillerinin tanımlanması da hedeflenmiştir. Araştırmaya 2001 bahar döneminde, kontrol grubu 83, deney grubu da 67 olacak şekilde toplam 150 üniversite öğrencisi katılmıştır. Her iki gruba da ön test olarak Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Testinin A formu (1980), son test olarak Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Testinin B formu (1980)

kullanılmıştır. Öğrenme stillerinin belirlenmesi için Kolb (1985)'un öğrenme stili ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda cinsiyete göre başarı ve eleştirel düşünme arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Fakat sınıflar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Çalışma grubuna dayalı matematik derslerinde başarı ve eleştirel düşünme becerilerinin arttığı saptanmıştır.

Semerci (2003) “Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi” isimli yaptığı çalışmada, “Gelişim ve Öğrenme” ile “Öğretimde Planlama ve Değerlendirme” derslerini alan doktora öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin gelişip geliştirmediğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda bu iki dersin doktora öğrencilerinin eleştirel düşünce becerilerini geliştirdiğini bulmuştur. Öğrencilerin araştırmaya yönlendirilmesi, tartışma ve soru cevap şeklinde derslerin işlenmesi, derse katılımı ve soru sormada kendilerine güven duymalarının sağlanması gibi durumların, eleştirel düşünce becerilerini geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Emir (2004) yaptığı bir betimsel çalışmada, Fen Eğitimi ve Sosyal Bilgiler eğitiminde okumakta olan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini ortaya koymayı ve eleştirel düşünme eğilimlerinin bölümlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma bir eğitim fakültesinde Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 51 ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliğinden 75 birinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (1990) uygulanarak veriler toplanmıştır. Kullanılan ölçek doğruyu anlama, açık fikirlilik, analitiklik, sistematiklik, kendine güven, meraklılık ve olgunluk alt ölçeklerinden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular yedi alt ölçekte bölümler arası karşılaştırılmıştır. Alt ölçeklerde ve toplam puanda bölümler arası fark çıkmamıştır. Bu sonuçta Fen Eğitimi ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümündeki birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin birbirinden farklı olmadığı belirtilmiştir.

Schuck (2004) “Responses to The Use of The Internet With a California Standarts-Based Middle School Algebra Curriculum Among At-Risk, Latino

Students” isimli tez araştırmasında internet kullanımının 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarındaki ve eleştirel düşünme becerilerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. 127 kişilik bir öğrenci grubu üzerinde çalışma sürdürülmüştür. Öğrenciler, düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç seviyeye göre sınıflandırılıp deney kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grupları arasındaki tek fark, öğretim sırasında deney grubunda internet kullanılmasıdır. Öğretim, California cebir standartlarına dayalı bir eğitimi içermektedir. Çalışma üç modülden oluşmaktaydı ve bu modüller California cebir standartlarından problem çözme, lineer denklemler ve kolaylaştırılan ifadeler çerçevesinde hazırlanmıştır. Veri toplama on iki hafta sürmüştür ve her iki gruptaki öğrencilerin çalışmalarında video teyp, ön-son test kullanılmış, öğrencilerle görüşme ve öğrenci çalışma örneklerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgular, beceriye dayalı öğretim için internet kullanıldığı zaman öğrencilerin başarılarında ve eleştirel düşüncelerinde anlamlı bir fark çıkmamıştır. Fakat internet, problem çözme için bir kaynak olarak kullanıldığı zaman her üç seviye grubunda da eleştirel düşünmede anlamlı fark oluşmuştur. Öğrenci başarılarında ise orta ve yüksek düzey öğrencilerde anlamlı fark çıkmıştır.

Yukarıda verilen yayın ve araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin eleştirel düşünme ile akademik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu ve çeşitli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematiksel eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı belirtilmiştir. Günümüzde bireylerden istenilen becerilerden biri olan eleştirel düşünmenin her derste geliştirilmesi gerekmektedir. Matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için, derslerin ya eleştirel düşünme becerilerine yönelik anlatımlarıyla ya da öğrenci merkezli yaklaşımlarının uygulanması ile olacağı beklenmektedir.

Matematiğe Yönelik Tutum İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Çoban (1989), “Ankara Merkez Ortaokullarındaki Son Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine İlişkin Tutumları” isimli çalışmada öğrencilerin matematik dersi ile ilgili tutumlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Tarama modelindeki

araştırmanın örneklemini, beş farklı okulun son sınıflarının birer şubesi oluşturmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematik dersine çalışmaya, öğretmenlerine ve programına ilişkin tutumlarının olumlu olmadığı, ancak ailelerinin matematik dersindeki başarılarına katkılarını kabullenme yönündeki tutumlarının olumlu olduğu bulunmuştur.

Vanayan, White, Yuen ve Teper (1997) “Beliefs and Attitudes Toward Mathematics Among Third and Fifth-Grade Students: A Descriptive Study” isimli ve 3. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ve inançlarını belirlemeyi amaçlayan betimsel bir çalışma yapmışlardır. Araştırmaya 3. sınıflardan toplam 1344, 5. sınıflardan toplam 1412 öğrenci katılmıştır. Veri toplamak için Ontario Eğitim Bakanlığı (1989) tarafından geliştirilen 22 maddelik 3'lü likert tipi ölçek kullanılmıştır. Araştırma sonucunda üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinde matematikten hoşlanmada cinsiyete göre bir fark çıkmazken her iki grupta da erkek öğrencilerin çoğu kız öğrencilere göre kendilerini matematikte daha iyi olduklarını düşündüğü ortaya çıkmıştır. Beşinci sınıftaki hem kızlar hem erkekler üçüncü sınıftakilere göre matematiği kendi yaşamlarıyla ilişkilendirebildiklerini belirtmişlerdir. Cinsiyet ve sınıflar arasında matematiğe yönelik inançlar arasında fark bulunmamıştır.

Aktürk-Muğaloğlu ve Koyuncu-Nazlıççek (2000) “Matematik Kulübü Çalışmalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına Etkileri Üzerine Pilot Çalışma” isimli araştırmalarında matematik kulübü çalışmalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik tutumlarına etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan ailelerden gelen öğrencilerinin bulunduğu bir okulda matematik başarısı düşük 20 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sırasında öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemek için geometri ve sayılara ilişkin etkinlikler hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere matematik tutum ölçeği verilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir.

İşbirlikli öğrenmenin lise öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarında ve başarılarında etkisini inceleyen Barbato (2000), deneysel bir çalışma yapmıştır. “Policy Implications of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students” isimli araştırma sonucunda işbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre başarılarının daha yüksek ve tutumlarının daha olumlu olduğu görülmüştür. Her iki grupta cinsiyete göre karşılaştırma yapıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Papanastasiou (2000), “Effects of Attitudes and Beliefs on Mathematics Achievement” isimli araştırmasında matematik başarısında tutum ve inançların etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada 41 ülke beş sınıf düzeyinde yaklaşık 15.000 öğrenci üzerinde yapılan TIMSS projesinin kapsamında Amerika, Japonya ve Kıbrıs olmak üzere üç ülkenin sonuçları incelenmiştir. Mevcut verilerin değerlendirilmesi sonucunda bu üç ülkeden matematiğe yönelik olumlu tutumun en büyük oranı (%79) Kıbrıs’taki öğrencilerin iken başarıları ortalamasının altındadır. Olumlu tutumun en düşük oranı (%51) ise Japonya’daki öğrencilerin ama ülkeler arası en yüksek başarı ortalamalarına sahiptirler. Amerika’daki öğrencilerin ise başarıları ortalama civarında ve bu üç ülkeden olumlu tutum oranı ise Kıbrıs’tan az Japonya’dan fazladır (%70). Sonuç olarak araştırmacı matematik başarısının öğrencilerin tutumlarından ve inançlarından önemli ölçüde etkilenmediğini belirtmiştir.

Tağ (2000) “Reciprocal Relationship Between Attitudes Toward Mathematics and Achievement In Mathematics” isimli çalışmasında matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutum arasındaki karşılıklı ilişkinin öğretmen, baba ve anne niteliklerini içererek modellenmesi amaçlamıştır. Araştırma sırasında kullanılan matematik başarı testi ve ölçekleri (baba ölçeği, anne ölçeği, öğretmen ölçeği I, öğretmen ölçeği II, matematik öğrenmede kendine güven ölçeği, matematik başarısına yönelik tutum ölçeği, erkek alanı olarak matematik ölçeği, matematiğin kullanılabilirliği ölçeği, matematikte başarıya güdüsü ölçeği, matematik kaygısı ölçeği ve matematiğin önemi ölçeği) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Öğretmen ölçeği

I, Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmaları (TIMSS) tutum ölçeğinden uyarlanmıştır. Diğer ölçme araçları Fennema-Sherman (1976) tutum ölçeğinden uyarlanmıştır. Araştırma sonunda bulunan sonuçlar şu şekildedir:

- Matematik başarısı ile matematik tutum arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu bulunmuştur,
- Matematik öğrenmede kendine güven, matematik başarısına yönelik tutum, matematiğin kullanılabilirliği, matematik kaygısı, matematik başarısı, matematikte başarıma güdüsü, matematiğe yönelik tutumu pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlamıştır,
- Erkek alanı olarak matematik, matematiğe yönelik tutumu negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlamıştır,
- Erkek alanı olarak matematik, matematik başarısını pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlamıştır,
- Öğretmen niteliği, matematiğe yönelik tutumu ve matematik başarısını pozitif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemiştir,
- Baba niteliği, matematiğe yönelik tutumu ve matematik başarısını pozitif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemiştir,
- Anne niteliği ise matematik başarısını pozitif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilerken, matematiğe yönelik tutumu negatif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemiştir.

Diğer bir araştırmada Jones (2001) tarafından Arkansas'taki ilköğretim okullarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve cinsiyet üzerinedir. "Gender and Mathematics Attitudes of Middle School Students in Arkansas" isimli çalışmada öğrencilerin tutumlarını belirlemek için Fennema-Sherman (1976)'nın ölçeğinin dört boyutu alınarak kullanılmıştır. Alınan alt boyutlar: matematiğin yararı, kaygı, matematiğin erkeklere özgü bir alan olarak algılanması ve matematik dersine olan ilgi. Bu ölçek altıncı sınıftan sekizinci sınıfa kadar 281 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda sadece matematiğin erkeklere özgü bir alan olarak algılanması alt boyutunda cinsiyete göre fark çıkmıştır. Bununla beraber altıncı sınıftan sekizinci sınıfa kadar Arkansas'taki öğrenciler matematiğin yararlı olduğu ve öğrenilebileceğine inandıkları belirtilmiştir.

Moore (2002) “A Graphics Calculator-Based College Algebra Curriculum: Examining the Effects of Teaching College Algebra Through Modeling and Visualization to Enhance Students' Achievement in and Attitudes Toward Mathematics” isimli araştırmasında, yüksekokullarda cebir dersinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısına, fonksiyon kavramının anlaşılmasına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Örneklemini toplam 63 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada iki deney iki kontrol grubu bulunmaktadır. Öğrencilere matematiğe yönelik tutumlarının ve başarılarının belirlenmesi için iki ölçme aracı uygulanmıştır. 16 haftalık uygulama sonucunda üç değişkendeki etkinin önemli olduğu görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Akkoyunlu (2003) “Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Seçtikleri Alanlara Göre Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Bir Araştırma” isimli araştırmasında, ilişkisel tarama modelini kullanarak ortaöğretim 10. sınıfındaki öğrencilerin seçtikleri alanlar, kullandıkları öğrenme ve ders çalışma stratejileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları gibi birden fazla değişken arasındaki değişimin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırma sırasında 10. sınıftan 601 öğrenciye, kullandıkları Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejilerini belirlemek için Türkçe’ye uyarlaması Ülkü Köymen tarafından yapılan 77 sorudan oluşan Öğrenme ve Çalışma Stilleri Ölçeği envanteri uygulanmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının belirlemek için Özlem Taşlıtarla tarafından geliştirilen ve 20 maddeden oluşan Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin seçtikleri alanlara göre matematik dersine yönelik tutumları, akademik başarıları ve öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin akademik başarılarına göre matematik dersine yönelik tutumları, öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Wilson (2003) “Relationship Between Attitudes Towards Mathematics and Career Choice” isimli araştırmasında 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik

tutumları ile meslek seçimleri arasındaki ilişki incelemiştir. Çalışmada Aiken Matematik Tutum Ölçeği (1970) ve meslek seçim formu kullanılmıştır. Katılımcılar meslek seçimlerine göre üç gruba ayrılmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlu olumlu olduğu gözlemlenmiştir. Cinsiyete göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında bir fark görülmemiştir. Aynı zamanda gruplar arası da fark bulunmamıştır. Bunun yanı sıra çalışma, matematiğe yönelik tutumun meslek seçiminde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermemektedir.

Bayturan (2004), “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Matematik Başarılarının Matematiğe Yönelik Tutum, Psikososyal ve Sosyodemografik Özellikleri ile İlişkisi” isimli çalışmasında matematik başarısı ile ilişkili olduğu düşünülen faktörler incelenmiştir. Araştırma kapsamında ilköğretim ikinci kademe okuyan 380 öğrenciye Erol tarafından geliştirilmiş Matematik Tutum Ölçeği (1993), sosyodemografik özelliklerine ilişkin bilgilerini elde etmek için Bilgi Formu ve psikososyal özelliklere ilişkin ise yeterlik alanları ve sorun davranışları için 4-18 Yaş Çocuk ve Gençler için Davranış Değerlendirme Ölçeği verilmiştir. Araştırma bulgularında, matematik başarısı ile matematiğe yönelik tutum ve ailenin sosyoekonomik düzeyi, aile tutumu, öğretmen davranışı, matematik kendilik algısı, matematik dersine ilişkin travmatik yaşantı yaşayıp-yaşamama, sosyal sorunlar, dikkat sorunları, suça yönelik davranışlar, saldırgan davranışlar, toplam problem, dışa yönelim davranış ve sorun alanları ilişkili bulunmuştur. Buna rağmen matematik başarısı ile cinsiyet, anne-baba eğitim düzeyi, aile tipi, etkinlik, sosyallik, okul, toplam yeterlik, sosyal içe dönüklük, somatik sorunlar, kaygı, düşünce sorunları ve içe yönelim alanları ilişkili bulunmamıştır.

Plano (2004) “The Effects of the Cognitive Tutor Algebra on Student Attitudes and Achievement in a 9th-Grade Algebra Course” isimli araştırmasında 9. sınıfların cebir dersinde teknolojiye dayalı öğretimin kullanılmasıyla öğrencilerin gelişimi sonucunda başarılarını ve tutumlarını analiz edilmesini ve karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmada yarı deneysel ve eşit olmayan kontrol grubu deseni kullanılmıştır. Öğrencilere başarı testi ve tutum ölçeği verilmiştir. Örnekleme 9. sınıftan 1027 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda teknolojiye dayalı

öğretimin öğrencilerin başarılarını önemli derece tahminleyen bir değişken olmadığı belirtilmiştir. Çok az öğrencinin tutumlarında değişim meydana geldiği ifade edilmiştir.

Healy (2005) tarafından yapılan “The Effects of Integrating Visual Art on Middle School Students’ Attitude Toward Mathematics” isimli çalışmada orta okulda matematik derslerinde görsel sanatın entegre edilmesinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkilerini incelemeyi amaçlanmıştır. Araştırmacı tarafından simetri ve dönüşüm konularının öğretimi matematik ve sanatın entegre edilmesine göre yapılmıştır. Çalışma 7. sınıftan 25 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek için Fennema-Sherman (1976)’nın ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda matematik dersinde görsel sanatın entegre edilmesinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

İlköğretimdeki yetenekli öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını araştıran bir başka çalışmada Martin (2005) tarafından yapılmıştır. “Math Attitudes of Gifted Students: A Focus on Gifted Girls in the Elementary Grades” isimli çalışma, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı sınıflardaki 267 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Fennema-Sherman (1976)’nın tutum ölçeği kullanılmıştır. Her sınıftaki kızlar erkekler ile karşılaştırıldığında olumsuz tutumları olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra dördüncü ve altıncı sınıflar, beşinci ve altıncı sınıflar arasında motivasyonları arasında önemli bir fark çıkmıştır.

Özdoğan, Bulut ve Kula (2005) “Matematik Dersine Yönelik Tutumun ve Başarının, Cinsiyet ve Öğrenim Türü Değişkenleri Açısından İncelenmesi” isimli çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik tutumları ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Örneklemi, İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda okuyan 189 birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Duatepe ve Çilesiz tarafından geliştirilen öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, 38 maddeden oluşan Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (1999)

uygulanmıştır. Öğrencilerden bitirmiş oldukları lise türünü, bölümü kaçınıcı tercih olarak kazandıklarını, tercih nedenlerini, lisede aldıkları matematik dersine yönelik düşüncelerini, lise mezuniyet derecelerini ve geleceğe yönelik amaçlarını içeren kişisel bilgiler toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin başarı durumları için, birinci dönem sonundaki genel not ortalamaları dikkate alınmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre birinci sınıf öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları ile birinci dönem sonundaki matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Konu ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalarda, matematiğe yönelik tutum ve başarı arasındaki ilişkinin, karmaşık bir şekilde etkileşim içerisinde olduğu belirtilmiştir (McLeod, 1992). Diğer taraftan Ma ve Kisher (1997) tarafından yapılan çalışmada tutum ile başarı arasında, tutumdan başarıya doğru bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir (akt. Özdoğan ve diğerleri, 2005). Analiz sonuçlarında, öğretmen adaylarının matematik dersi ile ilgili tutumlarında, cinsiyet bakımından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra aday öğretmenlerin başarılarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği ve bayan adayların başarılarının erkek adaylara göre daha yüksek olduğu saptanmış ve ayrıca çalışma sonunda adayların tutumlarının, ikinci öğretim öğrencileri lehine anlamlı olarak farklılaştığı gözlenmiştir.

Şen ve Özgün-Koca (2005) “Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olan Olumlu Tutumları ve Nedenler” isimli çalışmalarında lise öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumlu tutumlarının ve bunların sonuçlarının belirlenmesi amaçlamışlardır. Veriler altı dereceli likert tipi ölçek ve açık uçlu sorular içeren bir anket ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda olumlu tutum içeren maddelerin sonuçları değerlendirildiğinde öğrencilerin fen ve matematik derslerine yönelik olumlu tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Olumlu tutum geliştirmelerinin nedenleri başında dersi anlamak ve öğretmen faktörü geldiği araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir.

Bir başka araştırma ise Bukova (2006) tarafından yapılmıştır. “Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında Ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme” isimli

araştırmasında “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı” ile oluşturulan bir öğrenme ortamının öğrencilerin limit kavramı ile ilgili başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına, yaşam ile okulu ilişkilendirmelerine, bilimi tanımalarına, öğrenmeyi öğrenmelerine, sorgulayarak öğrenmelerine, iletişim kurarak öğrenmelerine ve matematiksel düşüncelerinin gelişimine katkısını belirlemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel olan araştırmasının örneklemini 60 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Matematik Tutum Ölçeği, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Belirlenmesi Ölçeği, öğrenci günlükleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, Limit Kavramına Yönelik Çalışma Yaprakları, Matematiksel Düşünmeyi Ölçme Problemleri ve proje çalışmaları kullanılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubu deneklerinin okul ile yaşamı ilişkilendirme, öğrenmeyi öğrenme ve iletişim kurarak öğrenme yaklaşımlarının kontrol grubuna göre daha olumlu oldukları görülmüş ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Buna karşın, deneklerin matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Özgün-Koca ve Şen (2006) lise öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumsuz tutumlarının cinsiyet ve sınıf düzeyi ile birlikte nasıl değiştiğinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. “Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olumsuz Tutumlarının Nedenleri” isimli çalışmanın katılımcılarını Ankara ilinde merkez ilçeye bağlı altı orta öğretim okulundan lise 1, lise 2 ve lise 3 öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin fizik, erkek öğrencilerin ise biyoloji derslerine yönelik daha fazla olumsuz tutum geliştirdikleri görülmüştür. Olumsuz tutum geliştirmelerinin başında, derslerin anlaşılabilmesi, konuların zor olması ve öğretmen faktörü geldiği belirtilmiştir.

Yukarıda belirtilen yayın ve araştırmalar, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını derslerde kullanılan öğretim yöntemleri, geliştirilen etkinlikler, anne ve babanın davranışları gibi faktörlerin etkilediğini ifade etmektedir. Bununla beraber öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutumlarının, matematik başarılarını, motivasyonlarını ve meslek seçimlerini pozitif yönde etkilediği belirtilmektedir. Bu

nedenle matematik dersinin öğrenciler tarafından sevilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca matematik gibi önemli bir dersin öğretiminde kullanılacak öğrenme yaklaşımlarını seçerken çok dikkatli olunmalıdır. Bu yaklaşımların hangilerinin matematiğe uygun olduğuna, eğitimin her aşamasında yapılan uygulamaları ve sonuçları gösterecektir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeline, deneklere, veri toplama araçlarına, işlem yoluna, denel işlemlere ve veri çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak geliştirilen bir plandır (Büyüköztürk, 2001). Bir başka ifadeyle araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir. Bu koşulların düzenlenmesindeki temel iki yaklaşım; tarama ve deneysel modellerdir (Selltiz, Johada, Deutsch ve Cook, 1959: Karasar, 2000: s. 76'daki alıntı).

Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2000:77). Bu tür çalışmalar, genellikle hedef kitlenin cinsiyet, yaş ve sosyo-ekonomik durum gibi kişisel özelliklerinin tekil ya da ilişkisel olarak betimlenmesini; bir olay ya da olguyla ilgili olarak var olan performansların, görüşlerin, düşüncelerin, tutumların veya bir başka psikolojik özelliğin tekil ya da bazı faktörlerle ilişkileri bakımından betimlenmesini amaçlar (Büyüköztürk, 2001). Deneysel modeller ise neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği

araştırma modelleridir (Karasar, 2000: 77). Arıkan (2000: 69) ise deneysel modeli; gruplara ayrılmış veya tek bir grup halinde mevcut olan materyali herhangi bir işleme tutmadan ölçme, sayma, görme gibi yollarla sağlanan bilgileri kaydederek denemeler gerçekleştirme olarak tanımlamıştır.

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Bu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön-test ve son-test ölçme sonuçları birlikte kullanılır. Bu amaçla:

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

Araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli Şekil 5’te verilmiştir.

Şekil 5
Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Model

G₁	R	O_{1.1}	X₁	O_{1.2}
G₂	R	O_{2.1}	X₂	O_{2.2}

G₁ : Deney grubu,

G₂ : Kontrol grubu,

O_{1.1} ve **O_{2.1}** : Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları,

X₁ : Deney grubu üzerinde uygulanan PDÖ yöntemi,

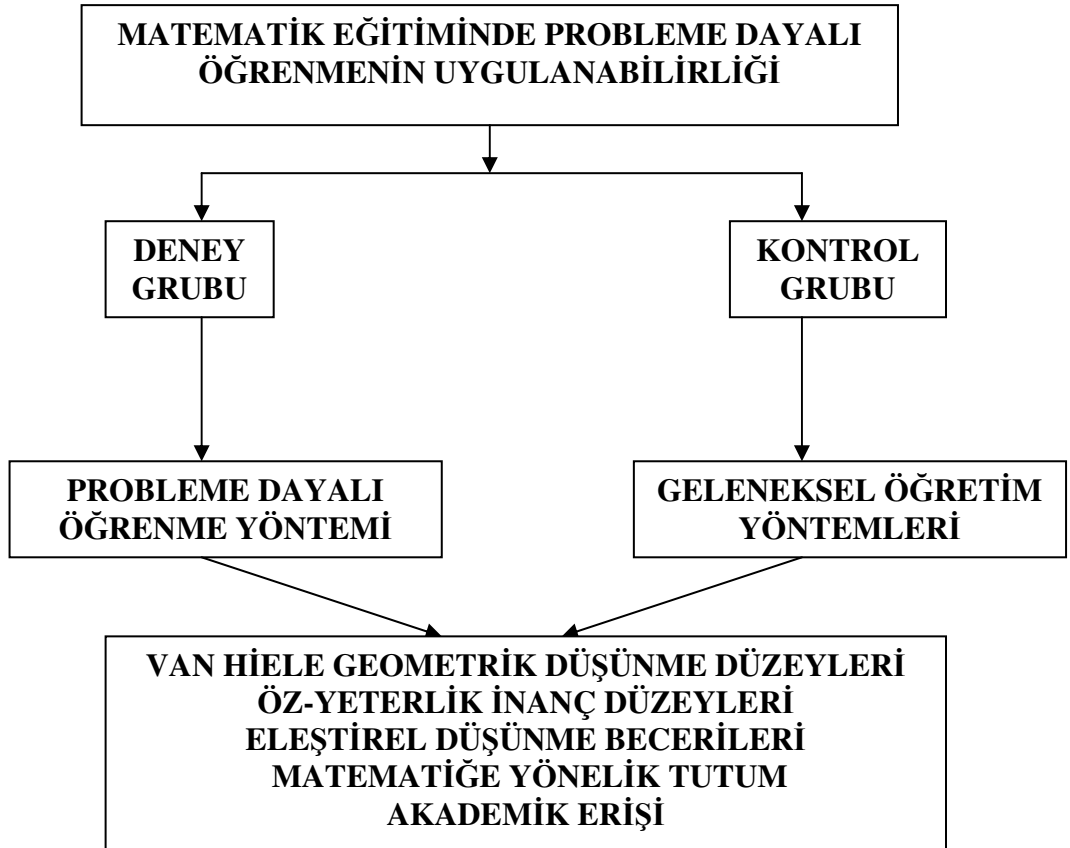
X₂ : Kontrol grubu üzerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntemleri,

O_{1.2} ve **O_{2.2}** : Deney ve kontrol gruplarının son test puanları.

Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem “Probleme Dayalı Öğrenme”dir. Kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır. Her iki grupta da uygulanan yöntemlerin; Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutum ve akademik erişileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırmada aynı zamanda nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılarak öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin bu yöntem hakkındaki görüşleri ortaya konulmuştur. Görüşler, kategoriler ve alt kategoriler oluşturularak tartışılmıştır. Araştırmada kullanılan yapı Şekil 6’da verilmektedir.

Şekil 6
Araştırma ile İlgili Akış Şeması



Deney deseni Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8
Deney Deseni

Grubun Adı	Deney Öncesi	Denel İşlemler	Deney Sonrası
Deney Grubu	-Van Hiele Geometri Testi		-Van Hiele Geometri Testi
	-Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği		-Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği
	-Açılar ve Çokgenler	Probleme	-Açılar ve Çokgenler
	Ünitesiyle İlgili Eleştirel	Dayalı	Ünitesiyle İlgili Eleştirel
	Düşünme Becerileri Ölçme Aracı	Öğrenme Yöntemleri	Düşünme Becerileri Ölçme Aracı
	-Matematik tutum ölçeği		-Matematik tutum ölçeği
	-Geometri Başarı Testi		-Geometri Başarı Testi
Kontrol Grubu	-PDÖ’ye yönelik öğretmen eğitimi		-PDÖ’ye yönelik öğrenci, öğretmen ve öğretmen üyelerinin görüşleri
	-Van Hiele Geometri Testi		-Van Hiele Geometri Testi
	-Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği		-Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği
	-Açılar ve Çokgenler	Geleneksel	-Açılar ve Çokgenler
	Ünitesiyle İlgili Eleştirel	Öğretim	Ünitesiyle İlgili Eleştirel
	Düşünme Becerileri Ölçme Aracı	Yöntemleri	Düşünme Becerileri Ölçme Aracı
	-Matematik tutum ölçeği		-Matematik tutum ölçeği
-Geometri Başarı Testi		-Geometri Başarı Testi	

Denekler

Araştırmanın uygulanabilmesi için İzmir Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izin alınmıştır (Ek 13). Araştırma, 2005-2006 öğretim yılı bahar

yarıyılında bir özel okulda 7. sınıfa devam eden 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel gruba rasgele seçilmiştir. Deneysel grubunda 25 öğrenci, kontrol grubunda ise 24 öğrenci bulunmaktadır. Çeşitli nedenlerle ön test ve son teste katılmayan birkaç öğrencinin verileri, verilerin değerlendirilmesi sırasında dikkate alınmamıştır. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9
Deneysel ve Kontrol Gruplarındaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Cinsiyet	Deneysel Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
	(Probleme Dayalı Öğrenme)	(Geleneksel Öğretim Yöntemleri)	
Kız	10	10	20
Erkek	14	12	26
Toplam	24	22	46

Veri Toplama Araçları

Araştırmada deneklerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları aşağıda sunulmaktadır:

- 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele Geometri Testi (Ek 1),
- 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek için Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği (Ek 2),
- 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı (Ek 3),
- 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Matematik Tutum Ölçeği (Ek 4),

- 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde “Açılar ve Çokgenler” ünitesine ait akademik erişiyi belirlemek için Geometri Başarı Testi (Ek 6),
- Öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme yöntemine yönelik görüşlerini nitel araştırma ile belirlemek için Görüşme Formları (Ek 7),
- PDÖ yönteminin uygulanabilmesi için modüller (Ek 8), çalışma yaprakları (Ek 10) ve değerlendirme formları (Ek 11).

Araştırma sürecinde veri toplamak amacıyla kullanılan ölçme araçları ve materyaller hakkında daha fazla bilgi aşağıda verilmiştir.

Van Hiele Geometri Testi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için 1982 yılında Usiskin tarafından geliştirilen Van Hiele Geometri Testi kullanılmıştır. Van Hiele Geometri Testi 25 sorudan oluşmaktadır. Bu testte her bir Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyine ait beşer soru yer almaktadır. Öğrencilere yanıtlamaları için 35 dakika süre verilmektedir. Öğrencilerin düzeylerini belirlemek için, her bir düzeydeki beş sorudan en az üçünü doğru cevaplamaları gerekmektedir. Her düzeyin ölçtüğü yeteneklerin özetlenmiş hali Tablo 10’da verilmiştir (Lee, 2000: 51).

Tablo 10

Van Hiele Geometri Testinin Her Düzeyinin Ölçtüğü Yetenekler

Düzy	Maddeler	Öğrencilerde Ölçülen Yetenekler
1.	1 – 5	Kişisel gözlem ve yeteneklerine dayanarak geometrik şekilleri tanımaları,
2.	6 – 10	Gözlemleyerek ve resim çizerek geometrik şekillerin özelliklerini söylemeleri,
3.	11 – 15	Şekillerin özelliklerini analiz ederek şekilleri tanımlama ve sıralamaları,
4.	16 – 20	Teoremlerin ispatlarını anlamaları,
5.	21 – 25	Aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlamaları.

Geometrik düşünme düzeylerine ilişkin puanlama aşağıda verilmektedir. Öğrenciye,

1. düzeye ait soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 1 puan,
2. düzeye ait soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 2 puan,
3. düzeye ait soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 4 puan,
4. düzeye ait soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 8 puan,

5. düzeye ait soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 16 puan verilmektedir. Buna göre öğrencilerin aldıkları toplam puanlar Tablo 11’de verilmiştir (Lee, 2000: 50-51).

Tablo 11
Van Hiele Düşünme Düzeylerine Ait Toplam Puanlar

Düzy	Toplam Puan
1. Düzey	1
2. Düzey	3
3. Düzey	7
4. Düzey	15
5. Düzey	31

Tablo 11’in yorumlanması aşağıda bir örnekle açıklanmıştır.

Öğrenci, 1. düzeyden 5 sorudan 3’ünü doğru, 2. düzeyden 5 sorudan 4’ünü doğru, 3. düzeyden 5 sorudan 2’sini doğru, 4. düzeyden 5 sorudan 4’ünü doğru, 5. düzeyden 5 sorudan 2’sini doğru yapmıştır. Bunun sonucunda öğrenci 1. düzeyden 1 puan, 2. düzeyden 2 puan, 3. düzeyden 0 puan, 4. düzeyden 8 puan ve 5. düzeyden 0 puan alırken toplamda ise $1 + 2 + 8 = 11$ puan almıştır. Öğrenci 4. veya 5. düzeyde yer alamaz çünkü 3. düzeydeki ölçütü sağlayamamıştır. Bu durumda öğrenci 2. düzeyde bulunmaktadır ve 11 puan almıştır (Lee, 2000; 52).

Senk (1989) yaptığı bir araştırmada, Van Hiele Geometri Testini ön test olarak uyguladığında geometrik düşünme düzeylerine göre Kuder-Richardson güvenilirlik katsayılarını sırasıyla 0,31; 0,44; 0,49; 0,13 ve 0,10 olarak bulmuştur. Son

test olarak uyguladığında ise güvenilirlik katsayıları 0,39; 0,55; 0,56; 0,30 ve 0,26 olarak saptamıştır.

Gravetter ve Wallnau (1995) güvenilirliğin düşük çıkmasının her bir düzeyde az sayıda soru bulunması olarak belirtmişlerdir. Usiskin (1982), her düzeyde 25 soru olan benzer bir testin güvenilirliğini seviyelere göre sırasıyla 0,79; 0,88; 0,88; 0,69 ve 0,65 olarak bulmuştur (Duatepe, 2000a: s. 28'deki alıntı).

Van Hiele Geometri Testinin, geometri konularında öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini ölçmek için geçerli bir araç olduğu, bu alandaki çok sayıdaki çalışma ile ispatlanmıştır (Bobango, 1989; Fuys, Geddes & Tischler, 1988; Fuys, 1985; Parsons, 1993; Usiskin, 1982; Breen, 2000: s. 44'deki alıntı).

Testin Türkçe'ye uyarlanması Duatepe (2000a) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı, iki matematik eğitimcisinden Van Hiele Geometri testini Türkçe'ye çevirmesini, bir matematikçiden ve iki matematik öğretmeninden ise Türkçe formunun asıl forma uygun olup olmadığını değerlendirmelerini istemiştir. Türkçe'ye uyarlanan test, Matematik Bölümü son sınıftaki 31 öğrenciye, bilgisayar ve Eğitim Teknolojileri Bölümü birinci ve ikinci sınıflardaki 61 öğrenciye uygulanarak testin güvenilirliği, her bir düzey için sırasıyla 0,48; 0,17; 0,32; 0,34 ve 0,22 olarak bulunmuştur. 25 soruluk benzer bir test için Spearman-Brown formülü ile geometrik düşünme düzeylerinin güvenilirliği sırasıyla 0,82; 0,51; 0,70; 0,72 ve 0,59 olduğu görülmüştür. Bunun Usiskin'nin sonuçlarıyla örtüştüğü görülmektedir. Sonuç olarak testin Türkçe'ye uyarlamasının aslı ile aynı şekilde işlevlik gösterdiği söylenebilir (Duatepe, 2000a: s. 29'deki alıntı).

Bu araştırma kapsamında Van Hiele Geometri Testinin, 7. sınıf öğrencilerine uygulanabilirliği açısından güvenilir olup olmadığını incelemek amacıyla test, araştırmacı tarafından 7. sınıftaki 95 öğrenciye uygulanmıştır. Test uygulandıktan beş hafta sonra aynı öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Uygulama sonrası test-tekrar test güvenilirlik katsayısı $r = 0,822$ bulunmuştur. Bu sonuç, testin 7. sınıf öğrencilerine uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği

Geometriye Yönelik Öz-yeterlik ölçeğin geliştirilmesi için öncelikle ilgili alan yazın taraması yapılmış ve öz-yeterliğe ilişkin ölçekler incelenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan 29 maddelik geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeği için beş uzman görüşü alınmış ve ölçekte gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçekteki maddeler “1. Hiçbir zaman, 2. Ara Sıra, 3. Kararsızım, 4. Çoğu Zaman, 5. Her zaman” biçiminde derecelendirilmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi için pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada ilköğretim ikinci kademedeki 285 öğrencinin doldurduğu ölçekten elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu amaçla yapı geçerliği için faktör analizi yapılmış ve güvenilirlik için likert tipi ölçekler için en uygun olan Cronbach alpha katsayısı hesaplanmıştır.

Faktör analizi, çok değişkenden anlamlı yapılara ulaşmak, ölçekteki maddelerin ölçtüğü yapıları ortaya çıkarmak amacıyla yapılmaktadır (Balcı, 2001; Büyüköztürk, 2002; Tezbaşaran, 1997). Önce ölçeğin uygulandığı örneklemin faktör analizi yapılması için uygun olup olmadığına bakılmıştır. Faktör analizi yapmak için önerilen Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,60 ve üzerinde olması beklenmektedir. Hazırlanan ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,896 olduğu görülmüştür. İyi bir faktör analizi için Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri, örneklem yeterliliğini gösterir. Örneklemin yeterli olması için Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri 0,60 ve üzerinde olması gerekmektedir (Akgül ve Çevik, 2003; 428). Ölçeğin maddelerine ilişkin Anti-image Correlation Matrisinin diyagonal değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

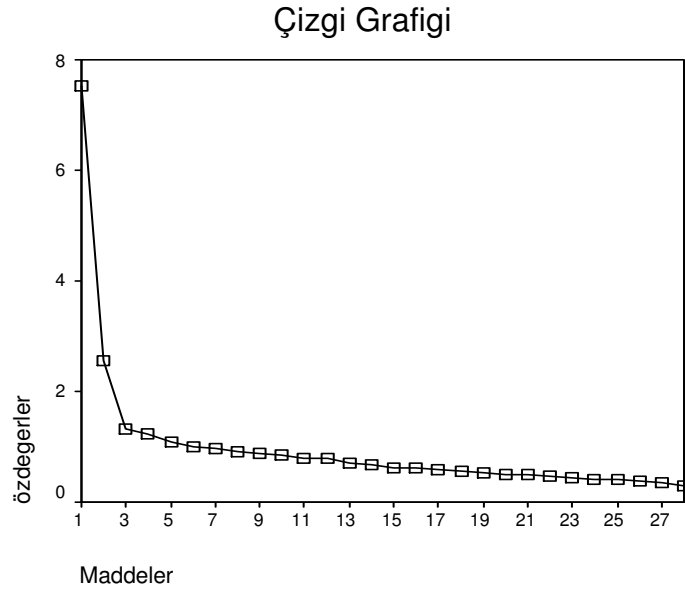
Tablo 12
Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Maddelerinin Anti-image
Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri

Maddeler	Anti-image Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri	Maddeler	Anti-image Korelasyon Matrisinin Diyagonal Değerleri
1	0,929	16	0,905
2	0,912	17	0,947
3	0,819	18	0,885
4	0,909	19	0,629
5	0,819	20	0,885
6	0,841	21	0,816
7	0,887	22	0,961
8	0,936	23	0,928
9	0,816	24	0,927
10	0,942	25	0,622
11	0,894	26	0,696
12	0,711	27	0,891
13	0,935	28	0,909
14	0,573	29	0,918
15	0,933		

Tablo 12’de görüldüğü gibi ölçekteki 14. maddenin diyagonal değeri 0,573 (zayıf) olarak görülmüştür. ve 14. madde ölçekten çıkarılmıştır. 14. maddenin ölçekten çıkarılmasıyla ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,901 olduğu gözlemlenmiştir. Tavşancıl (2002)’a göre faktör analizinde verilerin normal dağılımla uyumlu olması gerekir. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği ise Bartlett testi ile ortaya konulmaktadır. Bartlett testinin sonucu ne kadar yüksek ise anlamlı olma olasılığı da o kadar yüksektir. Elde edilen verilere uygulanan Bartlett Testi anlamlı (Approx. Chi-Square $\chi^2 = 2411,356$; $p = 0,000$) çıkmıştır. Bu sonuç, verilerin normal dağılımla uyumlu olduğunu göstermektedir.

Faktör analizi sürecinde ölçekteki maddelerin altı faktör altında toplandığı görülmüştür. Büyüköztürk (2002)'e göre çizgi grafiğinde yüksek ivmeli, hızlı düşüşler önemli faktör sayısını verir. Yatay çizgiler ise varyansı açıklama katkısını birbirine yakın olduğunu gösterir. Araştırmada verilere bağlı olarak çizgi grafiği incelenmiştir. Şekil 7'de çizgi grafiği verilmiştir.

Şekil 7
Çizgi Grafiği



Şekildeki çizgi grafiği incelendiğinde, üçüncü faktörden sonra ani bir düşüş olduğunu görülmüş ve çalışmaya, ani değişikliğe kadar olan ilk üç faktör ile devam edilmesine karar verilmiştir. Bu üç faktöre ilişkin özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13**Faktör Analizi Sonucunda Faktörlere İlişkin Elde Edilen Değerler**

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1.	6,853	27,411	27,411
2.	2,453	9,812	37,223
3.	1,300	5,200	42,423

Tabloda görüldüğü gibi üç faktörün tümü toplam varyansın %42,423'ünü açıklamaktadır. Kabul edilebilir oran olan %41'in üstünde olan varyans oranının ölçeğin üç faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği söylenebilir (Kline, 37; Deveci, 2002: s. 47'deki alıntı). Tablodaki verilerin Varimax döndürmesi yapılmıştır. Çözümleme sonucunda elde edilen değerlere göre maddelerin ölçekte yer alması için, bir maddenin yalnızca bir faktörde bulunması için en az 0,3 faktör yüküne sahip olması gerekmektedir. Bununla beraber birden çok faktörde yer alan bir maddenin ise faktörlerden birindeki faktör yükünü diğer faktörlerdeki faktör yükünden en az 0,1 kadar büyük olması gerekmektedir. Bu değerlendirme ile ölçekten çıkarılan maddelere ilişkin değerler Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14**Faktör Analizi Sonucunda Çıkarılan Maddelere İlişkin Elde Edilen Değerler**

Maddeler	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör
25. Arkadaşlarımla grup çalışması yaptığımızda geometriyi daha zor anlıyorum.	0,113		0,227
27. Geometrik şekilleri kullanarak yaratıcı düşünmemi geliştirebilirim.	0,426	0,509	
28. Geometri ile ilgilendiğimde matematiğe yönelik ilgimin artacağını düşünüyorum.	0,455	0,412	

Tablo 14'te görüldüğü gibi 27. ve 28. maddenin birden çok faktörde yer aldığı ve bu maddelerin faktörlerden birindeki yük değeri diğer faktör yükünden 0,1

değerinden daha büyük olmamasından dolayı ölçekten çıkarılmıştır. 25. madde ise taşıdığı faktör yükü 0,3'ten daha küçük olduğundan dolayı ölçekten çıkarılmıştır.

Ölçekte kalmasına karar verilen maddelerin faktörlere dağılımı ile faktör yükleri Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15
Faktör Analizi Sonucunda Maddelere İlişkin Elde Edilen Değerler

Maddeler	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	0,719		
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.	0,502		
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığını düşünüyorum.			0,513*
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.	0,560		
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem.			0,675*
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.			0,557*
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.		0,647	
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.		0,545	
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.			0,604*
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum.	0,585		
11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.	0,523		
12. Geometrik şekiller ile ilgili materyal geliştiremem.			0,557*
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.	0,685		

Tablo 15'in Devamı

Maddeler	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör
15. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim	0,641		
16. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.	0,705		
17. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.	0,642		
18. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.		0,566	
19. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.			0,564*
20. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.	0,496		
21. Yabancı bir yerde yolumu kaybedersem geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.		0,721	
22. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	0,566		
23. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.	0,639		
24. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.		0,498	
26. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.			0,604*
29. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.		0,524	

* Bu maddeler olumsuz maddeler olup ölçeğin tersten okunmasıyla puanlanmıştır.

Tablo 15'te maddelerin faktör yüklerinin 0,496 ile 0,721 arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçek, 25 maddeden oluşmuştur. Ölçeğin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır. Faktör

analizine göre oluşan boyutların adı ve tanımı, örnek maddeleri, güvenilirlik katsayıları ve madde numaraları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16
Pilot Çalışmada Ölçeğin Boyutlarının Adı ve Tanımı, Örnek Maddeleri,
Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı ve İlgili Maddeler

Alt Boyutlar	Tanım	Örnek Madde	İlgili Maddeler	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Olumlu Öz-yeterlik İnançları	Öğrencinin geometriye yönelik olumlu öz-yeterlik inançları	<i>Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.</i>	1, 2, 4,10, 11,13, 15,16, 17, 20, 22,23	0,872
Geometri Bilgisinin Kullanılması	Öğrencinin geometri bilgisini kullanılması ile ilgili inançları	<i>İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.</i>	7, 8,18, 21, 24, 29	0,734
Olumsuz Öz-yeterlik İnançları	Öğrencinin geometriye yönelik olumsuz öz-yeterlik inançları	<i>Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.</i>	3, 5, 6,9, 12, 19,26	0,694

Faktör analizi sonucu geliştirilen ölçek, ilköğretim ikinci kademedeki okumakta olan 385 (6. sınıf 116, 7. sınıf 143 ve 8. sınıf 126) öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda ölçeğin her bir alt boyutuna ait madde sayısı ve ölçeğin geneli ile alt boyutları için bulunan Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17**Ölçeğin Alt Boyutlarının ve Genelinde Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları**

Alt Boyutlar	Madde Sayıları	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Olumlu Öz-yeterlik İnançları	12	0,88
Geometri Bilgisinin Kullanılması	6	0,70
Olumsuz Öz-yeterlik İnançları	7	0,70
GENEL	25	0,90

Tablo 17 incelendiğinde ölçeğin güvenirliliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra Cronbach Alpha değerine ek olarak Split-half yöntemi ile de güvenirlilik araştırılmıştır. Ölçek iki gruba ayrılmıştır. Alpha değerlerinin birinci grup için 0,79; ikinci grup için ise 0,87 olarak bulunmasıyla her iki grubun güvenirliliğinin birbirine yakın ve oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Bu değerler maddelerin birbirini izleyen nitelikte düzenlendiğini ifade etmektedir. İki grup arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki de bulunmuştur ($r = 0,71$). Aynı zamanda Guttman Split Half, Eşit ve Eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown katsayıları da Split-half yöntemi ile yapılan güvenirlilik analizi sonuçlarında yer almıştır (Guttman Split-half = 0,83; Equal-length Spearman-Brown = 0,83; Unequal-length Spearman-Brown = 0,83). Sonuç olarak elde edilen değerler göz önüne alındığında, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterliklerini belirlemek için geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirliliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı

Eleştirel düşünme, ne yapılmasına veya ne gerektiğine ilişkin mantıklı olarak karar verme ile ilgili beceridir (How ve Warren, 1989). Bu araştırmada geliştirilen ölçme aracı, ünite başında ve sonunda, öğrencilerin konuya ilişkin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için kullanılmıştır.

Ölçme aracı, Paul ve arkadaşlarının (1990) belirttiği otuz beş eleştirel düşünme becerisinden, “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin davranışlarına uygun olan

on beş tanesi seçilmiştir. Bu becerilere ait yirmi soru hazırlanmıştır. Demirel (2002)'in belirttiği eleştirel düşünmenin boyutlarına göre soruların dağılımı Tablo 18'te verilmiştir.

Tablo 18
Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracının Sorularının Eleştirel Düşünmenin Boyutlarına ve Becerilere Göre Sınıflandırılması

Eleştirel Düşünme Becerilerinin Boyutları	Eleştirel Düşünme Becerileri	Ölçme Aracındaki Sorular
Tutarlılık	S-10 Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme	1 ve 2
	S-34 Çelişkileri fark etme	3
	S-17 Derinlemesine inceleme	4
Birleştirme	S-29 Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme	5 ve 6
	S-26 Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme	7
	S-27 İdeal ile gerçeği birbirinden ayırt etme	8
Uygulanabilme	S-11 Öğrendiklerini transfer etme	9 ve 10
	S-31 İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları ayırt etme	11
	S-35 Sonuçlar ve anlamlar keşfetme	12
Yeterlilik	S-19 Çözüm üretme veya değerlendirme	13 ve 14
	S-12 Görüş geliştirme	15
	S-32 Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma	20
İletişim Kurabilme	S-24 Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma	16
	S-14 Sözcüklerin veya söz öbeklerinin açık hale getirilmesi ve analiz edilmesi	17 ve 18
	S-18 Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme	19

Eleştirel düşünme becerileri ölçme aracının kapsam geçerliği için İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümünden üç öğretim üyesi ve üç matematik öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Ölçme aracının geçerli ve güvenilir olup olmadığını bulmak için test, 8. sınıftaki 83 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin değerlendirilme formu hazırlanırken, Akınoğlu (2001)'nin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için hazırladığı değerlendirme formundan yararlanılmıştır. Yordama (tahmin) geçerliliğini belirlemek için, 83 öğrencinin karne notlarıyla hazırlanan ölçekten aldıkları notlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. İki ölçüt arasında anlamlı ve yüksek düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,725$; $p < 0,01$). Bu sonuca, göre Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için geçerli bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Ölçeğin güvenilirliği için “İki Yarı Test Güvenirliği” yapılmıştır. Ölçme aracı yansız olarak iki yarıya ayrıldıktan sonra testin iki yarısı arasındaki ilişkiden hareketle Spearman Brown formülüyle ölçme aracının güvenilirliği 0,906 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Matematik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmış ve tutum ölçekleri hazırlanmıştır. Bunlardan yaygın olarak kullanılan 1976 yılında geliştirilen Fennema-Sherman Matematik Tutum Ölçeğidir. Bu ölçeği temel alan Erol (1989), altı alt boyuttan oluşup 70 maddesi bulunan dörtlü likert tipi “Matematik Tutum Ölçeği” geliştirmiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,93 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutları, her bir alt boyutuna ait madde sayısı ve Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19
Matematik Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları ve
Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Alt Boyutun Adı	Madde Sayısı	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Matematiğin Yararı	16	0,82
Ailenin Matematiğe Karşı Tutumları	16	0,84
Matematiğin Erkeklerle Özgü Bir Alan Olarak Algılanması	6	0,78
Kaygı	6	0,79
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	10	0,83
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	16	0,87
TOPLAM	70	0,93

Erktin (1993) yaptığı bir çalışmada, Erol'un geliştirdiği yetmiş maddelik tutum ölçeğinin öğrenciler tarafından doldurulmasının çok fazla zaman almasından dolayı ölçeğin sonlarına doğru öğrencilerin dikkatlerinin azaldığını belirtmiştir. Bu yüzden Nazlıççek ve Erktin (2002) ölçeğin kısaltılması gerektiğini düşünerek yaptıkları çalışmada ölçeğin altı boyutundan “Matematiğin Yararı, Algılanan Matematik Başarı Düzeyi ve Matematik Dersine Karşı Olan İlgi” boyutları ile ilgili maddeleri düzenleyerek 25 maddelik matematik tutum ölçeğini hazırlamışlardır. Pilot uygulama sonunda ölçek 20 maddeye indirilmiş ve alfa güvenirlilik katsayısını 0,84 olarak bulmuşlardır.

Araştırmada Nazlıççek ve Erktin (2002) tarafından kısaltılmış olan matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği, İzmir ilindeki ilköğretim okullarında 7. sınıftaki 139 ve 8. sınıftaki 164 öğrenci olmak üzere toplam 303 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ölçeğin bütününde ve alt boyutlarındaki güvenirlilik katsayıları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20
Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları, İlgili Maddeler ve
Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Alt Boyutun Adı	İlgili Maddeler	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Matematiğin Yararı (5 Madde)	10, 11, 15, 16, 18	0,84
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi (6 Madde)	3, 6, 7, 13, 14, 19	0,60
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi (18 Madde)	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 17, 20	0,79
TOPLAM (20 Madde)		0,87

Tablo 20'den görüldüğü gibi Matematik Tutum Ölçeği'nin güvenilirlik katsayısı 0,87 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra Cronbach Alpha değerine ek olarak Split-half yöntemi ile de güvenilirlik araştırılmıştır. Ölçek iki gruba ayrılmış ve Alpha değerlerinin birinci grup için 0,79; ikinci grup için ise 0,78 olarak bulunmuştur. İki grup arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki de bulunmuştur ($r=0,65$). Aynı zamanda Guttman Split Half, Eşit ve Eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown katsayıları da Split-half yöntemi ile yapılan güvenilirlik analizi sonuçlarında yer almıştır (Guttman Split-half = 0,78; Equal-length Spearman-Brown = 0,79; Unequal-length Spearman-Brown = 0,79). Her iki yöntemle yapılan güvenilirlik analizi sonucunda, tutum ölçeğinin 7. sınıf öğrencilerine uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Geometri Başarı Testi

Başarı testleri, öğrencilerin becerileriyle ilgili durumlarını ölçmeye yarar. Bu testler, öğrencilerin geçmişteki öğrenme faaliyetlerinin belirli bir kısmını başarabilme derecesini tespit etmek amacıyla yapılır (Beydoğan, 2000; Yaman, 2003: s. 97'deki alıntı). Bu araştırmada kullanılan başarı testinin amacı, ünite

sonunda, öğrencilerin konuyu öğrenme düzeyindeki değişimi yani erişti düzeylerini belirlemektir.

Geometri Başarı Testi için öncelikle “Açılar ve Çokgenler” ünitesindeki hedef davranışları kapsayacak şekilde bilişsel alanın “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” basamaklarından kaçar soru yazılacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Geometri Başarı Testi için yazılan hedef ve davranışlar Ek 5’te verilmiştir.

Belirlenen hedef ve davranışlar doğrultusunda 45 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testini, İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümünden iki öğretim üyesi ve dört matematik öğretmeni incelemiştir. Görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler ve düzeltmeler yapılan testin belirtke tablosunun ilk hali Tablo 21’de görülmektedir.

Tablo 21

Açılar ve Çokgenler Ünitesine Ait 45 Soruluk Başarı Testinin Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan Konular	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru Sayısı ve Yüzdesi	
							N	%
Açılar	1	8, 9, 10	14, 15, 16	27	33	40	10	22
Üçgenler	2, 3	11	17, 18, 19	28, 29	34, 35	41, 42, 43	13	29
Çokgenler	4, 5, 6, 7	12, 13	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	30, 31, 32	36, 37, 38, 39, 45	44	22	49
Toplam Soru Sayısı	7	6	13	6	8	5	45	100
Yüzde	15,5	13,3	29	13,3	17,8	11,1	100	

45 sorudan oluşturulan geometri başarı testinin ilk halinde “çok kolay, kolay, orta kolaylıkta, zor ve çok zor” güçlük derecelerine sahip maddeler

bulunmaktadır. Testin ilk hali resmi bir okulda 23 kişilik bir 8. sınıfa uygulanmıştır. Uygulama süresi olarak öğrencilere 70 dakika verilmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerin testi çözme süreleri ve ilgilerin dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Öğrencilerin 70 dakikadan önce bir sürede soruları bitirdiği gözlemlenmiş ve testi cevaplama süresi 1 saate indirilmiştir.

Geliştirilen başarı testi, madde analizi için ilköğretim ikinci kademesinde okumakta olan 8. sınıftan 466 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler üzerinde Finesse programı yardımıyla madde analizi yapılmıştır. Yapılan analizde KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Ek 5'te verilen madde analizi tablosundaki sonuçlar doğrultusunda maddenin ayırt etme indeks sınırlarına göre 45 sorunun dağılımı Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22
Maddenin Ayırt Etme İndeksine Göre 45 Soruluk Geometri
Başarı Testinin Sorularının Dağılımı

Maddenin Ayırt Etme İndeksi D	İlgili Maddeler
0,40 ve daha büyük	3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 40, 42
0,30-0,39 arası	8, 15, 16, 34, 35, 37, 39, 45
0,20-0,29 arası	1, 6, 20, 44
0,19 ve daha düşük	2, 33, 36, 38, 41, 43

Tablodan görüldüğü gibi ayırt etme indeksi 0,19' dan küçük olan altı madde ve ayırt etme indeksi 0,20 ile 0,29 arasındaki sorulardan üçü Geometri Başarı Testinden çıkarılmıştır. Bu aralıktaki 44. sorunun ayırt etme indeksi yaklaşık 0,29 olduğundan teste düzeltilmeden alınmıştır. Bunun yanı sıra maddeler güçlük derecesine ve yanıt seçeneklerinin işaretlenme frekanslarına göre de incelenmiştir. 29. ve 37. soruda çeldiricilerin işaretlenme oranının doğru yanıt frekansından daha fazla olduğu ve iki sorunun da güçlük derecesinin düşük olduğu görülmektedir. Bu iki sorunun “çok zor” soru olduğundan ayırt etme indeksini düşürdüğü gerekçesiyle

testten çıkarılmışlardır. Sonuç olarak başarı testi, 11 sorunun çıkarılmasıyla 34 soruya indirilmiştir. 34 soruluk geliştirilen testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuş ve maddelerin güçlük derecelerinin ortalamasına bakıldığında 0,527 olduğu görülmüştür. Bu sonuç, testin orta zorlukta bir test olduğunu göstermektedir. Geliştirilen testin yordama geçerliliğini belirlemek için, 182 öğrencinin karne notlarıyla geliştirilmiş başarı testinden aldıkları notlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. İki ölçüt arasında anlamlı ve orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,553$; $p < 0,01$). Büyüköztürk (2002:169)'ün de belirttiği gibi geçerlik katsayısı için hesaplanan 0,30 ve daha yüksek korelasyonlar testin geçerli olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Sonuç olarak “Açılar ve Çokgenler” ünitesiyle ilgili Geometri Başarı Testinin, öğrencilerin başarılarını ölçmek için geçerli bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Geometri Başarı Testinin son halinin, bilişsel alanın basamaklarına göre dağılımı ise Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23
Açılar ve Çokgenler Ünitesine Ait 34 Soruluk Başarı Testinin Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan Konular	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru Sayısı ve Yüzdesi	
							N	%
Açılar		5, 6, 7	11, 12, 13	23		31	8	23,5
Üçgenler	1	8	14, 15, 16	24	28, 29	32	9	26,5
Çokgenler	2, 3, 4	9, 10	17, 18, 19, 20, 21, 22	25, 26, 27	30, 34	33	17	50
Toplam Soru Sayısı	4	6	12	5	4	3	34	100
Yüzde(%)	11,8	17,6	35,3	14,7	11,8	8,8	100	

Geometri testi geliştirildikten iki ay sonra 8. sınıftan 72 öğrenciye uygulanması sonucunda, testin KR 20 güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Görüşme Formları

Yıldırım ve Şimşek (2000) nitel araştırmayı, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, alguların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda nitel araştırma daha çok bir olgunun varlığına ve anlamına yönelirken, nicel araştırma bir olgunun ne derece var olduğuna yönelmektedir.

Araştırma sırasında öğrenciler, matematik öğretmenleri ve öğretim üyeleri ile nitel araştırma kapsamında görüşme yapılmıştır. Görüşmeler, deney grubu öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin PDÖ yöntemi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, yaygın olarak kullanılan görüşme türlerinden olan “yarı yapılandırılmış görüşme” kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından tasarlanan görüşme soruları hazırlanırken alanyazında PDÖ yöntemi ile ilgili kaynaklar incelenmiştir. Görüşme formu hazırlanmadan önce öğrenciler için beş kategori, öğretmenler dört kategori ve öğretim üyeleri için de dört kategori oluşturulmuştur. Kategorilere uygun olarak öğrenciler ve öğretmenler için 11’er soruluk, öğretim üyeleri için 10 soruluk üç tane görüşme formu hazırlanmıştır (Ek 7). Deney grubundan 20 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. İzmir ilinde çeşitli ilköğretim okullarında görev yapan, PDÖ yöntemi hakkında bilgi sahibi olan 5 ve araştırmanın yapıldığı ilköğretim okulunda görev olan 2, toplam 7 matematik öğretmeni ile görüşülmüştür. Bunun yanında Dokuz Eylül Üniversitesinde PDÖ yönteminin uygulandığı iki fakülteden, toplam 6 öğretim üyesi ile görüşme yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda alt kategoriler oluşturulmuştur. Üç grup içinde oluşturulan kategoriler ve alt kategoriler Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24
Yapılan Görüşmelerin Sonucunda Oluşan Kategoriler ve Alt Kategoriler

Öğrenciler	Öğretmenler	Öğretim Üyeleri
PDÖ Nedir?	PDÖ Nedir?	PDÖ Nedir?
Amaçlar	Amaçlar	Amaçlar
Kazanımlar	Kazanımlar	Kazanımlar
PDÖ Süreci	PDÖ Süreci	PDÖ Süreci
Hipotez Oluşturma	Uygulama	Uygulama
Senaryo Hazırlama	Hipotez Oluşturma	Hipotez Oluşturma
Değerlendirme	Senaryo Hazırlama	Senaryo Hazırlama
PDÖ’de Değişen Roller	Değerlendirme	Değerlendirme
Öğretmen	PDÖ’de Değişen Roller	PDÖ’de Değişen Roller
Öğrenci	Öğretmen	Öğretmen
Matematik ve PDÖ	Öğrenci	Öğrenci
Uygulanabilirlik	Matematik ve PDÖ	Yaşanabilecek Sorunlar
Yaşanabilecek Sorunlar	Uygulanabilirlik	
Genel Düşünceler	Yaşanabilecek Sorunlar	
Uygulama		
Grup Çalışması		
Senaryolar		
Değerlendirmeler		

PDÖ yöntemi ile ilgili öğrenciler, öğretmenler ve öğretim üyeleri ile yapılan görüşmelerde sesli kayıt yöntemi kullanılmıştır. Sesli kayıtlar daha sonra yazılı hale getirilmiştir. Görüşler, kategoriler ve alt kategoriler altında kodlama yapılarak frekans ve yüzdeler çıkarılmıştır. Görüşme tekniğinde veri toplama aracı olarak görüşmeci kullanıldığından güvenilirlik, görüşmeciye bağlı olarak incelenmelidir (Yıldırım ve Şimşek 2000; 169). O nedenle veriler araştırmacı tarafından farklı zamanlarda çözümlenmiştir. Güvenirlilik yüzdesi görüşme yapılan gruplara göre; öğrencilerde %86, öğretmenlerde %84, öğretim üyelerinde de %88 olarak bulunmuştur. Veri çözümlemesinde sorun yaşandığında görüşülen kişiye ulaşılarak

kişinin söylediklerinin doğruluğu kontrol edilmiştir. Böylece görüşmenin güçlendirilmesine çalışılmıştır.

Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Kullanılan Materyaller

Araştırma sırasında, PDÖ yönteminin uygulanabilmesi için çeşitli materyaller geliştirilmiştir. Öncelikle, PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu için, 7. sınıf matematik dersinde “Açılar ve Çokgenler” ünitesine yönelik PDÖ ilkelerine uygun günlük yaşamdan senaryolar temel alınarak öğretim programındaki hedef ve davranışları gerçekleştirecek şekilde üç modül hazırlanmıştır (Ek 8). Uygulama sırasında PDÖ yönteminin ilkelerine uygun olarak çalışma yaprakları ve düşündürücü sorular hazırlanmıştır (Ek 10). Her modül sonunda uygulanmak üzere değerlendirme formları (Ek 11) düzenlenmiştir.

Senaryoların ve Modüllerin Hazırlanması

Senaryolar ve modüllerin hazırlanmasından önce konuyla ilgili alanyazın taraması yapılmıştır. Ayrıca senaryoların nasıl hazırlandığı ve uygulandığı hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek için ise araştırmacı tarafından 2003-2004 ve 2004-2005 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesinde PDÖ yönteminin uygulandığı Tıp Fakültesinin 2. sınıfındaki bir grubun ve İstatistik Bölümünün 1., 2. ve 3. sınıflarındaki birer grubun modülleri izlenmiştir. Gözlemler sonucunda senaryonun önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra araştırmacı 2004–2005 öğretim yılında eğitim yönlendiricisi olarak bir modülün uygulamasını yürütmüştür.

PDÖ'nün en önemli eğitim aracını olan modülleri oluşturan senaryolar hazırlanmadan önce, araştırmacı tarafından “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin hedef ve davranışları incelenerek ünitenin üç modülde verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Bu modüllerden biri açılırları, diğeri üçgenleri ve bir diğeri de çokgenleri temel almaktadır. Modül, bir senaryonun genelden özele doğru verilmesi sırasında öğrenciyi öğrenmeye yönlendiren açık uçlu soruları içeren birkaç oturumdan oluşan bir öğrenme aracıdır. Araştırma sırasında, modülleri oluşturan senaryolarda hangi noktalar üzerinde durulması gerektiğine dair açılara, üçgenlere ve çokgenlere yönelik kavram haritaları hazırlanmıştır (Ek 12). Bu kavram haritaları araştırmacıya senaryo

hazırlarken yol göstermesi amacıyla düzenlenmiştir. Bu haritalarda kavramlar ilişkilendirilmiş, dolayısıyla kavram öğretiminde öncelik sırası ortaya konulmuştur. Bu haritalar hazırlanırken modül uygulaması sonunda bazı kısımlar kapatılarak öğrencinin doldurması için öğrenciye de verilmesi amaçlanmıştır. Öğrenciler boş kısımları tamamladıklarında kavramlar arası ilişkiyi kurup kuramadıkları anlaşılacaktır.

Modülleri oluşturan senaryolar, öğrencileri öğrenmeye sevk edebilmesi için ilgi çekici konulardan oluşmalı, merak uyandırmalı ve bilgilerini konuyla ilişkilendirebilecek şekilde gerçek olmalıdır. Bunun yanı sıra senaryolar, öğrencilerin konuya ilişkin bilgi edinebilmeleri için doğru bir şekilde yönlendirmeli ve uygulama sırasında öğrencilerin öğrenme hedeflerini çıkarabilmesini sağlamalıdır. Bu bağlamda, senaryolar hazırlanırken öğrenme hedeflerine dikkat edilmelidir.

Araştırmada senaryolar, oturumlarda öğrencilerin çıkarması gereken öğrenme hedefleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Modüllerin uygulanması sırasında öğrencilerin çıkarması beklenen öğrenme hedefleri Tablo 25’te görülmektedir.

Tablo 25
Öğrencilerin Çıkarması Beklenen Öğrenme Hedefleri

Modül Adı	Konu	Oturumlar	Hedefler
Acemi Güvenlik Görevlisi	Açılar	1. Oturum	Sorunun belirlenmesi, hipotezlerin ortaya koyulması ve tartışılması, yön kavramının çıkarılması,
		2. Oturum	Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması, Yöndeş ve ters açı kavramının çıkarılması,
		3. Oturum	Senaryonun sonlandırılması, Bilgi transferi sağlayan soruların sorulması, yöndeş ve ters açı kavramlarını kullanarak senaryodaki sorunun çözülmesi,
İlginç Ev Projeleri	Üçgenler	1. Oturum	Problemin belirlenmesi, hipotezlerin ortaya koyulması, geometrik şekilleri tartışma,
		2. Oturum	Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması, üçgen çizibilme, üçgenin elemanları ve birbirleriyle ilişkilerinin çıkarılması,
		3. Oturum	Üçgenin çevresi ve alanını hesaplayarak senaryonun sonlandırılması,
Geometri Parkı	Çokgenler	1. Oturum	Sorunun belirlenmesi, hipotezlerin ortaya koyulması, geometrik şekillerin araştırılması,
		2. Oturum	Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması, dörtgenlerin özelliklerinin çıkarılması,
		3. Oturum	Dörtgenlerin çevresi ve alanını hesaplayarak senaryonun sonlandırılması.

Tabloda belirtilen ilkeler çerçevesinde hazırlanan modüller, PDÖ'nün uygulandığı Tıp Fakültesindeki öğretim üyelerinden bir ve İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümünden iki öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Ayrıca PDÖ yöntemi hakkında bilgi sahibi olan iki matematik öğretmeni de modülleri incelemiştir. Modülleri inceleyenlerin görüşleri doğrultusunda modüller tekrar gözden geçirilmiştir. Modüller hem senaryolara uygun olacak şekilde hem de öğrencilerin dikkatini çekecek resimler ile desteklenmiştir.

Araştırmanın örnekleminde uygulamaya başlamadan üç hafta önce “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlayan bir devlet okulunda pilot uygulama yapılmıştır. Modüllerin uygulanması sırasında öğrencilerin yaşadığı sorunlar ve senaryo ile ilgili öğrenci görüşleri araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Modüllerde gereksinim duyulan düzeltmeler yapılmıştır.

Çalışma Yapraklarının Hazırlanması

Bilgiye ulaşma ve bilgiyi bulma yolu öğrenciye çalışma yaprakları ile öğretilmiş olmaktadır (Anderson, 1995). Modülleri uygulaması sürecinde uygulanmak üzere toplam 40 çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Bu çalışma yapraklarının hazırlanmasındaki amaç, öğrencilerin kavramları oluşturmada yardımcı olmaktır. Çalışma yaprakları hazırlanmadan önce kazandırmaları gereken davranışlar belirlenmiştir. Bu davranışlar Ek 9'da verilmiştir.

Açılar konusuyla ilgili modül için sekiz, üçgenler ve dörtgenlerle konusuyla ilgili modüller için on birer tane çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprakları da günlük yaşam problemlerini içeren kısa hikayeler üzerine kurulmuştur. Çalışma yaprakları da görsel yönden dikkat çekici olan konuyla ilgili resimlerle desteklenmiştir. Bunun yanı sıra her konuyla ilgili ödev şeklinde birer çalışma yaprağı da hazırlanmıştır.

Eğitim sürecinde geometrik cisimleri ve şekilleri bir araya getirerek veya ayırarak ortaya çıkacak sonuçlar analiz ettirilmelidir. Böylece geometriyi oluşturan temel şekiller ve bunların özelliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı hissettirilir.

Ayrıştırma veya bir araya getirme etkinliklerinde somut modeller, çivili tahta, geometri tahtası, tangram parçaları vb. araçlar kullanılmalıdır (MEB, 2005). Milli Eğitim Bakanlığının yeni programları çerçevesindeki önerileri dikkate alınarak dört tane tangramla ilgili çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Bunlara ek olarak düşündürücü soruların bulunduğu üç çalışma yaprağı da hazırlanmıştır. Her bir modülün uygulama sürecinde yine görsel yönden ilgi çekici olan bu çalışma yaprakları da sunulmuştur.

Değerlendirme Formlarının Hazırlanması

PDÖ oturumlarının etkin bir şekilde sürdürebilmesi için sözel ve yazılı geri bildirimlerin kullanılması ve değerlendirmenin objektif ölçütlerde gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu bağlamda, araştırmada uygulama sürecinde kullanılması amacıyla üç değerlendirme formu hazırlanmıştır. Bunlar;

- Öğrencinin Kendini Değerlendirme Formu,
- Eğitim Yönlendiricisini Değerlendirme Formu,
- Öğrenciyi Değerlendirme Formu.

Bu formlar hazırlanırken, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde PDÖ uygulamaları sırasında kullanılan değerlendirme formlarından yararlanılmıştır. Öğrencilerin kendilerini değerlendirme formu hazırlanırken “bilginin kullanılması”, “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”, “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ve “değerlendirme becerileri” dört başlık dikkate alınmıştır. Öğrencilerin davranışlarını değerlendiren bu form 24 madde içermektedir. Öğrencilerin eğitim yönlendiricilerini değerlendirmesi amacıyla hazırlanan form, “öğrenme sürecine katkısı”, “eleştirel düşüncenin gelişimine katkısı”, “bağımsız öğrenme becerisinin gelişimine katkısı”, “iletişim becerisinin gelişimine katkısı” ve “değerlendirme becerisinin gelişimine katkısı” olmak üzere beş başlık altında düzenlenmiştir. Bu değerlendirme formu ise 21 madde içermektedir. Eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirmesi amacıyla hazırlanan form “bilginin kullanılması”, “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”, “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ve “değerlendirme becerileri” dört başlık altında hazırlanmış ve 25 madde içermektedir.

Her modül sonunda “Öğrencinin Kendini Değerlendirme Formu”, “Eğitim Yönlendiricisini Değerlendirme Formu” ve “Öğrenciyi Değerlendirme Formu” uygulanmıştır.

İşlem Yolu

Araştırma sırasında şu işlemler yer almıştır:

1. PDÖ yönteminin uygulanmasına dair bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından 2003-2004 ve 2004-2005 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi'nin çeşitli fakültelerinde uygulanan PDÖ modülleri izlenmiştir. Bunun yanı sıra araştırmacı, 2004–2005 öğretim yılında eğitim yönlendiricisi olarak bir modülün uygulamasını yapmıştır.
2. Deneye başlamadan önce veri toplama araçları olan Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı ve Geometri Başarı Testi geliştirilmiştir. Görüşme ve değerlendirme formları hazırlanmıştır.
3. Geliştirilen ölçeklerin ve testin geçerlikleri ve güvenirliklerinin hesaplanabilmesi için gereken uygulamayı yapmak için Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü vasıtasıyla İzmir Milli Eğitim Müdürlüğüne izin başvurusu yapılmış ve gerekli izin alınmıştır.
4. İzin alınan 15 devlet okulunda test ve ölçekler uygulanmıştır. Bunun yanı sıra kullanım izni alınan Van Hiele Geometri Testi ve Matematik Tutum Ölçeğinin ilköğretimin ikinci kademesi için uygun olup olmadığı da incelenmiştir.
5. Deney grubundaki öğrencilere eğitim verebilmek için PDÖ yöntemine yönelik senaryolar yazılmış, modüller ve çalışma yapıları oluşturulmuştur. Bu modüller ve çalışma yapıları oluşturulmadan

önce her modül için kavram haritaları hazırlanmıştır. Bunların yanı sıra değerlendirme formları da hazırlanmıştır.

6. Uygulamanın başlamasından üç hafta önce “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde eğitime başlayan bir devlet okulunda pilot uygulama yapılarak oluşturulan modüllerde ve çalışma yapraklarında öğrenci gözüyle anlaşılmayan yerler düzeltilmiştir.
7. Uygulama öncesinde müdür ve öğretmenler ile görüşülmüş ve okulda bulunan 7. sınıflardan iki şubeden deney grubu rasgele seçilmiştir.
8. Uygulamaya başlamadan önce geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için “Van Hiele Geometri Testi”, “Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği”, “Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı”, “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ve akademik erişiyi saptamak için “Geometri Başarı Testi” ön test olarak verilmiştir.
9. Uygulama öncesi öğretmenlere PDÖ yöntemi ile ilgili bilgiler verilmiştir.
10. Denel işlemlerin yapılması. (Aşağıda ayrı bir başlık altında verilmiştir).
11. Uygulamadan sonra geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için “Van Hiele Geometri Testi”, “Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği”, “Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı”, “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ve akademik akademik erişiyi saptamak için “Geometri Başarı Testi” son test olarak verilmiştir.

Denel İşlemler

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda konular aynı zamanda işlenmeye başlamış ve aynı anda bitmiştir. Aşağıda önce deney grubuna ait deneysel uygulamaya sonra kontrol grubuna ait geleneksel uygulamaya yer verilmiştir.

Deneysel Uygulama

1. Araştırmanın uygulaması altı hafta sürmüştür. Uygulama sırasında her bir modül, yaklaşık 8'er ders saatinde gerçekleştirilmiştir.
2. Haftalık 4 saat olan matematik derslerinde, ilk olarak öğretmenleri ile görüşülerek öğrencilerin beşerli gruplara ayrılması sağlanmıştır. Bu gruptaki öğrenciler, her modülden önce değişmiş ve böylece öğrenciler farklı kişilerle çalışması sağlanmıştır.
3. Öğrencilere, PDÖ yönteminin ne olduğu, uygulama sırasında oturumlardan neler bekleneceği ve oturumların nasıl devam edeceği hakkında bilgi verilmiştir.
4. Oluşturulan gruplarda iletişimin olumlu olması ve uygulamanın sağlıklı sürdürülmesi amacıyla alınacak önlemler, zamanında başlama gibi kuralların öğrenciler tarafından belirlenmesi istenmiştir.
5. Oturumlar öncesi eğitim ortamının oluşturulması için öğrenciler ile 5-10 dakika boyunca son günlerde neler yaptıklarından, sinema veya spor gibi günlük olaylardan bahsedilerek ortama alışmaları sağlanmıştır.
6. Her modülün uygulaması sırasında, öğrencilerin grup içerisinde beyin fırtınası tekniğini kullanarak ön bilgilerini ortaya çıkarmaları, karşılaştıkları yeni kavramlar için neleri bilmeleri gerektiğini fark etmeleri beklenmiştir. Süreç içerisinde öğrencilerin çeşitli öğrenme

hedefleri belirlemeleri ve bilmedikleri kavramları çeşitli kaynaklardan araştırmaları istenmiştir.

7. Öğrenciler uygulama sırasında eğitim yönlendiricisi tarafından sürekli gözlemlenerek her öğrencinin sürece katılmaları sağlanmıştır. Eğitim yönlendiricisi, öğrencilerin problem yaşadığı yerlerde bilgiyi vermeden yönlendirici sorularıyla yol göstermiştir.
8. Uygulama sırasında PDÖ'ye uygun çalışma yaprakları, yeni geometrik şekilleri ve çevredeki herhangi şekli oluşturabilecek tangram ile ilgili çalışma yaprakları ile düşündürücü soruları içeren çalışma yaprakları da uygulanarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olunmuştur. Öğrenciler bu çalışma yapraklarında kendilerinden istenileni önce grupça tartışmaları ve sonunda bir sonuca ulaşmaları istenmiştir.
9. Her modül sonunda soru çözümü olarak uygulama dersleri yapılmıştır.
10. Modüllerin sonunda öğrencilere, kendilerini ve eğitim yönlendiricisini değerlendirmek için değerlendirme formları verilmiştir
11. Süreç içerisinde öğrencilerin davranışlarının değerlendirilmesi için eğitim yönlendiricileri öğrenci değerlendirme formlarını doldurmuştur.
12. Uygulama sonunda öğrenciler ve öğretmenlerle PDÖ yöntemi hakkında görüşme yapılmıştır.
13. Süreç içerisinde öğretim üyeleri ile de PDÖ yöntemi hakkında görüşme yapılmıştır.

Geleneksel Uygulama

1. Kontrol grubunda ise öğrencilere konu öğretmen tarafından düz anlatım yolu ile verilmiştir.

2. Öğretmen öğrencilere not tutturmuş, ders sırasında öğrencilere sorular yönelmiştir.
3. Ders sonunda öğretmen konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırma süresince kullanılan ölçeklerin uygulanması sonucunda elde edilen verilerin bir bölümü Finesse ile diğer bir bölümü ise SPSS 11.0 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir.

Verilerin çözümlenmesinde aşağıdaki istatistikler kullanılmıştır;

1. Frekans
2. Yüzde
3. Sıra Ortalaması
4. Sıra Toplamları
5. Mann Whitney U Testi
6. Wilcoxon İşaretili Sıralar testi
7. Friedman testi

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde, önceki bölümde açıklanan yöntemle toplanan verilerin, istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlenmeleri sonucunda elde edilen bulgularına ve yorumlarına yer verilmiştir.

Aşağıda ilk olarak araştırmanın denencelerine ilişkin bulguları ve yorumları irdelenmektedir.

1. Denence: Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri arasında fark vardır.

Bu denencenin doğruluğunu araştırmak amacıyla PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemleri (anlatım, soru-cevap) ile ders alan öğrencilerin, “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlamadan önceki ve ünite sonundaki Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Her iki gruptaki öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarına göre Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin (VHGDD) dağılımı aşağıdaki Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26
Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin
Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dağılımı

		Ön Test		Son Test	
Gruplar	VHGD Düzeyleri	Sayı (N)	Yüzde (%)	Sayı (N)	Yüzde (%)
Deney	0*	-	-	-	-
	1	20	83,3	7	29,1
	2	4	16,7	13	54,2
	3	-	-	4	16,7
	Toplam	24	100	24	100
Kontrol	0*	2	9,1	-	-
	1	16	72,7	15	68,2
	2	4	18,2	7	31,8
	3	-	-	-	-
	Toplam	22	100	22	100

*0. Düzey: herhangi bir düzeyde bulunma ölçütlerini sağlayamayanların yer aldığı seviye.

Tablo 26 incelendiğinde, uygulamadan sonra araştırmaya katılan bazı öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde değişme olduğu gözlenmektedir. Ön test ve son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin hiçbiri 0. düzeyde yer almamaktadır. Kontrol grubunda ise ön test sonuçlarına göre öğrencilerin %9,1'i (N=2) 0. düzeyde yer alırken, son test sonuçlarına göre bu düzeyde hiçbir öğrenciye rastlanmamaktadır. 1. düzeyde öğrencilerin kişisel gözlem ve yeteneklerine dayanarak geometrik şekilleri tanımları beklenmektedir. Bu bağlamda 1. düzeyde yer alan öğrencilerin sayıları incelendiğinde, ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %83,3'ü (N=20) 1. düzeyde yer alırken, son test sonuçlarına göre öğrencilerin %29,1'i (N=7) bu düzeyde bulunmaktadır. Dolayısıyla 1. düzeyde yer alan deney grubu öğrencilerinin sayısı ön testten son teste %54,2 azalma gerçekleştiği görülmektedir. Kontrol grubunda ise ön test sonuçlarına göre öğrencilerin %72,7'si (N=16) 1. düzeyde yer alırken, son test sonuçlarına göre

öğrencilerin %68,2'si (N=15) bu düzeyde bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu düzeyde yer alan kontrol grubu öğrencilerinin sayısı ön testten son teste %4,5 azaldığı görülmektedir. 2. düzeyde ise öğrencilerin gözlemleyerek ve resim çizerek geometrik şekillerin özelliklerini söylemeleri beklenmektedir. Bu amaçla 2. düzeyde yer alan öğrenci sayılarına bakıldığında, ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %16,7'si (N=4) bulunurken, son test sonuçlarına göre ise deney grubu öğrencilerinin %54,2'si (N=13) bu düzeyde yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu bulguya dikkat edildiğinde deney grubundaki öğrenci sayısının ön testten son testte %37,5 bir oranda arttığı görülmektedir. Kontrol grubunda ise ön test sonuçlarına göre öğrencilerin %18,2'si (N=4) 2. düzeyde yer aldığı anlaşılmaktadır. Son test sonuçlarına göre ise kontrol grubundaki öğrencilerin %31,8'i (N=7) bu düzeyde bulunmaktadır. 2. düzeyde bulunan kontrol grubu öğrencilerin sayısı ön testten son testte %13,6 oranda arttığı görülmektedir. Hem deney hem de kontrol gruplarındaki öğrenci sayılarının 2. düzeyde arttığı gözlenmektedir. 3. düzeyde ise öğrencilerin şekillerin özelliklerini analiz ederek şekilleri tanımlama ve sıralamaları beklenmektedir. Bu bağlamda 3. düzeyde yer alan öğrenci sayıları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ön testte verdikleri yanıtlar doğrultusunda bu düzeyde hiçbir öğrenciye rastlanmadığı anlaşılmaktadır. Son test sonuçlarına göre ise deney grubunun öğrencilerinin %16,7'si (N=4) 3. düzeyde yer almaktadır. Hem ön test hem de son test sonuçlarına göre, kontrol grubundaki öğrencilerin hiçbiri bu düzeyde bulunmamaktadır. Öğrencilerin 4. düzeyde teoremlerin ispatlarını anlamaları; 5. düzeyde ise aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlamaları beklenmektedir. Bu beklentilerin 7. sınıf öğrencilerin gerçekleştirmesi oldukça zordur. Çünkü ilköğretimin ikinci kademesinde bu davranışları kazandıracak eğitim verilmemektedir. Elde edilen bu bulgulardan deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde daha fazla artış olduğu görülmektedir.

Ayrıca, PDÖ yönteminin uygulandığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol gruplarındaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri arasında istatistiksel olarak farklılık olup olmadığı da araştırılmak istenmiştir. Düzeylerin bazılarında hiç öğrenci bulunmaması veya herhangi bir düzeyde bulunan öğrenci sayısının 5'ten küçük olması nedeniyle sağlıklı

bir istatistiksel analiz yapılması için öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ait toplam puanları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ait puanlarının frekans dağılımları Tablo 27’de özetlenmiştir (Yöntem bölümünde puanlama ile ayrıntılı bilgi verilmiştir).

Tablo 27
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Van Hiele
Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Puanların Frekans Dağılımı

VHGD Düzeyleri	Gruplar	Ön Test Puanları				Son Test Puanları			
		0	1	3	5	1	3	5	7
0	Deney	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	2	-	-	-	-	-	-	-
1	Deney	-	19	-	1	5	-	2	-
	Kontrol	-	16	-	-	14	-	1	-
2	Deney	-	-	4	-	-	13	-	-
	Kontrol	-	-	4	-	-	7	-	-
3	Deney	-	-	-	-	-	-	-	4
	Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 27’deki ön test sonuçlarına göre 0. düzeyde kontrol grubunun iki öğrencisinin puanın 0 olduğu görülmektedir. 1. düzeyde deney grubundan bir öğrencinin 5, ondokuz öğrencinin ise 1 puan aldığı belirlenmiştir. Bu düzeyde kontrol grubundan ise onaltı öğrencinin 1 puan aldığı saptanmıştır. 2. düzeyde ise deney ve kontrol grubundan dörder öğrenci yer almaktadır ve her birinin 3 puan aldığı saptanmıştır.

Tablo 27’deki son test sonuçlarına göre 1. düzeyde deney grubundan beş, kontrol grubundan ondört öğrencinin 1 puan aldığı görülmektedir. Yine bu düzeyde deney grubundan iki öğrencinin, kontrol grubundan ise bir öğrencinin puanın 5 olduğu saptanmıştır. 2. düzeyde ise deney grubundan onüç, kontrol grubundan yedi öğrencinin puanın 3 olduğu görülmüştür. 3. düzeyde ise sadece deney grubundan

dört öğrencinin puanı 7 olarak bulunmuştur. Bu puan tablosu da öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin dağılımını gösteren Tablo 26’da görüldüğü gibi en fazla değişimin deney grubundaki öğrencilerde olduğunu göstermektedir.

PDÖ yönteminin uygulandığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol gruplarındaki öğrencilerin Van Hiele Geometri testinden aldıkları puanların sıra ortalaması ve toplamı hesaplanmıştır. Ardından Mann Whitney U testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ait ön test puanları ile ilgili bulgular Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

Deney ve Kontrol Gruplarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	24,67	592	236	0,408
Kontrol	22	22,23	489		

Tablo 28’den anlaşılacağı üzere Van Hiele Geometri Testinin ön ölçümlerinde, PDÖ’nün uygulandığı deney grubunun sıra ortalamasının (24,67) geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun sıra ortalamasından (22,23) yüksek olduğu görülmüştür. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (U=236, p>0,05).

Sonuç olarak, öğrencilerin geometri düşünme düzeyleri bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu bulgu, uygulama başlamadan önce deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Daha sonra, deneyin etkililiğini gözlemek amacıyla, PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol

gruplarında yer alan öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ait son test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarıyla ilişkin bulgular ve Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 29’da özetlenmiştir.

Tablo 29
Deney ve Kontrol Gruplarının Van Hiele Geometrik Düşünme
Düzelelerine Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	28,90	693,5	134,5	0,002*
Kontrol	22	17,61	387,5		

* $p < 0,05$

Tablo 29’daki bulgulara göre uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamaları (28,9) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (17,61) daha yüksek çıkmıştır. Deney grubu lehine olan 11,21 lik farkın anlamlı olup olmadığı Mann Whitney U testi ile sınıanmış ve ($U=134,5$; $p < 0,05$) gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarında uygulanan iki değişik öğretim biçiminin, öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri üzerinde anlamlı derecede farklı etkililiğe sahip olduğunu göstermiştir. Başka bir deyişle, PDÖ yöntemi, öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini arttırmada, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, “Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri arasında fark vardır” denencesinin doğruluğunu da desteklemiştir.

Süreç içerisinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin grup içi değişimi de incelenmiştir. İlk olarak PDÖ’nün uygulandığı deney grubunda öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme

düzelelerine ait ön test ve son test puanlarına arasında önemli farklılık oluşup oluşmadığı da belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 30'da özetlenmiştir.

Tablo 30
Deney Grubundaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme
Düzelelerine Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	6	6	3,451*	0,001**
Pozitif Sıra	16	9,19	147		
Eşit	7				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 30'dan anlaşılacağı üzere deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini belirlemek için yapılan testten aldıkları puanların sıra ortalaması ve toplamları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehine olduğu gözlenmektedir ($z=3,452$; $p < 0,05$). Elde edilen bu bulguya göre PDÖ yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini arttırmada önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Geleneksel öğretim yöntemleri ile ders alan kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ait ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonuçları Tablo 31'de özetlenmiştir.

Tablo 31
Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme
Düzeylerine Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0	0	2,232*	0,026**
Pozitif Sıra	6	3,5	21		
Eşit	16				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 31’den de görüldüğü gibi geleneksel öğretim yöntemleri ile ders alan kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ait ön test ve son test puanların sıra ortalaması ve toplamları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık vardır. Bu farklılığın son test puanları lehine olduğu görülmektedir ($z=2,232$; $p < 0,05$). Yani geleneksel yöntemle işlenen “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde artış meydana gelmiştir. Tablo 29 incelendiğinde, bu artış deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerindeki kadar olmamıştır.

Araştırmanın bu aşamasında elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine göre ön test ve son test sonuçları doğrultusunda anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir.

2. Denence: Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasında fark vardır.

Bu denenceyi test etmek amacıyla PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlamadan önce ve başladıktan sonra geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ölçülmüştür. Uygulanan ölçekten alınan puanların sıra ortalaması ve toplamı hesaplanmıştır. Puanlar arasındaki farkı test etmek için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları ön test puanlarıyla ilgili bulgular, alt boyutlar ve genel olarak Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 32

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Olumlu Öz-yeterlik İnançları	Deney	24	26,69	640,5	187,5	0,092
	Kontrol	22	20,02	440,5		
Geometri Bilgisinin Kullanılması	Deney	24	25,19	604,5	223,5	0,372
	Kontrol	22	21,66	476,5		
Olumsuz Öz-yeterlik İnançları	Deney	24	26,92	646	182	0,071
	Kontrol	22	19,77	435		
GENEL	Deney	24	26,96	647	181	0,068
	Kontrol	22	19,73	434		

Tablodaki bulgulara göre ölçeğin “Olumlu Öz-yeterlik İnançları” alt boyutunda deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (26,69) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (20,02) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı bulunmuştur (U=187,5; p>0,05).

“Geometri Bilgisinin Kullanılması” alt boyutunda da benzer bir bulguya rastlanmıştır ($U=223,5$; $p>0,05$).

“Olumsuz Öz-yeterlik İnançları” alt boyutunda deney ve kontrol gruplarının aldıkları puanlar arasında fark olduğu görülmüştür. Fakat bu farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmüştür ($U=182$; $p>0,05$).

Ölçeğin genelinde de deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (26,96) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (19,73) daha yüksek olduğu görülmektedir. Sıra ortalamaları Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($U=181$, $p>0,05$). Bu bulguya dayanarak uygulama öncesi iki grubun öz-yeterlik inanç düzeylerinin denk olduğu ileri sürülebilir.

PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının son test puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız gruplar için uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 33’de özetlenmiştir.

Tablo 33

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Olumlu Öz-yeterlik İnançları	Deney	24	28,81	691,5	136,5	0,005*
	Kontrol	22	17,70	389,5		
Geometri Bilgisinin Kullanılması	Deney	24	28,6	686,5	141,5	0,007*
	Kontrol	22	17,93	394,5		
Olumsuz Öz-yeterlik İnançları	Deney	24	28,19	676,5	151,5	0,013*
	Kontrol	22	18,39	404,5		
GENEL	Deney	24	29,13	699	129	0,003*
	Kontrol	22	17,36	382		

*p<0,05

Tablo 33’de yer alan bilgilere göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan son test sonucunda, ölçme aracının “Olumlu Öz-yeterlik İnançları”, alt boyutunda deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının 28,81; kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının 17,7 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sıra ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını bulmak amacıyla Mann Whitney U testi yapılmış ve farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür (U=136,5; p<0,05).

“Geometri Bilgisinin Kullanılması” alt boyutunda da benzer bulgular bulunmuştur (U=141,5; p<0,05).

“Olumsuz Öz-yeterlik İnançları” alt boyutunda ise deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının 28,19; kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının 18,39 olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin sıra ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu bulunmuştur (U=151,5; p<0,05).

Ölçeğin genelinde de deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri sıra ortalamaları arasında deney grubu lehine 11,77 lik bir fark bulunmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U testinde, sonucun istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (U=129, $p<0,05$).

Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarında uygulanan iki değişik öğretim biçiminin, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını üzerinde anlamlı derecede farklı etkililiğe sahip olduğunu göstermiştir. Başka bir deyişle, PDÖ yöntemi, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını arttırmada, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, “Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasında fark vardır” denencesini de doğrulamaktadır.

Deney ve kontrol gruplarının süreç içerisinde öz-yeterlik inançlarının grup içi değişimi de incelenmiştir. Öncelikle PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek için yapılan ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 34’de görülmektedir.

Tablo 34
Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik
Öz-yeterlik İnançlarına Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Boyutlar	Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Olumlu Öz-yeterlik İnançları	Negatif Sıra	8	10,69	85,5	1,598*	0,110
	Pozitif Sıra	15	12,7	190,5		
	Eşit	1				
Geometri Bilgisinin Kullanılması	Negatif Sıra	9	7,94	71,5	2,026*	0,043**
	Pozitif Sıra	14	14,61	204,5		
	Eşit	1				
Olumsuz Öz-yeterlik İnançları	Negatif Sıra	8	12,13	97	1,250*	0,211
	Pozitif Sıra	15	11,93	179		
	Eşit	1				
GENEL	Negatif Sıra	7	10,93	76,5	1,871*	0,061
	Pozitif Sıra	16	12,47	195,5		
	Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 34'ten görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin ölçeğin “Olumlu Öz-yeterlik İnançları” ($z=1,598$; $p > 0,05$) ve “Olumsuz Öz-yeterlik İnançları” ($z=1,25$; $p > 0,05$) alt boyutlarında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmadığı anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra “Geometri Bilgisinin Kullanılması” alt boyutunda sıra ortalamaları ve toplamlarına bakıldığında öz-yeterlik puanları arasındaki farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir ($z=2,026$; $p < 0,05$). Ölçeğin genelinde ise her ne kadar son test açısından fark olduğu görülse de bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir ($z= 1,871$; $p > 0,05$).

Genel olarak deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası geometriye yönelik öz-yeterlik inançları arasında bir fark görülmemiştir. Bununla beraber, deney grubundaki öğrencilerin olumlu ve olumsuz öz-yeterlik inançlarına ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemesine karşın öğrencilerin geometri bilgilerini kullanabilmelerine yönelik

öz-yeterlik inançlarına ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmüştür. Sonuç olarak PDÖ yöntemi öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilemiştir. Fakat bu etkileme sonucunda öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamaya öncesi ve uygulama sonrasında geometriye yönelik öz-yeterlik inançları karşılaştırmak istenmiştir. Bu amaçla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 35’ de özetlenmiştir.

Tablo 35

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-yeterlik İnançlarına Ait Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Boyutlar	Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Olumlu Öz-yeterlik İnançları	Negatif Sıra	10	8,45	84,5	0,766*	0,444
	Pozitif Sıra	10	12,55	125,5		
	Eşit	2				
Geometri Bilgisinin Kullanılması	Negatif Sıra	11	11	121	0,599**	0,549
	Pozitif Sıra	9	9,89	89		
	Eşit	2				
Olumsuz Öz-yeterlik İnançları	Negatif Sıra	11	10,41	114,5	0,356**	0,722
	Pozitif Sıra	9	10,61	95,5		
	Eşit	2				
GENEL	Negatif Sıra	9	13,78	124	0,081*	0,935
	Pozitif Sıra	13	9,92	129		
	Eşit	0				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** Pozitif sıralar temeline dayalıdır.

Tablodan görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin “Olumlu Öz-yeterlik İnançları” ($z = 0,766$; $p > 0,05$), “Geometri Bilgisinin Kullanılması” ($z = 0,599$; $p > 0,05$) ve “Olumsuz Öz-yeterlik İnançları” ($z = 0,356$; $p > 0,05$) alt boyutlarında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmadığı anlaşılmaktadır. Ölçeğin genelinde de öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik

inançlarına ait ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir ($z=0,081$; $p>0,05$).

Tablo 35 incelendiğinde “Geometri Bilgisinin Kullanılması” ve “Olumsuz Öz-yeterlik İnançları” alt boyutlarında süreç içerisinde öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının azaldığı, “Olumlu Öz-yeterlik İnançları” boyutunda ise öz-yeterlik inançları artan ve azalan öğrenci sayısının eşit olduğu görülmesine rağmen istatistiksel açıdan bir fark çıkmadığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak geleneksel öğretim yöntemleri öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını etkilememektedir.

Araştırmada, geometriye yönelik öz-yeterlik inançları ile ilgili elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarında geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına göre ön test ve son test sonuçları doğrultusunda anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir.

3. Denence: Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında fark vardır.

Bu denenceyi incelemek için PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlamadan önce ve başladıktan sonra geometri öğretimine yönelik eleştirel düşünme becerilerini belirleyen ölçme aracı uygulanmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiş, aradaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testten aldıkları puanların analizi Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin
Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tutarlılık	Deney	24	19,15	459,5	159	0,021*
	Kontrol	22	28,25	621,5		
Birleştirme	Deney	24	23,46	563	263	0,981
	Kontrol	22	23,55	518		
Uygulanabilme	Deney	24	23,77	570,5	257,5	0,873
	Kontrol	22	23,20	510,5		
Yeterlilik	Deney	24	26,88	645	183	0,042*
	Kontrol	22	19,82	436		
İletişim	Deney	24	23,21	557	257	0,870
	Kontrol	22	23,82	524		
GENEL	Deney	24	22,25	534,00	234	0,508
	Kontrol	22	24,86	547,00		

*p<0,05

Tablo 36 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, ünite öncesinde geometri öğretimine yönelik eleştirel düşünme becerileri arasında eleştirel düşünme boyutlarından “Tutarlılık” boyutunda kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (28,25) deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (19,15) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu anlaşılmıştır (U=159, p<0,05).

“Birleştirme” boyutunda kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (23,55) deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (23,46) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir (U=263, p>0,05).

“Uygulanabilme” boyutunda deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (23,77) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (23,20) daha yüksek olduğu görülmektedir. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı anlaşılmıştır (U=257,5; p>0,05).

“Yeterlilik” boyutunda deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (26,88) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (19,82) daha yüksek olduğu görülmüştür. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (U=183, $p<0,05$).

“İletişim” boyutunda ise kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (23,82) deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (23,21) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı bulunmuştur (U=257, $p>0,05$).

Eleştirel düşünme becerilerini belirleyen ölçme aracının genelinde kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (24,86) deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (22,25) daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Aradaki farkın önemli olup olmadığını bulmak amacıyla Mann Whitney U testi yapılmış ve farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (U=234, $p>0,05$). Bu bulguya dayanarak, matematik dersinde deneysel çalışma öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin denk olduğunu ifade edilebilir.

Daha sonra deneysel çalışmanın etkililiğini gözlemek amacıyla PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometri öğretimine yönelik eleştirel düşünme becerilerinin son test puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Bu nedenle, bağımsız gruplar için Mann-Whitney U testi yapılmış ve sonuçları Tablo 37’de özetlenmiştir.

Tablo 37
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin
Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tutarlılık	Deney	24	28,44	682,5	145,5	0,008*
	Kontrol	22	18,11	398,5		
Birleştirme	Deney	24	32,6	782,5	45,5	0,000*
	Kontrol	22	13,57	298,5		
Uygulanabilme	Deney	24	31,6	758,5	69,5	0,000*
	Kontrol	22	14,66	322,5		
Yeterlilik	Deney	24	31,94	766,5	61,5	0,000*
	Kontrol	22	14,30	314,5		
İletişim	Deney	24	29,73	713,5	114,5	0,001*
	Kontrol	22	16,70	367,5		
GENEL	Deney	24	31,94	766,5	61,5	0,000*
	Kontrol	22	14,30	314,5		

* $p < 0,05$

Tablo 37’de yer alan bilgilere göre, “Tutarlılık” boyutunda deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (28,44) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (18,11) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($U=145,5$; $p < 0,05$).

“Birleştirme” boyutunda da benzer bir bulguya rastlanmıştır ($U=45,5$; $p < 0,05$).

“Uygulanabilme” boyutunda deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarına bakıldığında (31,6) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (14,66) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Aradaki fark incelendiğinde, bu farkın deney grubu lehine istatistiksel açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($U=69,5$; $p < 0,05$).

“Yeterlilik” boyutunda deney grubu ile kontrol grubu puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olduğu saptanmıştır. Bu farkın deney grubundaki öğrencilerin lehine olduğu gözlenmiştir ($U=61,5$; $p < 0,05$).

“İletişim” boyutunda ise deney grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarının (29,73) kontrol grubundaki öğrencilerin sıra ortalamalarından (16,7) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bulgunun bu sonucu anlamlı olduğu gözlenmektedir ($U=114,5$; $p<0,05$).

Eleştirel düşünme becerilerini ölçen ölçme aracından elde edilen bulgulara genel olarak bakıldığında da alt boyutlardaki gibi deney ve kontrol gruplarının puanları arasında deney grubu lehine bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($U=61,5$; $p<0,05$).

Eleştirel düşünme becerilerine yönelik elde edilen bulgulara dayanarak PDÖ yönteminin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırmada, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu ortaya konulmuştur. Bu bağlamda da “Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında fark vardır” denencesinin doğruluğu da kanıtlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının süreç içerisinde eleştirel düşünme becerilerinde grup içi değişimi de incelenmiştir. İlk olarak PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için yapılan ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 38’de özetlenmiştir.

Tablo 38

Deney Grubundaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Boyutlar	Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Tutarlılık	Negatif Sıra	1	7	7	3,994*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	12,23	269		
	Eşit	1				
Birleştirme	Negatif Sıra	2	3	6	4,120*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	13,36	294		
	Eşit	0				
Uygulanabilme	Negatif Sıra	0	0	0	4,204*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12	276		
	Eşit	1				
Yeterlilik	Negatif Sıra	0	0	0	4,113*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	11,5	253		
	Eşit	2				
İletişim	Negatif Sıra	1	2	2	4,235*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12,96	298		
	Eşit	0				
GENEL	Negatif Sıra	0	0	0	4,199*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12	276		
	Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 38'den anlaşılacağı gibi, deney grubunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin ön test ve son test puanları arasında ölçeğin alt boyutlarında ve genelinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur ("Tutarlılık" boyutunda $z=3,994$; $p < 0,05$; "Birleştirme" boyutunda $z=4,12$; $p < 0,05$; "Uygulanabilme" boyutunda $z=4,204$; $p < 0,05$; "Yeterlilik" boyutunda $z=4,113$; $p < 0,05$; "İletişim" boyutunda $z=4,235$; $p < 0,05$; genelde $z=4,199$; $p < 0,05$).

Elde edilen bulgular, PDÖ yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir etken olduğunu göstermektedir.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için yapılan ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 39’da görülmektedir.

Tablo 39

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Boyutlar	Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Tutarlılık	Negatif Sıra	7	8,64	60,50	1,397*	0,162
	Pozitif Sıra	12	10,79	129,5		
	Eşit	3				
Birleştirme	Negatif Sıra	6	6,17	37	0,162*	0,871
	Pozitif Sıra	6	6,83	41		
	Eşit	10				
Uygulanabilme	Negatif Sıra	4	2,5	10	2,059*	0,039**
	Pozitif Sıra	7	8	56		
	Eşit	11				
Yeterlilik	Negatif Sıra	0	0	0	2,952*	0,003**
	Pozitif Sıra	11	6	66		
	Eşit	11				
İletişim	Negatif Sıra	4	5,5	22	3,125*	0,002**
	Pozitif Sıra	16	11,75	188		
	Eşit	2				
GENEL	Negatif Sıra	2	9	18	3,397*	0,001**
	Pozitif Sıra	19	11,21	213		
	Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 39’dan da görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması sonucu ölçeğin “Tutarlılık” ($z=1,397$; $p>0,05$) ve “Birleştirme” ($z=0,162$; $p>0,05$) boyutlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark çıkmamıştır. Ölçeğin “Uygulanabilme” ($z=2,059$; $p<0,05$), “Yeterlilik” ($z=2,952$; $p<0,05$), “İletişim” ($z=3,125$; $p<0,05$) alt boyutlarında ve ölçme aracının genelinde ($z=3,397$; $p<0,05$) ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar görülmüştür. Eleştirel düşünme becerilerine ait puanların sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkların pozitif sıralar, yani son test

puanları lehinde olduğu saptanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri de deney grubundakiler gibi gelişmiştir. Fakat bu gelişim Tablo 37 incelendiğinde, PDÖ'nün etkisinin incelendiği deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi kadar olmamıştır.

Araştırmada, eleştirel düşünme becerilerini ile ilgili elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, PDÖ yönteminin, uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine göre ön test ve son test sonuçları doğrultusunda anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir.

4. Denence: Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında fark vardır.

Denenceyi sınamak için PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlamadan önce ve başladıktan sonra matematiğe yönelik tutumlarının farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testten aldıkları puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 40'da verilmiştir.

Tablo 40
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik
Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Matematiğin Yararı	Deney	24	26,83	644	184	0,077
	Kontrol	22	19,86	437		
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	Deney	24	23,58	566	262	0,965
	Kontrol	22	23,41	515		
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	Deney	24	26,52	636,5	191,5	0,110
	Kontrol	22	20,20	444,5		
GENEL	Deney	24	25,79	619	209	0,226
	Kontrol	22	21	462		

Tablodan, ölçeğin “Matematiğin Yararı” ($U=184$; $p>0,05$), “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” ($U=262$; $p>0,05$), “Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi” ($U=191,5$; $p>0,05$) alt boyutlarında ve genelinde ($U=209$; $p>0,05$) deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar olmadığı anlaşılmaktadır. Bu bulgu uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Matematik dersinde “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ait son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik son test tutum puanlarını Mann Whitney testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 41 ‘de verilmiştir.

Tablo 41
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik
Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Matematiğin Yararı	Deney	24	27,33	656	172	0,042*
	Kontrol	22	19,32	425		
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	Deney	24	25,88	621	207	0,209
	Kontrol	22	20,91	460		
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	Deney	24	31,19	748,5	79,5	0,000*
	Kontrol	22	15,11	332,5		
GENEL	Deney	24	29,85	716,5	111,5	0,001*
	Kontrol	22	16,57	364,5		

*p<0,05

Tablodaki bilgilere göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında son test puanları arasında “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” alt boyutunda sıra ortalaması ve sıra toplamına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (U=207, p>0,05). Ölçeğin “Matematiğin Yararı” (U=172; p<0,05) ve “Matematik Dersine Yönelik İlgi” (U=79,5; p<0,05) alt boyutları ve genelde (U=111,5; p<0,05), deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklar olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarında uygulanan iki farklı öğretim biçiminin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Dolayısıyla “Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında fark vardır” denencesi doğrulanmış olmaktadır.

Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin süreç içerisinde matematiğe yönelik tutumlarının değişip değişmediğine de bakılmıştır. Öncelikle PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin matematiğe

yönelik tutumlarını belirlemek için yapılan ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 42’de özetlenmiştir.

Tablo 42

**Deney Grubundaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum
Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Boyutlar	Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Matematiğin Yararı	Negatif Sıra	10	10,95	109,5	1,049**	0,294
	Pozitif Sıra	8	7,69	61,5		
	Eşit	6				
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	Negatif Sıra	9	9,83	88,5	0,264*	0,792
	Pozitif Sıra	10	10,15	101,5		
	Eşit	5				
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	Negatif Sıra	7	13,21	92,5	1,646*	0,100
	Pozitif Sıra	17	12,21	207,5		
	Eşit	0				
GENEL	Negatif Sıra	7	14,36	100,5	0,845*	0,398
	Pozitif Sıra	15	10,17	152,5		
	Eşit	2				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. **Pozitif sıralar temeline dayalıdır.

Tablodan, ölçeğin “Matematiğin Yararı” ($z=1,049$; $p>0,05$), “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” ($z=0,264$; $p>0,05$) ve “Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi” ($z=1,646$; $p>0,05$) alt boyutlarında ayrıca ölçeğin genelinde ($z=0,845$; $p>0,05$) deney grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 42’de ölçeğin geneline bakıldığında 15 öğrencinin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu gelişmeler olduğu, 2 öğrencinin ise matematiğe yönelik tutumlarının değişmediği görülmektedir. Sonuç olarak PDÖ yöntemi öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları olumlu yönde etkilemiştir. Fakat bu etkileme sonucunda öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ön test ve son test puanları karşılaştırılmak istenmiştir. Bu amaçla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 43'te özetlenmiştir.

Tablo 43

**Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum
Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Boyutlar	Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Matematiğin Yararı	Negatif Sıra	12	10,54	126,5	1,274*	0,203
	Pozitif Sıra	7	9,07	63,5		
	Eşit	3				
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	Negatif Sıra	13	10,54	137	2,258*	0,024**
	Pozitif Sıra	5	6,8	34		
	Eşit	4				
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	Negatif Sıra	11	9,91	109	2,122*	0,034**
	Pozitif Sıra	5	5,4	27		
	Eşit	6				
GENEL	Negatif Sıra	12	12,54	150,5	1,701*	0,089
	Pozitif Sıra	8	7,44	59,5		
	Eşit	2				

* Pozitif sıralar temeline dayalıdır.** $p < 0,05$

Tablo 43 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının ön test ve son test puanlarına göre ölçeğin “Matematiğin Yararı” ($z=1,274$; $p > 0,05$) alt boyutunda ve genelinde ($z=1,701$; $p > 0,05$) istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bunun yanında ölçeğin alt boyutlarında ise “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” ($z=2,258$; $p < 0,05$) ve “Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi” ($z=2,122$; $p < 0,05$) gözlenen farkın negatif sıralar yani ön test puanlar lehine olduğu görülmüştür.

Geometri gibi soyut kavramları içeren derslerin geleneksel yöntemlerle anlatılması öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını azalttığı söylenebilir. Fakat bu olumsuz etkileme ölçeğin genelinde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında

anlamli bir fark cikmamistir. Sonuç olarak geleneksel oğretim yontemleri oğrencilerin matematiğe yonelik tutumlarini olumlu yonde etkilememektedir.

Araştırmada, matematiğe yonelik tutumlar ile ilgili elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, PDÖ yonteminin uygulandiğı deney grubundaki oğrencilerin matematiğe yonelik tutumlarında geleneksel oğrenme yontemlerinin uygulandiğı kontrol grubundaki oğrencilerin matematiğe yonelik tutumlarına gore on test ve son test sonuçları doğrultusunda anlamli bir fark oluşturduğu gorulmektedir.

5. Denence: Probleme Dayalı Oğrenme ve geleneksel oğretim yontemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki oğrencilerin akademik erişi duzeyleri arasında fark vardır.

Bu denenceyi test etmek için matematik dersinin ‘‘Açılar ve çokgenler’’ unitesinde PDÖ ve geleneksel oğretim yontemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki oğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları on test ve son test puanları arasında onemli farklılıkların olup olmadığına bakılmıştır. Bu amaçla, başarı puanların sıra ortalaması ile sıra toplamı hesaplanmış ve Mann Whitney U testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının on test başarı puanlarına ilişkin bulgular Tablo 44’da verilmiştir.

Tablo 44

Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları On Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	23,90	573,5	254,5	0,833
Kontrol	22	23,07	507,5		

Tablo 44’ten goruldüğu gibi deney ve kontrol gruplarında yer alan oğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları on test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamli fark olmadığı anlaşılmaktadır ($U=254,5$; $p>0,05$). Deney ve kontrol

gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri dersinde akademik erişî düzeylerinin benzer düzeyde olduğu söylenebilir.

Matematik dersinde “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları son test puanları arasında önemli farklılıkların olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına ilişkin bulgular Tablo 45’te özetlenmiştir.

Tablo 45

Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	28,73	689,5	138,5	0,006*
Kontrol	22	17,8	391,5		

*p<0,05

Tablo 45’te yer alan bilgilere göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı fark görülmüştür (U=138,5; p<0,05). Bu farklılık sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında deney grubu lehinedir.

Sonuç olarak, uygulanan PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin geometri erişîleri üzerinde anlamlı derecede farklı etkililiğe sahip olduğu gözlenmiştir. PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre erişî düzeylerini daha fazla arttığı saptanmıştır. Bu durum, “Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin akademik erişî düzeyleri arasında fark vardır” denencesinin doğruluğunu da desteklemiştir.

Süreç içerisinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gruplar içerisinde geometri erişim düzeylerinde bir değişim olup olmadığına da bakılmıştır. İlk olarak PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında önemli farklılık oluşup oluşmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46

Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0	0	4,201*	0,000**
Pozitif Sıra	23	12	276		
Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 46'dan anlaşılacağı üzere analiz sonuçları araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin geometri başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehinde olduğu görülmektedir ($z=4,201$; $p < 0,05$). Bu bulguya göre uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin erişim düzeylerini arttırmada önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Geleneksel öğretim yöntemleri ile ders alan kontrol grubundaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonuçları Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 47

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	2	1,5	3	3,919*	0,000**
Pozitif Sıra	19	12	228		
Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p < 0,05$

Tablo 47’deki bilgiler dikkate alındığında geleneksel öğretim yöntemleri ile ders alan kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersinde işlenen “Açılar ve Çokgenler” ünitesine yönelik yapılan geometri başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. Bu farklılık son test puanları lehine olduğu görülmektedir ($z=3,919$; $p < 0,05$). Bir başka deyişle, geleneksel yöntemlerle işlenen “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin işlendiği deneysel çalışma sonucunda kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarında artış meydana gelmiş; fakat bu artış PDÖ’nün etkisinin incelendiği deney grubundaki öğrencilerin seviyesi kadar olmamıştır (Tablo 45). Bunun nedeni geometri konularında bulunan soyut kavramların geleneksel öğretim yöntemleri ile teorik olarak verilmesinden dolayı etkili öğrenmenin oluşmaması gösterilebilir.

Araştırmada öğrencilerin geometri derslerindeki erişim düzeyleri ile ilgili elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik erişim düzeylerinde geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik erişim düzeylerine göre ön test ve son test sonuçları doğrultusunda anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir.

Nicel araştırmada elde edilen bulguları desteklemek amacıyla nitel araştırma da yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden görüşme kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin, matematik öğretmenlerinin ve öğretim üyelerinin görüşleri, görüşme yoluyla alınmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bunun için araştırmada probleme yönelik alt problemler oluşturulmuştur.

Birinci alt problem, **“Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?”** şeklinde belirlenmiştir.

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundan 20 öğrencinin yöntemle ilgili görüşleri görüşme yoluyla toplanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda önceden belirlenen kategori ve alt kategorilere yönelik elde edilen yanıtlar kodlanarak frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Yanıtlara ait örnek cümleler, frekans ve yüzdeler tablolaştırılmıştır. Araştırmacı, tablolardaki değerlere göre yorumlar yapmıştır. Öğrencilerin PDÖ yöntemi ile görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48
Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümleler	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
PDÖ Nedir?	Amaçlar	“PDÖ’nün amacı öğrenmeyi sağlamak” “Kendimize olan güvenimiz arttırmak” “Matematiği günlük yaşamdaki olaylarla anlatmak”	Öğrenme Kalıcılık Katılım Başarı Özgüven Günlük yaşam	11 4 2 2 2 1	55 20 10 10 10 5
	Kazanımlar	“Arkadaşlarımızla iletişimimiz geliyor” “Problem çözme yeteneğimiz artıyor” “Daha iyi yorum yapabilmemizi sağlıyor”	Yardımlaşma Araştırma İletişim Problem çözme Yorum yapma	10 9 9 6 3	50 45 45 30 15
PDÖ Süreci	Hipotez Oluşturma	“Senaryoya ve önceki bilgilere dikkat ettik” “Tartışarak grup lideriyle karar verdik”	Senaryo Tartışma Önceki bilgiler	15 5 2	75 25 10
	Senaryo Hazırlama	“Senaryo merak uyandırıcı olmalı” “Hayal gücünü geliştirmelidir”	Merak uyandırıcı Seviye Günlük yaşam Hayal gücü	10 5 4 1	50 25 20 5
	Değerlendirme	“Öğretmenleri değerlendiriyoruz.” “Kendimizi değerlendirirken eksiklerimizi görüyoruz”	Öğrenci Öğretmen	15 14	75 70

Tablo 48'in Devamı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümleler	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
PDÖ'de Değişen Roller	Öğretmen	“Öğretmen rehber oluyor ve tartışmamızı sağlıyor”	Rehber	19	95
			Sınıf dışı aktif	5	25
	Öğrenci	“Öğrenci aktif oluyor, rolü öncekine göre artıyor.”	Sınıf içi pasif	3	15
			Aktif	19	95
Matematik ve PDÖ	Uygulanabilirlik	“Matematikte uygulanabilir” “Her konuda olmasa da bazı konularda olabilir.”	Araştırma	8	40
			Grupla çalışma	6	30
	Yaşanabilecek Sorunlar	“Senaryo zor gelebilir” “Senaryo anlaşılamayabilir” “Tartışmalar sırasında konu dışına çıkılabilir” “Öğrenciler uyum problemi yaşayabilir”	Tüm konularda	16	80
			Bazı konularda	4	20
Genel Düşünceler	Uygulama	“Böyle bir uygulama bence çok güzeldi, daha iyi anladım” “Uygulama eğlenceli geçti.”	Senaryo	4	20
			Konu dışına çıkma	3	15
	Grup Çalışması	“Grup çalışması çok yararlıydı, birbirimizden fikirler aldık” “Grupla tartışıp kararlar aldık”	Uyum	1	5
			Başarılı	19	95
Değerlendirmeler	Senaryolar	“Senaryolar iyiydi, eğlenceliydi”	Eğlenceli	2	10
			Yararlı	15	75
	Değerlendirmeler	“Sık sık olması iyi”	Yardımlaşma	7	35
			Tartışma	2	10
			İyi	20	100
			Yararlı	9	45

Tablo 48 'de görüldüğü gibi, görüşmeye katılan öğrencilerin PDÖ'ye ilişkin görüşleri "PDÖ Nedir?", "PDÖ Süreci", "PDÖ'de Değişen Roller", "Matematik ve PDÖ" ve "Genel Düşünceler" olmak üzere beş kategoride toplanmıştır.

PDÖ'nün ne olduğuna dair öğrenci görüşleri "Amaçlar" ve "Kazanımlar" alt kategorilerinde incelenmiştir.

PDÖ'nün amaçlarını, öğrencilerin %55'i öğrenmeyi gerçekleştirmek (f=11), %20'si bilgilerin kalıcılığını arttırmak (f=4), %15'i derslere katılımı arttırmak (f=3), %10'u başarıyı arttırmak (f=2), %10'u kendilerine duydukları güvenlerini arttırmak (f=2) ve %5'i ise matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamak (f=1) olarak ifade ettikleri görülmüştür.

Öğrencilerin çoğunluğunun PDÖ yönteminin amaçlarını belirtirken öğrenmeyi gerçekleştirme üzerinde durması yöntemin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olduğunu göstermektedir. Bunun yanında öğrenciler PDÖ yönteminin diğer amaçlarını kendilerinin derse katılımını, bilgilerinin kalıcılığını, başarılarını, kendilerine olan güvenini arttırmak ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmek olarak dile getirmişlerdir. Öğrencilerin PDÖ yönteminin amaçlarının farkında olması sevindirici bir bulgudur.

PDÖ yönteminin öğrencilere neler kazandırdığı sorulduğunda, öğrencilerin %50'si yardımlaşma becerileri (f=10), %45'i araştırma yapma alışkanlığı (f=9), %45'i iletişim becerileri (f=9), %30'u problem çözme becerileri (f=6) ve %15'i ise yorum yapma becerileri (f=3) olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencileri çağın koşullarına ve toplumun ihtiyaçlarına göre yetiştirmek okullardan beklenen temel görevdir (Özden, 2005). Bilgi çağında toplumun ihtiyaçları da değişmektedir. Bu ihtiyaçları sağlamak için bireylerin okul yıllarından itibaren problem çözme, sorgulama, grupça çalışma, bağımsız çalışabilme gibi becerileri kazanması gerekmektedir. Bu becerilerin kazandırılması için okullarda geleneksel öğretim yöntemlerinden ziyade aktif öğrenme ortamını oluşturabilecek

yöntemler kullanılmalıdır. Öğrencilerin görüşlerine göre PDÖ yöntemi kendilerine yardımlaşma, iletişim, problem çözme ve yorum yapma becerileri ile araştırma yapma alışkanlığı kazandırmaktadır. Bu bağlamda PDÖ yöntemi günümüz toplumunun beklentilerini bireylere kazandırabilecek bir öğrenme yöntemi olduğu söylenebilir.

İkinci kategori olan PDÖ sürecinde öğrencilerin görüşleri, “Hipotez Oluşturma”, “Senaryo Hazırlama” ve “Değerlendirme” alt kategorilerinde incelenmiştir.

Alt kategorilerden hipotez oluşturma sürecinde öğrencilerin neler yaptıkları ortaya çıkarılmak istenmiştir. Hipotezleri oluştururken öğrencilerin, %75’i senaryoya bağlı olduklarını (f=15), %25’i grup içerisinde tartıştıklarını (f=5) ve %10’u ise önceki bilgilerinden yararlandıklarını (f=2) ifade etmişlerdir.

Görüldüğü gibi, öğrenciler hipotezleri, senaryolardaki problemler çerçevesinde grup içerisinde tartışarak ve önceki bilgilerini de kullanarak oluşturmaktadırlar.

Senaryo alt kategorisinde ise öğrencilere senaryolar hazırlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği sorulmuştur. Öğrencilerin %50’si senaryoların merak uyandırıcı olması (f=10), %25’i seviyelerine uygun olması (f=5), %20’si günlük yaşamda karşılaşılan problemlerden oluşması (f=4) ve %5’i ise hayal güçlerini geliştirmesi (f=1) gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğrenci merkezli eğitimin en önemli amaçlarından biri olan öğrencinin zihinsel olarak aktif katılımını sağlamak için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekir. Bu bağlamda ilk olarak onların ilgisini çekecek materyallerin hazırlanması gerekmektedir. Görüşmeler sırasında öğrencilerin çoğunun da belirttiği gibi, PDÖ’nün temel taşlarından biri olan senaryoların hazırlanması sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Bunlar: merak uyandırıcı, öğrencilerin seviyelerine uygun, günlük yaşam problemlerinden oluşmasıdır.

PDÖ yönteminde bilginin yapılandırılması geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olduğundan değerlendirmeler de farklı olacaktır. Bu bağlamda, öğrencilere değerlendirmeler hakkındaki görüşleri sorulduğunda, değerlendirmeler sırasında öğrencilerin %75'i kendi eksikliklerini görebildiklerini (f=15), %70'si ise öğretmenlerin de kendi eksikliklerini fark edebildiklerini (f=14) belirtmişlerdir.

Görüldüğü gibi görüşmelerde, sık yapılan değerlendirmeler ile öğrencilerin de öğretmenlerin de eksiklerini veya hatalarını daha rahat görebilecekleri iddia edilmiştir.

“PDÖ’de Değişen Roller” isimli üçüncü kategoride öğrencilerin görüşleri “Öğretmen” ve “Öğrenci” alt kategorilerinde incelenmiştir.

Öğrencilerin %95'i, öğretmenlerin uygulama sırasında bir rehber olarak yardımcı olduklarını (f=19), %15'i öğretmenlerin sınıf içinde pasif (f=3) ve %25'i sınıf dışında aktif (f=5) olduklarını belirtmişlerdir.

PDÖ süreci içerisinde öğrencilerin %95'i kendilerinin aktif olduklarını (f=19), %40'ı araştırma yaptıklarını (f=8) ve %30'u da grupta beraber çalıştıklarını (f=6) ifade etmişlerdir.

PDÖ ortamında, öğretmenlerin ve öğrencinin rolleri geleneksel öğrenme ortamındakine göre oldukça farklıdır. Öğrencilerinin görüşlerine göre öğretmenler süreç içerisinde rehber gibi yönlendirici bir rolde, öğrenciler ise süreç içerisinde aktif ve araştırma yapan bir roldedir.

Dördüncü kategori olan “Matematik ve PDÖ”de öğrencilerin görüşleri PDÖ'nün matematik dersinde uygulanabilirliği ve uygulama sırasında yaşanabilecek sorunlar kategorilerinde incelenmiştir.

Öğrencilerin %80'i PDÖ'nün matematik dersinin tüm konularında (f=16), %20'si de (f=4) bazı konularda uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Matematik derslerinde uygulanması sonucunda yaşanabilecek sorunlar için öğrencilerin %20'si senaryodan kaynaklı problemler olabileceğini (f=4), %15'i grup içerisinde öğrenciler tartışırken konu dışına çıkılabileceklerini (f=3) ve %5'i ise öğrencilerin yönetime uyum sağlamada problem yaşayabileceğini (f=1) ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin çoğunun PDÖ'nün matematik konularında uygulanabileceğini belirttiği görülmektedir. Uygulama sırasında öğrencilerin bir kısmı, yönetime uyum sağlayamama, tartışmalar sırasında konu dışına çıkma ve senaryoların hazırlanmasında bazı problemler yaşanabileceğini ifade etmişlerdir

Son kategori olan “Genel Düşünceler” başlığı altında öğrencilerin PDÖ hakkında görüşlerinin genel anlamda ne olduğu belirlenmek istenmiş ve görüşleri “Uygulama”, “Grup Çalışması”, “Senaryolar” ve “Değerlendirmeler” alt kategorilerinde toplanmıştır.

Öğrencilere PDÖ'nün uygulanmasını nasıl buldukları sorulmuştur. Öğrencilerin %95'i uygulamayı başarılı bulmasının (f=19) yanında %10'u da eğlenceli olduğunu (f=2) ifade etmişlerdir.

Grup çalışmasıyla ilgili olarak görüşlerini belirten öğrencilerin %75'i grup çalışmasının yararlı olduğunu (f=15), %35'i aralarında yardımlaşmanın oluştuğunu (f=7) ve %10'u ise kararları beraberce tartışarak aldıklarını (f=2) belirtmişlerdir.

Öğrencilere senaryolar hakkındaki düşünceleri sorulduğunda öğrencilerin tümünün (f=20) senaryoları beğendiklerini dile getirdikleri belirlenmiştir.

PDÖ sürecinde öğrencilerin bazıları çeşitli değerlendirmelerin uygulanması ile görüşlerini de ifade etmişlerdir. Buna göre öğrencilerin %45'i sık yapılan değerlendirmelerin yararlı (f=9) olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüşlerinden, öğrencilerde süreç içerisinde PDÖ yönteminin uygulanması, grup çalışmaları, senaryolar ve değerlendirmeler hakkında olumlu düşüncelerin oluştuğu söylenebilir. Derslerde kullanılan öğrenme yaklaşımları veya yöntemleri seçerken öğrencilerin o yaklaşımlar veya yöntemler hakkındaki düşünceleri de dikkate alınmalıdır. Çünkü onların olumlu düşünceleri derse karşı istekli olmalarını ve öğrenmelerini etkileyecektir. Dolayısıyla öğrencilerin PDÖ hakkında olumlu düşüncelerinin oluşması sevindirici bir bulgudur.

Nitel araştırmada matematik öğretmenlerinin görüşlerinin de alınmasına gereksinim duyulmuştur. İkinci alt problem **“Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında öğretmenlerin görüşleri nelerdir?”** biçiminde oluşturulmuştur.

Bu alt probleme ilişkin bulguları elde edebilmek için ilköğretim okullarında görev yapan, PDÖ yöntemi hakkında bilgi sahibi olan 5 ve araştırmanın yapıldığı ilköğretim okulunda görev olan 2, toplam 7 matematik öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Öğretmenlerin PDÖ yöntemine ilişkin görüşlerine Tablo 49’da yer verilmiştir.

Tablo 49
Öğretmenlerin Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümleler	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
PDÖ Nedir?	Amaçlar	“Gerçek hayattaki problemleri çözebilir hale getirmek”	Günlük hayat Katılım	7 1	100 14,3
	Kazanımlar	“Daha iyi yorum yapabilmeyi sağlar” “Problem çözme becerilerini geliştirir”	Problem çözme Yaratıcılık Yorum İletişim Eleştirel Grupla çalışma	6 3 3 2 2 2	86 43 43 28,6 28,6 28,6
PDÖ Süreci	Uygulama	“Öğrenciler grup çalışmasıyla, araştırarak bilgiye ulaşıyorlar”	Grup Araştırma	7 3	100 43
	Hipotez Oluşturma	“Öğrenciler tartışarak karar vermeliler” “Senaryoya bağlı olmalı”	Senaryo Tartışma	6 2	86 28,6
	Senaryo Hazırlama	“Senaryolar merak uyandırıcı olmalı” “Dili anlaşılır olmalı” “Diğer branş öğretmenlerinden yardım alınmalı”	Merak uyandırıcı Günlük yaşam Seviye Ön bilgi Yazım dili Öğretmenlerden yardım	3 3 2 1 1 1	43 43 28,6 14,3 14,3 14,3
	Değerlendirme	“Sık sık oluyor” “Öğrenciler, öğretmenlerini değerlendiriyor”	Sık Öğrenciler Kendilerini Birbirlerini Öğretmenlerini	6 4 4 4 2	86 57 57 57 28,6

Tablo 49'in Devamı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümleler	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
PDÖ'de Değişen Roller	Öğretmen	“Öğretmen rehber olmalı” “Öğrencileri motive etmeli”	Rehber	4	57
			Sınıf dışı aktif	3	43
			Sınıf içi pasif	3	43
			Motive	1	14,3
	Öğrenci	“Öğrenci aktif oluyor” “Grupla çalışabilen olmalı”	Aktif	5	71,5
			Araştırma yapabilen Grupla çalışabilen	2	28,6
Matematik ve PDÖ	Uygulanabilirlik	“Tüm konularda uygulanabilir” “Bazı konularda olabilir.”	Tüm konularda	4	57
			Bazı konularda	3	43
	Yaşanabilecek Sorunlar	“Öğrenciler uyum problemi yaşayabilir” “Konular yetişmeyebilir”	Uyum	5	71,5
			Zaman	3	43

Tablo 49'da görüldüğü gibi, görüşmeye katılan öğretmenlerin PDÖ'ye ilişkin görüşleri “PDÖ Nedir?”, “PDÖ Süreci”, “PDÖ'de Değişen Roller” ve “Matematik ve PDÖ” olmak üzere dört kategoride toplanmıştır.

İlk kategoride PDÖ'nün ne olduğuna ilişkin öğretmenlerin görüşleri “Amaçlar” ve “Kazanımlar” olarak iki alt kategoride incelenmiştir.

Öğretmenlerin tümü PDÖ'nün amacını, matematiği günlük yaşamla ilişkilendirip öğrencilerin günlük yaşam problemlerini çözebilmelerini sağlamak (f=7) olarak ifade etmişlerdir. Bunun yanında %14,3'ü PDÖ'nün amacını öğrencilerin derse katılımını arttırmak olduğunu (f=1) da belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin tümü, PDÖ yönteminin amacını öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözebilmelerini sağlamak olduğunu

belirtmişlerdir. Belirtilen bu amacın, Milli Eğitim Bakanlığının (2005) yayınladığı matematik öğretiminin genel amaçları ile örtüştüğü görülmüştür.

Öğretmenlere, PDÖ yönteminin uygulanması sonucunda öğrencilerin neler kazanacağı sorulduğunda, öğretmenlerin %86'sı öğrencilerin problem çözme becerilerinin (f=6), %43'ü yaratıcılıklarının (f=3), yine %43'ü yorum yapma becerilerinin (f=3), %28,6'sı iletişim becerilerinin (f=2), %28,6'sı eleştirel düşünme becerilerinin (f=2) ve %28,6'sı grupla çalışma becerilerinin (f=2) gelişeceğini ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin görüşlerine göre PDÖ yöntemi, bilgi çağında bireylerden istenilen grupla çalışabilme, karşılaştığı problemlere yaratıcı çözümler getirebilme, eleştirel düşünebilme gibi becerileri okul yıllarında öğrencilere kazandırabilecektir. PDÖ yönteminin kazandırdığı beceriler konusunda öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerinin benzer olduğu görülmektedir.

İkinci kategori olan PDÖ sürecinde öğretmen görüşleri “Uygulama”, “Hipotez Oluşturma”, “Senaryo Hazırlama” ve “Değerlendirme” alt kategorilerinde irdelenmiştir.

Öğretmenlere PDÖ yönteminin nasıl uygulandığı sorulmuştur. Öğretmenlerin tümü (f=7) uygulamanın grup çalışması ile yapıldığını belirtmişlerdir. Bunun yanında %43'ü öğrencilerin araştırma da yaptığını (f=3) ifade etmişlerdir.

Hipotez oluşturma sürecinde öğretmenlerin %86'sı öğrencilerin hipotezleri oluştururken senaryoya bağlı kalmaları (f=6) ve %28,6'sı ise tartışarak karar vermeleri (f=2) gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğretmenlere senaryo hazırlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği sorulmuştur. Senaryo hazırlama sürecinde öğretmenlerin %43'ü senaryonun merak uyandırıcı olması (f=3), yine %43'ü günlük yaşam olaylarından olması (f=3), %28,6'sı öğrenci seviyelerine uygun olması (f=2), %14,3'ü senaryonun öğrencilerin

önceki bilgilerini içermesi (f=1), %14,3'ü dilinin anlaşılır olmasını (f=1) ve %14,3'ü senaryo yazılırken diğer branşlardaki öğretmenlerden yardım alınması (f=1) gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir.

Değerlendirme sürecinde ise öğretmenlerin %86'sı değerlendirmenin sık olduğunu (f=6) ifade etmiştir. Öğretmenlerin %57'si süreç içerisinde öğrencilerin değerlendirildiğini (f=4), %57'si öğrencilerin kendilerini değerlendirdiğini (f=4), %57'si ise öğrencilerin birbirlerini değerlendirdiğini (f=4) ve %28,6'sı öğrencilerin öğretmenlerini değerlendirdiğini (f=2) belirtmiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden, öğrencilerin PDÖ sürecinde uygulama sırasında, grup çalışmasıyla araştırma yaptıkları, hipotezleri belirlerken de genelde senaryoya bağlı kaldıkları anlaşılmaktadır. Bununla beraber senaryolar hazırlanırken de öğretmenlerin öncelikle senaryoların merak uyandırması ve günlük yaşamdan olması üzerinde durduğu anlaşılmaktadır. Değerlendirme aşamasının da çok boyutlu olduğu yani öğrencilerin kendilerini, birbirlerini ve öğretmenlerini, öğretmenlerinde öğrencileri değerlendirdiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin PDÖ süreci hakkındaki görüşlerinin öğrencilerin görüşleri ile örtüştüğü görülmektedir.

“PDÖ’de Değişen Roller” isimli kategoride öğretmenlerin görüşleri, süreçteki en önemli elemanlar olarak öğretmen ve öğrenci rollerinin nasıl değiştiğini incelemek amacıyla iki alt kategoride irdelenmiştir. Bu alt kategoriler “Öğretmen” ve “Öğrenci” dir.

Öğretmenlerin %57'si uygulama sırasında öğretmenlerin rehber rolünde olması (f=4), %43'ü sınıf içinde pasif olmaları (f=3), sınıf dışında aktif olmaları (f=4) ve % 14,3 'ü de öğrencileri motive etmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin %71,5'i öğrencilerin sınıf içerisinde aktif olmaları (f=5), %28,6'sı araştırma yapabilmeleri (f=2), %28,6'sı grupla çalışabilmeleri (f=2) gerektiğini belirttikleri saptanmıştır.

Öğretmenlerin görüşlerine göre PDÖ sürecinde öğretmenin sınıf içerisinde bir rehber rolünde olmasını, öğrencinin ise aktif olarak araştırma yapan ve grupta çalışabilen bir rolde olmasını ifade etmiştir. Öğretmenlerin bu görüşleri de öğrencilerin görüşleriyle paralellik göstermektedir.

Son kategori olan “Matematik ve PDÖ” de öğretmenlerin görüşleri PDÖ’nün matematik dersinde uygulanabilirliği ve uygulama sırasında yaşanabilecek sorunlar olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir.

PDÖ yönteminin matematik dersinde uygulanabilirliği konusunda öğretmenlerin %57’si PDÖ yönteminin tüm konularda uygulanabileceğinden (f=4) söz ederken %43’ü bazı konularda uygulanabileceğini (f=3) belirtmişlerdir.

PDÖ yönteminin matematik dersinde uygulanması sırasında yaşanabilecek sorun olarak öğretmenlerin %71,5’i öğrencilerin yöntemle ilgili uyum problemi yaşayabileceklerini (f=5) belirtirken, %43’ü de konuların daha uzun sürede işlenebileceğini (f=3) belirtmişlerdir.

Görüldüğü gibi öğretmenlerde öğrenciler gibi PDÖ yönteminin matematik konularında uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Bununla beraber uygulama sırasında yaşanabilecek sorun olarak öğrencilerin uyum problemi yaşayabileceğini ve uygulamanın uzun zaman alabileceğini ifade etmişlerdir. Ancak iyi eğitim almış eğitim yönlendiricileri bu sorunu kolaylıkla çözümlerler.

Araştırmada öğretim üyelerinin görüşlerine de gereksinim duyulmuştur. Bu bağlamda kendileri ile görüşme yapılmıştır. Üçüncü alt problem, “**Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında öğretim üyelerinin görüşleri nelerdir?**” şeklinde belirlenmiştir.

Bu alt probleme ilişkin Dokuz Eylül Üniversitesinde PDÖ yönteminin uygulandığı iki fakülteden, toplam 6 öğretim ile görüşme yapılmıştır. Öğretim üyelerinin PDÖ yöntemine ilişkin görüşlerine Tablo 50’de yer verilmiştir.

Tablo 50

Öğretim Üyelerinin Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümleler	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
PDÖ Nedir?	Amaçlar	“Hayata hazırlamak” “Öğrenmeyi öğretmek”	Aktif Hayat Öğrenmek Özgüven	4 3 2 1	67 50 33 17
	Kazanımlar	“Eleştirel düşünme becerilerini geliştirir” “Problem çözme becerilerini geliştirir”	Eleştirel İletişim Problem çözme Sorumluluk	3 3 1 1	50 50 17 17
PDÖ Süreci	Uygulama	“Öğrenciler oturumlar sırasında gruplara ayrılıp tartışarak, araştırarak bilgiye ulaşıyorlar”	Grup Araştırma	6 5	100 83
	Hipotez Oluşturma	“Öğrenciler beraber tartışarak karar veriyorlar” “Senaryoya bağlı olarak çıkarıyorlar”	Tartışma Senaryo	4 3	67 50
	Senaryo Hazırlama	“Öğrencilerin seviyelerine uygun yazılmalı” “Senaryolar dilbilgisi kurallarına uygun olmalı”	Seviye Günlük yaşam Yazım dili	6 2 1	100 33 17
	Değerlendirme	“Öğrenciler, kendilerini, senaryoları ve öğretmenlerini değerlendiriyor”	Sık Kendilerini Senaryoları Öğretmenlerini	5 5 5 5	83 83 83 83

Tablo 50'nin Devamı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Örnek Cümleler	Kodlar	Frekans Yüzdeler	
				f	%
PDÖ'de Değişen Roller	Öğretmen	“Öğretmen yönlendiren rolde olmalı” “Öğrencileri motive etmeli”	Rehber Konudan çıkarmama Motive	6 2 1	100 33 17
	Öğrenci	“Öğrenciler grupla çalışabilen olmalı” “Araştırma yapabilmeleri gerekiyor”	Grupla çalışabilen Araştırma yapabilen Aktif	6 4 3	100 67 50
Yaşanabilecek Sorunlar		“Öğrenciler uyum problemi yaşayabilir”	Uyum Seviye Eleman sayısı	4 1 1	67 17 17

Tablo 50'ye göre görüşmeye katılan öğretim üyelerinin PDÖ'ye ilişkin görüşleri “PDÖ Nedir?”, “PDÖ Süreci”, “PDÖ'de Değişen Roller” ve “Yaşanabilecek Sorunlar” olmak üzere dört kategoride toplanmıştır.

İlk kategoride PDÖ'nün ne olduğuna ilişkin öğretim üyelerinin görüşleri “Amaçlar” ve “Kazanımlar” olarak iki alt kategoride incelenmiştir.

PDÖ yönteminin amaçlarını öğretim üyelerinin %67'si öğrencilerin aktif olmasını sağlamak (f=4), %50'si hayata hazırlamak (f=3), %33'ü öğrenmeyi öğretmek (f=2) ve %17'si ise kendilerine olan güvenlerini arttırmak (f=1) olarak ifade etmişlerdir.

PDÖ yönteminin öğrencilere neler kazandıracığı hakkında öğretim üyelerinin %50'si öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin (f=3), %50'si iletişim becerilerinin (f=3), %17'si problem çözme becerilerinin (f=1) ve %17'si sorumluluk duygularının (f=1) gelişeceğini iddia etmişlerdir.

Öğretim üyeleri, PDÖ yönteminin amaçları olarak, öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırma, öğrenmeyi öğrenmelerini ve aktif olmalarını sağlama ile

öğrencileri hayata hazırlama üzerinde durmuşlardır. Öğretim üyelerinin bu konudaki görüşleri, öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri ile benzerlik gösterse de farklı olarak PDÖ'nün amaçları arasında öğrencileri hayata hazırlama konusuna değinmişlerdir. Bu görüş, yükseköğretimin amaçlarından birinin öğrencileri mesleğe hazırlamak olduğu düşüncesine dayanmaktadır.

Öğretim üyeleri, PDÖ'nün kazandırdığı beceriler hakkında görüşlerini, öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleriyle paralel olacak şekilde belirtmişlerdir.

İkinci kategori olan PDÖ sürecine ilişkin öğretim üyelerinin görüşleri “Uygulama”, “Hipotez Oluşturma”, “Senaryo Hazırlama” ve “Değerlendirme” olmak üzere dört alt kategoride irdelenmiştir.

Öğretim üyelerinden PDÖ uygulamasına yönelik görüşler de alınmıştır. Öğretim üyelerinin tümü (f=6) uygulamanın grup çalışması şeklinde olması gerektiğinden söz ederken %83'ü (f=5) de PDÖ sürecinde öğrencilere araştırma yapmalarına olanak sağlayan bir ortam olması gerektiğinde hem fikirdirler.

Hipotez oluşturma sürecinde, öğretim üyelerinin %67'si öğrencilerin tartışarak (f=4), % 50'si ise öğrencilerin senaryoya bağlı kalarak hipotezleri belirlediklerini ifade etmişlerdir.

Senaryo hazırlama sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği üzerine öğretim üyelerinin tümü (f=6) senaryoların öğrenci seviyelerine uygun olmasına, %33'ü senaryoların günlük yaşamdan olmasına (f=2) ve %17'si senaryoların anlaşılır bir dille yazılması (f=1) gerektiğini dile getirmişlerdir.

Öğretim üyelerine süreç içerisinde değerlendirmelerin nasıl olduğu sorulduğunda ise %83'ü PDÖ'de değerlendirmelerin sık yapıldığını (f=5), %83'ü öğrencilerin kendilerini (f=5), %83'ü senaryoları (f=5), %83'ü öğretmenlerini (f=5) değerlendirdiklerini ifade ettikleri belirlenmiştir.

Uygulamadan önce senaryoların hazırlanmasında nelere dikkat edileceği, PDÖ yönteminin uygulanması, süreç içerisinde öğrencilerin hipotez oluşturması ve değerlendirmesine yönelik öğretim üyelerinin görüşlerinin de öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleriyle örtüştüğü görülmektedir.

“PDÖ’de Değişen Roller” isimli üçüncü kategoride öğretim üyelerinin görüşleri “Öğretmen” ve “Öğrenci” olmak üzere iki alt kategoride değerlendirilmiştir.

Öğretim üyelerinin tümü (f=6) öğretmenin öğrencilere yol gösteren, %17’si öğrencileri motive eden (f=1) ve %33’ü öğrenciler tartışırken onların konu dışına çıkmasını engelleyen (f=2) rolde olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

PDÖ yönteminin uygulandığı ortamlarda öğrencinin rolü sorulduğunda ise öğretim üyelerinin hepsi (f=6) öğrencilerin grupla çalışabilmesi, %67’si araştırma yapmaları (f=4), %50’si ise öğrencilerin aktif olmaları (f=3) gerektiğini belirttikleri saptanmıştır.

Öğretim üyeleri PDÖ yönteminin uygulaması sırasında öğretmenlerin rehber olması, öğrencilerin ise grupla çalışabilmeleri gerektiği konusunda önemle durmuşlardır. Bu görüşler de öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleriyle paralellik göstermektedir.

Son kategoride ise PDÖ uygulamaları sırasında yaşanabilecek sorunlar hakkında öğretim üyelerinin görüşleri belirlenmek istenmiştir.

Öğretim üyelerinin %67’si öğrencilerin ilk zamanlarda PDÖ yöntemine uyum sağlayamaması (f=4), %17’si senaryoları öğrencilerin seviyelerine uygun olmaması (f=1) ve %17’si ise uygulama sırasında öğretim elemanlarının sayısının az olması gibi problemler yaşayabileceklerini ifade etmişlerdir.

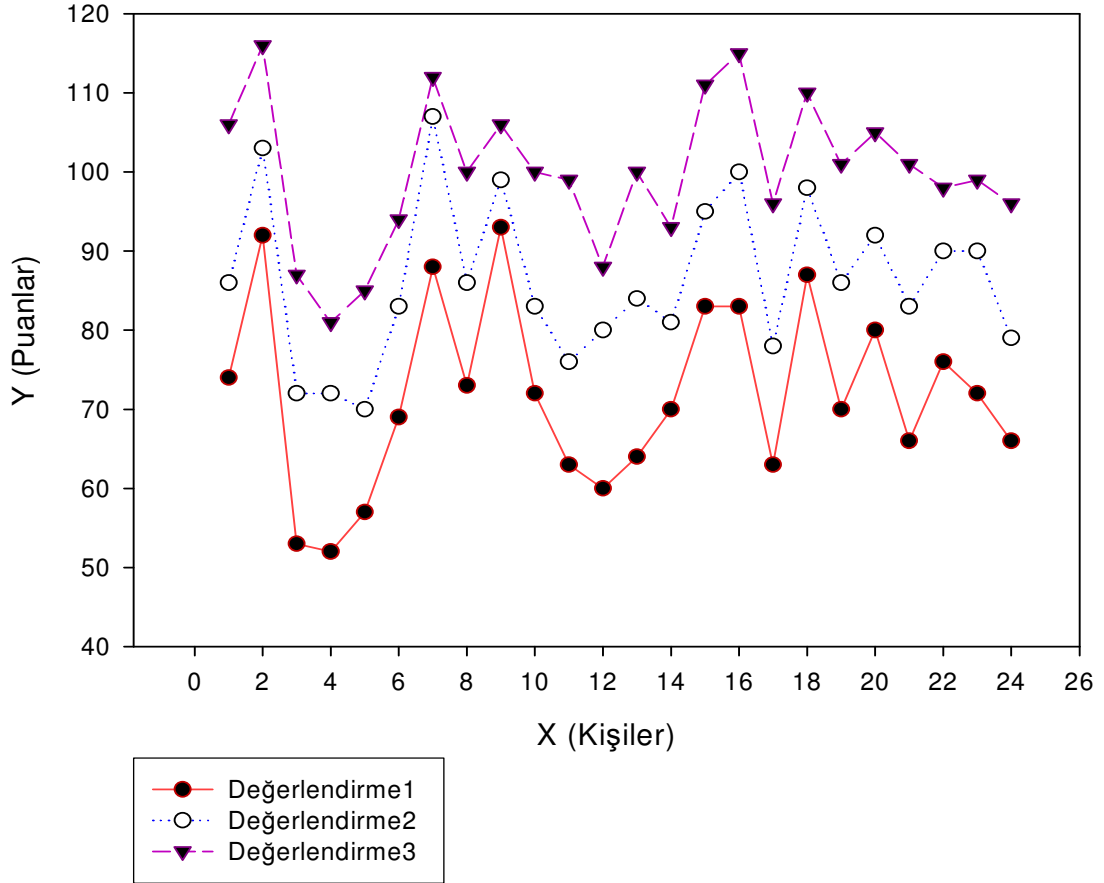
PDÖ yönteminin uygulaması sırasında yaşanabilecek sorunlarda öğretim üyelerin görüşleri öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleriyle örtüşmektedir. Belirtilen sorunlara ek olarak öğretim üyeleri, PDÖ yönteminin uygulaması sırasında eleman sayısının az olmasına değinmişlerdir. PDÖ yönteminde öğrenciler küçük gruplara ayrıldığından, her grupta en az bir eğitim yönlendiricisi olması gerekmektedir. PDÖ uygulamasının sağlıklı bir şekilde yapılması açısından önemli bir noktadır.

Değerlendirme süreci PDÖ’de önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle her modül sonunda deney grubu öğrencilerinin görüşlerinin alınmasına gereksinim duyulmuştur. Dördüncü alt problem, **“Her modül sonunda Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, kendilerini değerlendirmede aldıkları puanlarda anlamlı değişimler oluşmuş mudur?”** olarak belirlenmiştir.

Bu alt probleme ilişkin deney grubu öğrencilerinin görüşleri “Öğrencinin Kendini Değerlendirme Formu” kullanılarak alınmıştır. Değerlendirme 1 birinci modül sonunda, Değerlendirme 2 ikinci modül sonunda ve Değerlendirme 3 üçüncü modül sonunda öğrencilerin değerlendirme ile ilgili görüşlerine yönelik verileri içermektedir.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri sonucunda aldıkları toplam puanların dağılımını Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8
Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Kendilerini Değerlendirmede
Aldıkları Puanların Dağılımı



Şekil 8’den anlaşılacağı üzere, PDÖ yönteminin uygulandığı süreçte öğrencilerin kendilerini değerlendirme formundan aldıkları puanların zamanla arttığı görülmektedir. Artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da araştırılmıştır. Değerlendirme formundan elde edilen veriler, “bilginin kullanılması”, “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”, “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ve “değerlendirme becerileri” boyutlarında değerlendirilmiştir. Öğrencilerin her modül sonundaki değerlendirmelerden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek için Friedman testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51
Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Kendilerini Değerlendirmede
Aldıkları Puanlarına İlişkin Friedman Testi Sonuçları

Boyutlar	Değerlendirmeler	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	χ^2	p
Bilginin Kullanılması	Değerlendirme 1	24	11,250	2,269	1,06	44,538	0,000*
	Değerlendirme 2	24	13,125	1,776	1,98		
	Değerlendirme 3	24	15,666	1,434	2,96		
Sorgulama ve Bağımsız Öğrenme Becerileri	Değerlendirme 1	24	24,208	4,539	1	48,000	0,000*
	Değerlendirme 2	24	28,666	3,784	2		
	Değerlendirme 3	24	32,708	3,113	3		
İletişim Becerileri ve Grup Çalışmaları	Değerlendirme 1	24	20,958	3,482	1	47,516	0,000*
	Değerlendirme 2	24	26,791	3,526	2,02		
	Değerlendirme 3	24	31	3,611	2,98		
Değerlendirme Becerileri	Değerlendirme 1	24	12,083	2,569	1	47,516	0,000*
	Değerlendirme 2	24	17,791	2,395	2,02		
	Değerlendirme 3	24	20,583	2,375	2,98		
GENEL	Değerlendirme 1	24	71,916	11,59	1	48	0,000*
	Değerlendirme 2	24	86,375	10,08	2		
	Değerlendirme 3	24	99,958	9,24	3		

* p<0,05

Tablo 51 incelendiğinde üç modül sonunda yapılan değerlendirmelerde öğrencilerin aldıkları puanlar arasında “bilginin kullanılması” ($\chi^2=44,538$; p<0,05), “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri” ($\chi^2=48$; p<0,05), “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ($\chi^2=47,516$; p<0,05), “değerlendirme becerileri” ($\chi^2=47,516$; p<0,05) boyutlarında ve değerlendirme formunun genelinde ($\bar{X}=99,958$; $\chi^2=48$; p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı bir farklar vardır. Bu farkların hepsi de üçüncü değerlendirme lehine olduğu gözükmemektedir. Değerlendirme formunun genelinde üç değerlendirmenin birbirleriyle karşılaştırılması için Wilcoxon işaretli sıra testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52
Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Kendilerini Değerlendirmede
Aldıkları Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Tekrarlanan Değerlendirme Farkları		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Değerlendirme3- Değerlendirme1	Negatif Sıra	0	0	0	4,289*	0,000**
	Pozitif Sıra	24	12,5	300		
	Eşit	0				
Değerlendirme3- Değerlendirme2	Negatif Sıra	0	0	0	4,289*	0,000**
	Pozitif Sıra	24	12,5	300		
	Eşit	0				
Değerlendirme2- Değerlendirme1	Negatif Sıra	0	0	0	4,293*	0,000**
	Pozitif Sıra	24	12,5	300		
	Eşit	0				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. **p<0,05

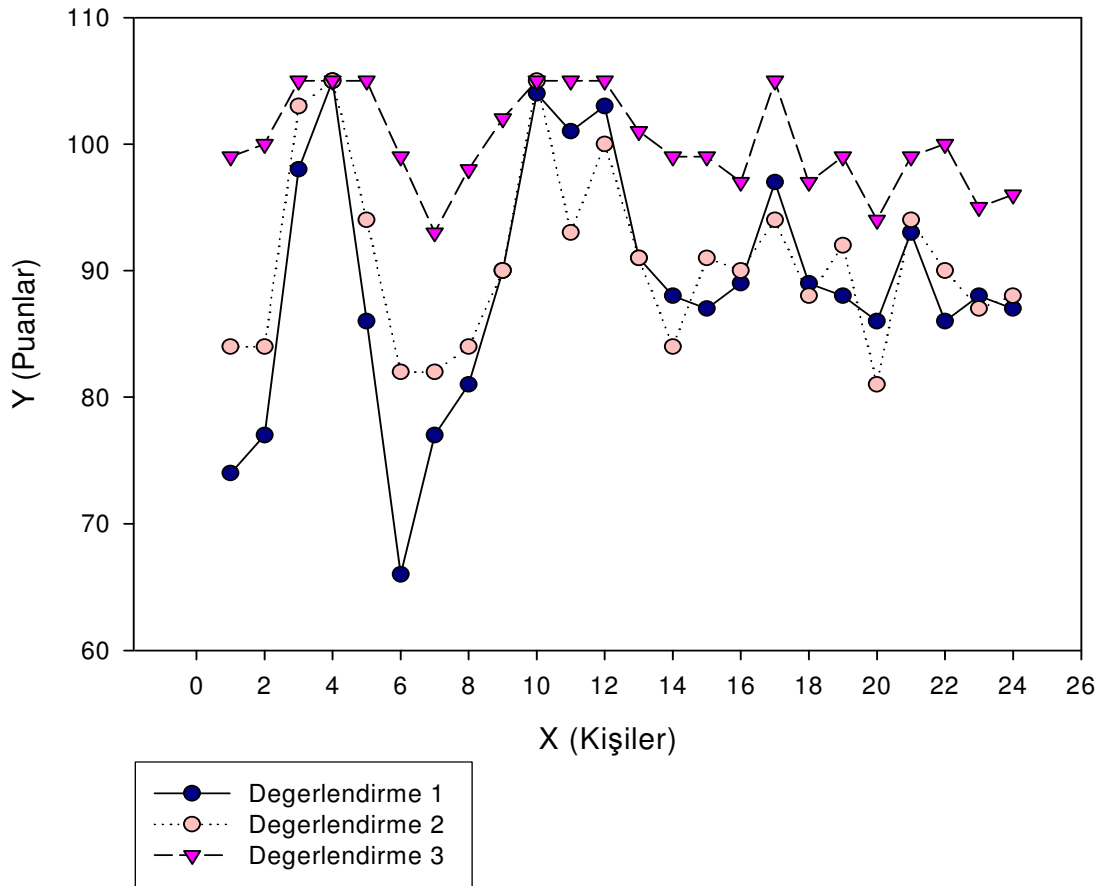
Tablo 52'deki bilgilere göz önünde bulundurulduğunda üçüncü değerlendirme ile birinci ve ikinci değerlendirmeler arasında üçüncü değerlendirme lehine fark vardır. Bunun yanı sıra ikinci değerlendirme ile birinci değerlendirme arasında ikinci değerlendirme lehine bir fark vardır. Bu bulgu, PDÖ yönteminin uygulandığı süreç içerisinde öğrencilerin “bilginin kullanılması”, “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”, “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ve “değerlendirme becerileri” boyutlarında geliştiklerini göstermektedir.

Her modül sonunda öğrencilerin eğitim yönlendiricisini nasıl değerlendirdikleri de PDÖ sürecinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu düşünce ile beşinci alt problem aşağıdaki gibi düzenlemiştir:

“Her modül sonunda Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, eğitim yönlendiricilerini değerlendirmede eğitim yönlendiricilerinin aldıkları puanlarda anlamlı değişimler oluşmuş mudur?”

Deney grubu öğrencilerine “Eğitim Yönlendiricisini Değerlendirme Formu”nun uygulanması sonucunda elde edilen bilgiler yine her modül sonunda değerlendirilmiştir. Değerlendirme 1, Değerlendirme 2 ile Değerlendirme 3 ve bunların birbirleriyle ilişkileri Şekil 9’da verilmektedir.

Şekil 9
Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Eğitim Yönlendiricilerini Değerlendirmede Eğitim Yönlendiricilerinin Aldıkları Puanların Dağılımı



Şekil 9’den anlaşılacağı üzere PDÖ yönteminin uygulandığı süreçte öğrencilerin eğitim yönlendiricisini değerlendirme eğitim yönlendiricilerinin aldıkları puanların arttığı görülmektedir. Artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da araştırılmıştır. Bunun yanı sıra değerlendirme formundan elde edilen veriler, “öğrenme sürecine katkısı”, “eleştirel düşüncenin gelişimine katkısı”, “bağımsız öğrenme becerisinin gelişimine katkısı”, “iletişim becerisinin gelişimine katkısı” ve “değerlendirme becerisinin gelişimine katkısı” boyutlarında

değerlendirilmiştir. Her modül sonundaki değerlendirmede eğitim yönlendiricilerine verilen puanlar arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek için Friedman testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 53’te verilmektedir.

Tablo 53
Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Eğitim Yönlendiricilerine
Değerlendirmede Eğitim Yönlendiricilerinin Aldıkları Puanlara İlişkin
Friedman Testi Sonuçları

Boyutlar	Değerlendirmeler	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	χ^2	p
Öğrenme Sürecine Katkısı	Değerlendirme 1	24	20,292	2,789	1,4	34,16	0,000*
	Değerlendirme 2	24	21	1,978	1,77		
	Değerlendirme 3	24	23,542	1,887	2,83		
Eleştirel Düşüncenin Gelişimine Katkısı	Değerlendirme 1	24	12,458	2,186	1,71	12,197	0,002*
	Değerlendirme 2	24	12,875	1,454	1,83		
	Değerlendirme 3	24	13,916	1,38	2,46		
Bağımsız Öğrenme Becerisinin Gelişimine Katkısı	Değerlendirme 1	24	12,166	1,857	1,58	18,637	0,000*
	Değerlendirme 2	24	12,708	1,301	1,83		
	Değerlendirme 3	24	14	1,251	2,58		
İletişim Becerisinin Gelişimine Katkısı	Değerlendirme 1	24	31,083	3,798	1,56	24,261	0,000*
	Değerlendirme 2	24	31,416	3,255	1,75		
	Değerlendirme 3	24	34,458	1,062	2,69		
Değerlendirme Becerisinin Gelişimine Katkısı	Değerlendirme 1	24	12,791	1,641	1,73	25,121	0,000*
	Değerlendirme 2	24	12,666	1,274	1,58		
	Değerlendirme 3	24	14,166	1,007	2,69		
GENEL	Değerlendirme 1	24	88,792	9,632	1,38	35,393	0,000*
	Değerlendirme 2	24	90,666	7,044	1,69		
	Değerlendirme 3	24	100,08	3,809	2,94		

* p<0,05

Tablo 53 incelendiğinde, üç modül sonunda yapılan eğitim yönlendiricisi değerlendirmelerinde puanlar arasında “öğrenme sürecine katkısı” ($\chi^2=34,16$, p<0,05), “eleştirel düşüncenin gelişimine katkısı” ($\chi^2=12,197$; p<0,05), “bağımsız öğrenme becerisinin gelişimine katkısı” ($\chi^2= 18,637$; p<0,05), “iletişim becerisinin gelişimine katkısı” ($\chi^2=24,261$; p<0,05), “değerlendirme becerisinin gelişimine katkısı” ($\chi^2=25,121$; p<0,05) ve değerlendirme formunun genelinde ($\bar{X}=100,08$;

$\chi^2=35,393$, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklar görülmektedir. Bu farkların hepsi de üçüncü değerlendirme lehinedir. Değerlendirme formunun genelinde üç değerlendirmenin birbirleriyle karşılaştırılması için Wilcoxon işaretli sıra testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 54’te verilmiştir.

Tablo 54
Deney Grubu Öğrencilerinin PDÖ Sürecinde Eğitim Yönlendiricilerine
Değerlendirmede Eğitim Yönlendiricilerinin Aldıkları Puanlara İlişkin
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Tekrarlanan Değerlendirme Farkları		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Değerlendirme3- Değerlendirme1	Negatif Sıra	0	0	0	4,200*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12	276		
	Eşit	1				
Değerlendirme3- Değerlendirme2	Negatif Sıra	0	0	0	4,110*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	11,5	253		
	Eşit	2				
Değerlendirme2- Değerlendirme1	Negatif Sıra	7	9,71	68	4,293*	0,097
	Pozitif Sıra	14	11,64	163		
	Eşit	3				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p<0,05$

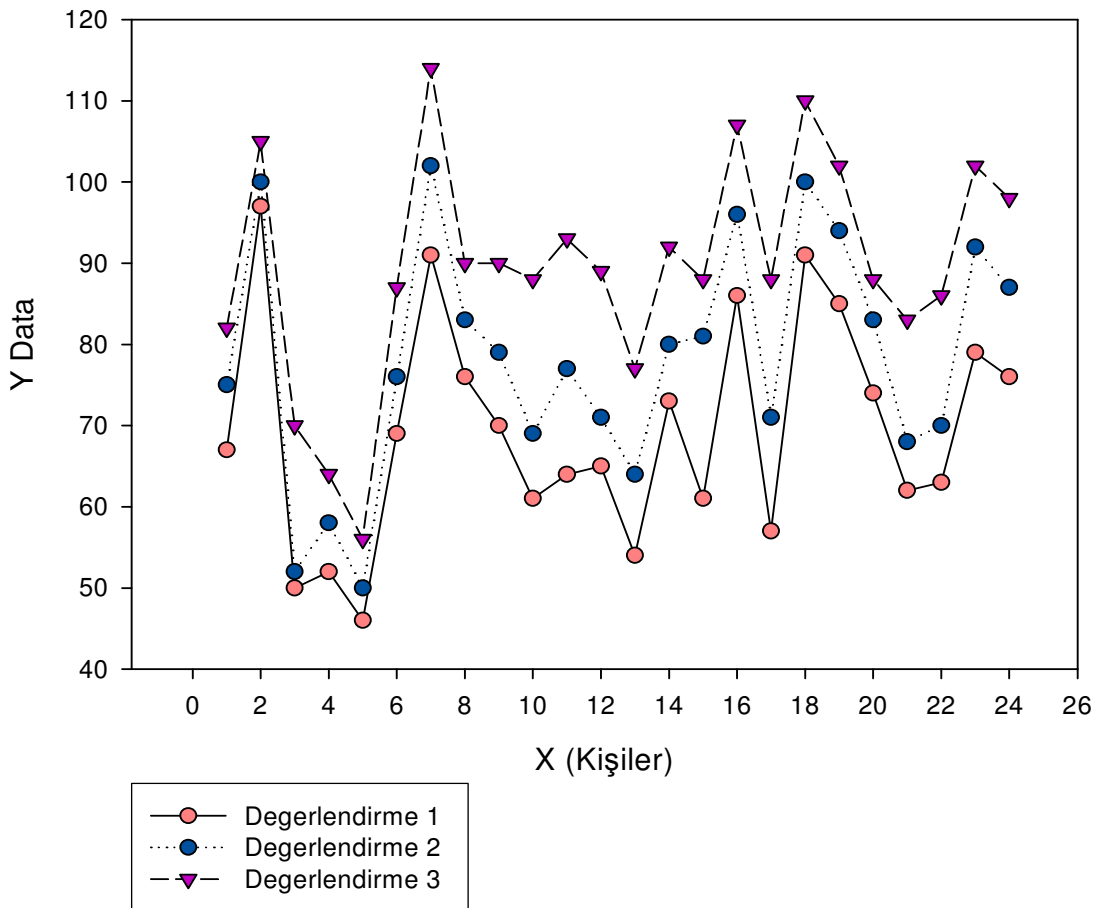
Tablo 54 incelendiğinde üçüncü değerlendirme ile birinci ve ikinci değerlendirmeler arasında üçüncü değerlendirme lehine fark vardır. Bu bulgu ile süreç içerisinde eğitim yönlendiricileri öğrencilerin öğrenmelerine, eleştirel düşünme, bağımsız öğrenme, iletişim ve değerlendirme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin eğitim yönlendiricilerini değerlendirmelerinin yanında eğitim yönlendiricilerinin öğrencileri değerlendirmeleri de süreci değerlendirmede önem taşımaktadır. Bu görüşe yönelik olarak altıncı alt problem “**Her modül sonunda**

eğitim yönlendiricilerinin öğrencileri değerlendirmelerinde, öğrencilerin aldıkları puanlarda anlamlı değişimler oluşmuş mudur?” olarak belirlenmiştir.

Bu alt probleme ilişkin eğitim yönlendiricileri öğrencileri değerlendirmek amacıyla “ğrenciyi Değerlendirme Formu”nu doldurmuşlardır. Değerlendirme formunun geneline bakıldığında eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirmeleri sonucunda verilen toplam puanların dağılımını Şekil 10’da verilmiştir.

Şekil 10
Eğitim Yönlendiricilerinin ğrencileri Değerlendirmelerinde ğrencilerin Aldıkları Puanların Dağılımı



Şekil 10’dan anlaşılacağı üzere PD yönteminin uygulandığı sreğte, eğitim yönlendiricilerinin öğrencilere verdikleri puanlarda artma görülmektedir. Artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da araştırılmıştır. Değerlendirme

formundan elde edilen veriler, “bilginin kullanması”, “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”, “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ve “değerlendirme becerileri” boyutlarında değerlendirilmiştir. Her modül sonundaki değerlendirmelerde verdikleri puanlar arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek için Friedman testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 55’te verilmiştir.

Tablo 55
Eğitim Yönlendiricilerinin Öğrencileri Değerlendirmede Öğrencilerin Aldıkları Puanlara İlişkin Friedman Testi Sonuçları

Boyutlar	Değerlendirmeler	N	\bar{X}	SS	Sıra Ortalaması	χ^2	p
Bilginin Kullanılması	Değerlendirme 1	24	9,416	2,535	1,02	46,516	0,000*
	Değerlendirme 2	24	11,375	2,498	2,02		
	Değerlendirme 3	24	13,083	2,535	2,96		
Sorgulama ve Bağımsız Öğrenme Becerileri	Değerlendirme 1	24	20,875	4,980	1,06	46,645	0,000*
	Değerlendirme 2	24	23,958	4,964	1,94		
	Değerlendirme 3	24	27,291	4,956	3		
İletişim Becerileri ve Grup Çalışmaları	Değerlendirme 1	24	22,291	4,112	1,23	40,209	0,000*
	Değerlendirme 2	24	24,083	4,312	1,83		
	Değerlendirme 3	24	28	3,73	2,94		
Değerlendirme Becerileri	Değerlendirme 1	24	16,958	3,641	1,17	40,519	0,000*
	Değerlendirme 2	24	18,833	3,667	1,98		
	Değerlendirme 3	24	21,166	3,383	2,85		
GENEL	Değerlendirme 1	24	69,541	13,730	1	48	0,000*
	Değerlendirme 2	24	78,25	14,560	2		
	Değerlendirme 3	24	89,541	13,840	3		

* p<0,05

Tablo 55 incelendiğinde üç modülde eğitim yönlendiricilerinin değerlendirmeleri sonucunda öğrencilerin aldıkları puanlar arasında “bilginin kullanılması” ($\chi^2=46,516$; p<0,05), “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”

($\chi^2=46,645$; $p<0,05$), “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ($\chi^2=40,209$; $p<0,05$), “değerlendirme becerileri” ($\chi^2=40,519$; $p<0,05$) ve değerlendirme formunun genelinde ($\bar{X}=89,541$; $\chi^2=48$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklar vardır. Bu farkların hepsi de üçüncü değerlendirme lehinedir. Değerlendirme formunun genelinde üç değerlendirmenin birbirleriyle karşılaştırılması için Wilcoxon işaretli sıra testinin sonuçları Tablo 56’da verilmiştir.

Tablo 56

Eğitim Yönlendiricilerinin Öğrencileri Değerlendirmede Öğrencilerin Aldıkları Puanlara İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Tekrarlanan Değerlendirme Farkları		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Değerlendirme3-Değerlendirme1	Negatif Sıra	0	0	0	4,289*	0,000**
	Pozitif Sıra	24	12,5	300		
	Eşit	0				
Değerlendirme3-Değerlendirme2	Negatif Sıra	0	0	0	4,290*	0,000**
	Pozitif Sıra	24	12,5	300		
	Eşit	0				
Değerlendirme2-Değerlendirme1	Negatif Sıra	0	0	0	4,292*	0,000**
	Pozitif Sıra	24	12,5	300		
	Eşit	0				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** $p<0,05$

Tablo 56’daki bilgilere dikkat edildiğinde üçüncü değerlendirme ile birinci ve ikinci değerlendirmeler arasında üçüncü değerlendirme lehine fark vardır. Bunun yanı sıra ikinci değerlendirme ile birinci değerlendirme arasında ikinci değerlendirme lehine bir fark vardır. Bu bulgu ile süreç içerisinde eğitim yönlendiricilerinin bakış açısıyla öğrencilerin “bilginin kullanması”, “sorgulama ve bağımsız öğrenme becerileri”, “iletişim becerileri ve grup çalışmaları” ve “değerlendirme becerileri” boyutlarında kendilerini geliştirdikleri sonucu çıkarılabilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırma, ilköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanabilirliğini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik, 7. sınıf öğrencilerinin süreç içerisinde Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının, eleştirel düşünme becerilerinin, matematiğe yönelik tutumlarının ve erişim düzeylerinin değişip değişmediği araştırılmış, PDÖ yöntemi hakkında öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin görüşleri ortaya çıkarılmış ve PDÖ yönteminin uygulandığı grupta öğrencilerin kendilerini ve eğitim yönlendiricilerini, eğitim yönlendiricilerinin de öğrencileri değerlendirmeleri incelenmiştir. Bu bölümde, elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın denencelerine yönelik elde edilen bulgulardan başlıca şu sonuçlar çıkarılmıştır.

Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahiptir.

Bu sonuç, PDÖ yönteminin matematik dersinde, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla geliştirdiğini

ortaya koymaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olan PDÖ, öğrencilere, geometrik şekillerin özelliklerini fark etme, açıklayabilme, analiz edebilme, şekillerin özelliklerinin önemini anlayabilme ve şekiller arası ilişkiler kurabilme becerilerini kazandırmaktadır.

Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili bugüne kadar yapılmış araştırmalar incelendiğinde, PDÖ yönteminin öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisini inceleyen araştırmaya rastlanmamıştır. Fakat başka öğrenci merkezli öğretim yöntemleri ve teknolojik araçlar kullanılarak, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine yönelik araştırmalar yapılmıştır.

Bu araştırmalardan biri, Assaf (1986) tarafından geometri öğretiminde Logo kullanmanın, 8. sınıf öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, geometri bilgileri ve geometriye yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmadır. Çalışma sonucunda Logonun kullanımı ile öğrencilerin kendine olan güvenleri ile motivasyonlarının olumlu yönde etkilendiği ve geometrik düşünme düzeylerinin de oldukça yüksek olduğu bulunmuştur.

Bir başka çalışmada yine Logo kullanmanın 9. sınıflarda öğrencilerin, geometrik düşünme düzeylerinde değişiklikler meydana gelip gelmediği araştırılmıştır. Scally (1991) çalışma sonunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin arttığını bulmuştur.

Diğer bir araştırmada ise Bobango (1988), bilgisayar kullanımının öğrencilerin başarılarında ve geometrik düşünme düzeylerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonunda bilgisayarlı öğretimin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde bir artış oluşturduğu belirtilmiştir.

Breen (2000) de bilgisayarla geometri öğretiminin, 8. sınıf öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine ve geometri kavramlarını anlama başarılarına etkisini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayarla geometri

öğretiminin, öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini arttırdığı ve geometri kavramlarını anlamada olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Toluk ve diğerlerinin (2002) yaptığı bir araştırmada, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı bulunmuştur.

Aksu (2005), yaptığı deneysel araştırmada ilköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin geometri başarıları, kalıcılığı, matematiğe karşı tutumu ve geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda; aktif öğrenme yönteminin öğrenci başarısını arttırmada, kalıcılık düzeyinin daha yüksek olmasında, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede ve geometrik düşünme düzeylerini arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur.

Alyeşil (2005), yaptığı araştırmada ilköğretim 7. sınıf matematik dersinin açılar ve çokgenler ünitesinde uygulanan kavram haritaları destekli problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde artış gözlemlenmiş ve bunun yanı sıra geometriye yönelik tutumlarında da anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır.

Bir diğer araştırmada Matthews (2005), 5. sınıf öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde aşamaya dayalı öğretimin, kitapla öğretimin ve açıklama kullanılmamanın etkisini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda aşamaya dayalı öğretim ve kitapla öğretim alan öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinde önemli bir artış olduğu gözlenmiştir.

Görüldüğü gibi araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde, geleneksel öğretim yöntemlerinin dışında derslerde aktif öğrenme yöntemleri ve teknolojik araçlar kullanıldığında öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri gelişmektedir. Yapılan araştırmalarda genel olarak ulaşılan sonuçların bu araştırmada elde edilen PDÖ yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerini arttırdığı sonucunu da desteklediği görülmektedir.

Crowley (2004)'in belirttiği gibi düzeyden düzeye ilerleme öğretim yöntemlerine ve içeriğe bağlıdır. Araştırmada da, öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerinin artmasında etkili olan öğrenci merkezli yöntemlerden birinin de PDÖ olduğu anlaşılmaktadır.

Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi, matematik dersinde öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkileyen bir yöntemdir.

Bu sonuç, PDÖ yönteminin matematik dersinde, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını artırmada, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bu sonucu, hem ülkemizde hem de yurtdışında farklı öğretim yöntemlerinin ve teknolojik araç kullanımının öz-yeterlik inançlarını arttırdığına dair yapılan araştırmaların sonuçları da desteklemektedir.

Bu araştırmalardan bir tanesinde, Martinez (1996), orta okul öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmasında, bilgisayar kullanımının öz-yeterliğe ve zihinsel performanslarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda bilgisayar kullanımının öğrencilerin öz-yeterliklerini etkilediği fakat zihinsel performanslarını üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir.

Yapılan bir başka araştırmada ise Işıksal (2002), elektronik tablola ve dinamik geometri yazılımının 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematik öz-yeterlik inançlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda Autograph tabanlı ve elektronik tablola tabanlı öğretim öğrencilerin başarılarını arttırmazken Autograph tabanlı öğretim öğrencilerin öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilemiştir. Fakat elektronik tablola tabanlı öğretim yöntemiyle ders alan gruptaki öğrencilerin öz-yeterlik inançlarında istatistiksel açıdan önemli bir değişim yaşanmamıştır. Bunun yanı sıra araştırmacı, öğrencilerin matematik başarıları ile matematik öz-yeterlik inançlarına ait son test sonuçları arasında ve matematik öz-yeterlik inançları ile bilgisayar öz-yeterlik inançlarına ait son test sonuçları arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur

Diğer bir araştırma ise, matematik dersinde yapılandırmacılığa dayalı grup çalışmalarının orta okul öğrencilerinin öz-yeterliklerine ve motivasyonlarına ve grup çalışma becerilerine etkisinin incelendiği, Moore (2005) tarafından yapılan bir çalışmadır. Araştırma sonunda, öğrencilerin başarılarında, öz-yeterliklerinde, motivasyonlarında olumlu yönde gelişmeler olduğu gözlenmiştir.

Bir diğer araştırma da ise Posnanski (2002), öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, problem çözme stratejilerine uygun olarak işlenen dersin sonunda öğretmenlerin öz-yeterliklerinde ve davranışlarında olumlu yönde gelişmeler görülmüştür. Kaptan ve Korkmaz (2002) da PDÖ yöntemi ile hizmet öncesi öğretmenlerin fenle ilgili öz-yeterlik inançlarının arttığını ortaya koymuşlardır.

Mayer (2002) yaptığı araştırmada PDÖ yöntemi kullanılırsa öğrencilerin bilgilerinin, becerilerinin ve kendilerine olan güvenlerinin artacağını, mesleki alanda deneyim kazanacaklarını belirtmiştir.

Cerezo (2004), matematik ve fen derslerinde PDÖ yönteminin etkililiğini incelemiştir. PDÖ'nün öğrencilerin grup dinamiğini ve öz-yeterliklerini arttırdığı, bağımsız çalışma becerilerinde ve motivasyonlarında olumlu yönde gelişmeler olduğu belirtilmiştir.

Bu araştırmalarla beraber, öğrencilerin matematik öz-yeterlik inançlarını inceleyen pek çok araştırmada öğrencilerin matematik başarıları ile öz-yeterlikleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuş, özgüveni yüksek olan bireylerin başarılarının da artacağı iddia edilmiştir (Kloosterman, 1991; Chen, 2002; Migray, 2002; Hacket ve Betz, 1989). Bu araştırmalara ek olarak Erkin ve Ader (2004) yaptıkları çalışmada, matematikte özgüveni yüksek olan öğrencilerin ÖSS'de daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Yukarıda belirtilen araştırmalar farklı öğretim yöntemlerinin ve teknolojik araç kullanımının, geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin öz-yeterlik

inançları üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, bu araştırmada PDÖ yöntemi öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını arttırdığı gözlenmiştir.

Bir başka bulguya dayanarak şu sonuç bulunmuştur; Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir etkiye sahiptir.

Bulgulardan elde edilen sonuçlara dayanarak PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu ortaya koyulmuştur.

Alanyazına bakıldığında çalışmalardan birinde, Lee, Wong ve Mok (2004) hemşirelik eğitiminde geleneksel eğitime göre PDÖ yönteminin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini saptamışlardır.

Diğer bir çalışmada, Birgegard ve Linqvist (1998) tıp fakültesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre ders alan öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda PDÖ'nün eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini, karar verme ve ders kitapları dışında çalışabilme davranışlarını kazandırmada yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Sherpherd (1998) ise çalışmasında, sosyal bilgiler dersinde PDÖ yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda PDÖ yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini saptamıştır.

Bir başka çalışmada ise Cooke ve Moyle (2002) yaptıkları araştırma hemşirelik öğrencilerinin PDÖ yöntemi ile grup çalışma ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini göstermişlerdir.

Görüldüğü gibi farklı alanlarda yapılan araştırmalarda da yapılandırmacılığa dayalı PDÖ yönteminin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği

görülmüştür. Yapılan araştırmaların sonuçları, bu çalışmada elde edilen PDÖ yönteminin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucunu destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Bu araştırma sonucunu destekler nitelikte olmayan bir araştırma ise Choi (2004) tarafından yapılmıştır. Araştırmasında hemşirelik bölümündeki öğrencilerin PDÖ yönteminin problem çözme becerilerini geliştirdiğini fakat eleştirel düşünme becerilerini geliştirmediğini belirlemiştir.

Araştırmada Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonucu, hem ülkemizde hem de yurtdışında yapılan benzer çalışmalar ışığında tartışmakta yarar görülmektedir. Bazı araştırma sonuçları aşağıda verilmektedir.

Hernandez (1998) yaptığı deneysel çalışmasında, işbirlikli öğrenme yöntemi ile problem çözme eğitiminden sonra öğrencilerin başarılarına ve öz-yeterliklerine göre gruplar arasında istatistiksel bir fark çıkmazken, matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel açıdan bir fark bulmuştur. Araştırmacı, işbirlikli öğrenme yöntemi ile problem çözme öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırdığını belirtmektedir.

Diggs (1999) yaptığı araştırmasında 9. sınıf fen derslerinde PDÖ yöntemi kullanmış ve öğrencilerin tutumları ve başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmada, PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında olumlu bir değişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kaufman ve Mann (1997) ise, PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemleri ile ders alan tıp öğrencilerinin temel bilimlere yönelik tutumlarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak PDÖ yöntemi ile ders alan grubun temel bilimlere yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu sonucuna varmışlardır.

Bir başka araştırmada da Deveci (2002), ilköğretim 4. sınıfta sosyal bilgiler dersinde PDÖ'nün öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak, PDÖ yönteminin, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesinde etkili olduğunu, akademik başarılarını ve hatırlama düzeylerini arttırdığını saptamıştır.

Baysal (2003), yaptığı çalışmada ilköğretim sosyal bilgiler dersinde PDÖ yönteminin uygulanmasında öğretmen adaylarının ve sistemin içinde görev yapan öğretmenlerin tutumlarının etkisi olduğuna değinmiştir.

Ayrıca Pincus (1995), Bridges ve Hallinger (1991), Bernstein, Tipping, Bercovitz ve Skinner (1995) yaptıkları çalışmalarda PDÖ yöntemi ile eğitim alan öğrencilerin derslerine olan tutumlarının, geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitim alan öğrencilerin tutumlarına göre daha olumlu olduğunu belirtmişlerdir (http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_eval.html, 19/12/2003).

Hem ülkemizde hem de yurtdışında farklı alanlarda yapılan araştırma sonuçlarına göre PDÖ yönteminin öğrencilerin derslere yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bununla beraber yapılan araştırmaların sonuçları bu araştırmanın, PDÖ yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucunu da desteklemektedir.

Bu araştırma sonucunu destekler nitelikte olmayan bir araştırma ise Bukova (2006) tarafından yapılmıştır. Araştırmasında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin limit kavramı ile ilgili başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına, yaşam ile okulu ilişkilendirmelerine, bilimi tanımlarına, öğrenmeyi öğrenmelerine, sorgulayarak öğrenmelerine, iletişim kurarak öğrenmelerine ve matematiksel düşünmelerinin gelişimine katkısını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda, deneklerin matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmacı tarafından iki grubun matematiğe yönelik tutumları arasında farklılık oluşmamasının nedeni olarak deneysel çalışmanın kısıtlı sürede gerçekleştirilmesi olabileceği belirtilmiştir.

Bir başka sonuç ise, Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi matematik dersinde öğrencilerin erişim düzeylerini arttırmada önemli bir etkidir.

Bu durum, PDÖ yönteminin matematik dersinde, öğrencilerin erişim düzeylerini arttırmada geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Alanyazında, farklı alanlarda PDÖ ve geleneksel öğretimin uygulandığı grupların başarılarını karşılaştıran pek çok araştırmaya rastlanmaktadır. Araştırmaların bir çoğunda başarı açısından iki grup arasında PDÖ yönteminin uygulandığı grup lehine anlamlı fark bulunmuştur (Stattenfield ve Evans, 1996; Mackinnon, 1999; Blake, Hosokawa ve Riley, 2000).

Dicle (2004), Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile eğitim alan Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin Nisan 2004 yılında yapılan Tıpta Uzmanlık Sınavında yüksek başarı gösterdiklerini belirtmiştir. Bu başarının altında çağdaş öğrenme yöntemlerinden biri olan PDÖ'nün yer aldığı ifade edilmiştir. Bir başka bölümde ise Utku (2004), Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde PDÖ'nün uygulandığı ilk yılda başarının önceki yıllara göre çok yüksek olduğunu belirtmiştir.

Narlı (2005) yaptığı bir araştırmada, sayısal denklik konusunun öğretiminde aktif öğrenme yöntemleri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmacının kullandığı aktif öğrenme yöntemlerinden biri de PDÖ idi. Araştırma sonucunda, PDÖ yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin başarılarının arttığı görülmüştür.

Haris, Marcus ve McLaren (2001) çalışmalarında, PDÖ yöntemi ile öğrencilerin matematik kavramlarını daha iyi anlayacaklarını belirtmişlerdir. Elshafei (1999) araştırmasında ise, PDÖ ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı Cebir II dersinde lise 2. sınıf öğrencilerinin başarılarını karşılaştırmıştır. Öğrencilerin kavramları PDÖ yöntemi ile öğrendikleri zaman, bu yapılandırmacı öğrenme

kuramına dayanan yöntemi tercih ettikleri görülmüştür. Bununla beraber PDÖ yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin, karşılaştıkları problemleri çözerken geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenim gören öğrencilere göre daha makul ve kabul edilebilir çözümler ürettikleri saptanmış ve başarılarının daha fazla arttığı gözlenmiştir.

Bir başka çalışmada ise Yüceliş Alper (2003), web ortamında gerçekleştirilen PDÖ'de öğrencilerin başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin başarılarını ve öğrenmenin kalıcılığını anlamlı bir şekilde arttırdığını ortaya koymuştur.

Deveci (2002) ise, PDÖ yönteminin, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesinde etkili olduğunu, akademik başarılarını ve hatırlama düzeylerini arttırdığını saptamıştır.

Diğer bir araştırma da Yaman (2003) tarafından yapılmıştır. Araştırmada, fen bilgisi eğitiminde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerine uygun olarak Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının akademik başarı, yaratıcı düşünme, fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ve problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırma sonunda PDÖ yöntemi sınıf öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının akademik başarıları, yaratıcı düşünme becerileri, fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha üst düzeyde olduğu saptanmıştır.

Pek çok araştırmada, çeşitli PDÖ gruplarında anlama, bilgiyi yapılandırmanın ve bilgiyi açıklayabilmenin gelişmiş, başarının arttığı görülmüştür (Cobb, Harel, Kafai, Wood ve Sellers, Magidson, Hofmeister, Verschaffel ve Decorde'den aktr. Elshafei, 1998).

Yukarıda belirtilen araştırmalar probleme dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin başarılarını arttırdığını ve duyuşsal özelliklerini de olumlu yönde etkilediğini ortaya koyar nitelikte olup bu araştırmanın sonuçlarını da desteklemektedir. Bu araştırmayla probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin erişi düzeylerini arttırdığı söylenebilir.

Bu araştırma, PDÖ yönteminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırması, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının olumlu yönde etkilemesi, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesi, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturması ve erişi düzeylerini artması bakımından bu yöntemin matematik dersinde uygulanabilirliğini göstermiştir.

Araştırmanın nitel bulguları incelendiğinde ise şu sonuçlar bulunmuştur:

Deney grubu öğrencileri ile uygulama sonrasında görüşmelerde, öğrencilerin PDÖ yönteminin amaçları, kazandırdığı becerileri, uygulama öncesi hazırlığı, uygulama ve değerlendirme süreci hakkında bilgi sahibi oldukları, yöntemi benimsedikleri ve matematik derslerinde kullanılmasını istedikleri sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin PDÖ yönteminin amaçlarını, matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmek, öğrenmeyi sağlamak, öğrencilerin derse katılımını, bilgilerinin kalıcılığını, başarılarını ve kendilerine olan güvenini arttırmak olarak düşündükleri görülmektedir. Bununla beraber öğrenciler PDÖ yönteminin kendilerine problem çözme, iletişim, yardımlaşma ve yorum yapma becerileri ile araştırma yapma alışkanlığı kazandırdığını düşünmektedirler.

Bilgi toplumları; bilgiye kolay erişebilen, onu kullanıp üretimine katkı sağlayabilen, analiz ve sentez yapabilme gücü ile değerlendirme ve iletişim becerisine sahip, yaratıcı, evrensel değerleri özümsemiş bireylere gereksinim duymaktadır (Saracaloğlu ve Kaşlı, 2001). Günümüzde toplumun bireyden beklediği

bu becerileri, öğrencilerin matematik gibi korkulan bir derste PDÖ yöntemi ile kazanmış olmaları, PDÖ'nün en önemli getirisi'dir.

Öğrenciler, senaryoların merak uyandırıcı ve seviyelerine uygun olmasına, günlük yaşam problemleri ile ilişkili olarak oluşturulmasına dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. PDÖ uygulaması sırasında öğrenciler hipotezlerini, senaryolardaki problemlere bağlı kalıp grup içerisinde tartışarak ve önceki bilgilerini de kullanarak oluşturduklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, PDÖ sürecinde öğretmenlerin rehber bir rolde, öğrencilerin ise aktif ve araştırma yapan bir rolde olduklarını dile getirmişlerdir. PDÖ sürecinde sık yapılan değerlendirmelerin öğrencilerin ve öğretmenlerin eksiklerini veya hatalarını görmesini sağladığını söylemişlerdir. Bu bağlamda PDÖ'de değerlendirme eğitime yardımcı olmaktadır. Bununla beraber PDÖ yöntemi hakkında öğrencilerin görüşlerinin oldukça olumlu olduğu ve bu yöntemin matematik konularında uygulanabileceğini belirttikleri saptanmıştır. Ancak uygulama sırasında bazı öğrenciler, sorunlar yaşanabileceğini ifade etmişlerdir. Bu sorunların öğrencilerin yönetime uyum sağlayamaması ve tartışmalar sırasında konu dışına çıkılması olabileceği belirtilmiştir.

Sonuç olarak matematik dersinde PDÖ yönteminin kullanılmasının, öğrencileri pek çok yönden olumlu yönde etkilediği öğrenci görüşlerinden ortaya çıkmaktadır. Elde edilen sonuç, Birgegard ve Lindquist (1998) tarafından PDÖ yönteminin tıp fakültesindeki öğrencilerinin davranışları üzerindeki değişiklikleri inceleyen araştırmasında öğrencilerin, PDÖ yönteminin uygulanmasından önce görüşleri olumsuz iken uygulamadan sonra görüşlerinin olumlu yönde değiştiği araştırma bulgusuyla paralellik taşımakta ve birbirini desteklemektedir.

Araştırmada matematik öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin PDÖ yönteminin amaçları, kazandırdığı becerileri, uygulama öncesi hazırlığı, uygulama ve değerlendirme süreci hakkında bilgi sahibi oldukları ve matematik derslerinde kullanılması hakkında da olumlu düşünceleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğretmenlere göre PDÖ yönteminin amacı, matematiği günlük yaşamla ilişkilendirip öğrencilerin derse ilgisini çekmek, onların iyi birer problem çözücü olmalarını sağlamaktır. Diggs (1999)'in yaptığı çalışmada öğrencilerin gerçek yaşam problemleriyle karşılaştıklarında problem çözmede kendilerine daha fazla güvendikleri gözlenmiştir. Bu sonuç öğretmenlerin belirttiği gibi PDÖ yönteminin amaçları ile örtüşmektedir. Bununla beraber, öğretmenler, PDÖ yönteminin öğrencilere eleştirel düşünebilme, grupla çalışabilme, yaratıcı düşünme ve iletişim becerilerini kazandırdığını belirtmişlerdir. Dicle (2004)'nin de ifade ettiği gibi PDÖ yöntemi bireylere öğrenmeyi öğreten, sorunlar karşısında analitik düşünebilmelerini ve hipotez kurmalarını sağlayan, onların sorgulama, kanıta dayalı bilgi kullanma, bilgiyi sentezleme ve başka alanlara transfer edebilme becerilerini sistematik şekilde geliştiren bir yöntemdir. Bunun yanı sıra bireylerin bilgi kaynaklarına hızlı bir şekilde ulaşabilmelerini sağlayan çağdaş bir öğrenme yöntemidir.

Öğretmenler, PDÖ sürecinde öğrencilerin araştırma yaparak grupla çalıştıklarını ve süreç içerisinde öğrenciler hipotezleri senaryoya bağlı olarak oluşturduklarını dile getirmişlerdir. Senaryoların ise merak uyandırıcı ve günlük yaşamdaki olaylardan olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin aktif bir rolde, öğretmenlerin ise yönlendirici bir rolde oldukları belirtilmiştir. Değerlendirmelerin sık yapıldığı dile getirilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenler, PDÖ yönteminin matematik dersinde uygulanabileceğini iddia etmişlerdir. Uygulama sırasında ise bazı öğretmenler, tüm öğrencilerin yonteme uyum sağlayamayacaklarını ve uygulamanın zaman alacağını belirtmişlerdir.

Akpınar ve Ergin (2005) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının, PDÖ yöntemini öğrencileri araştırmaya yönelttiği, derse karşı olumlu tutum oluşturduğu, grupça çalışarak bilgi alışverişine yardımcı olduğu, öğrencileri sürekli olarak düşünmeye yönlendirdiği ve öğrenci merkezli bir yöntem olarak gördüklerini saptamışlardır. Bunun yanı sıra Besana ve diğer., (2004) yaptıkları araştırmada PDÖ yöntemine uygun ortaöğretim matematik öğretmen adaylarına günlük yaşamdan açık uçlu geometri problemleri vermiş ve uygulama boyunca öğrencilerin PDÖ, işbirlikli öğrenme ve teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerinin değişimi incelenmiştir.

Dönem ortasında PDÖ yöntemi hakkında öğrencilerin olumlu tutumlarında azalma olmasına rağmen, dönem sonunda artış olduğu sonucu, bu araştırmanın sonucunu da destekler niteliktedir.

Araştırmanın bir başka sonucu olarak ise öğretim üyelerinin PDÖ yöntemi hakkında görüşlerinin olumlu olduğu bulunmuştur.

Öğretim üyelerine göre PDÖ yönteminin amacı, öğrenme ortamında öğrencilerin özgüvenlerinin arttırıp aktif olmalarını ve öğrenmeyi öğrenmelerini sağlayarak yaşama hazırlamaktır. Bununla beraber, PDÖ yöntemi öğrencilere eleştirel düşünebilme, problem çözme ve iletişim becerileri kazandırmaktadır. Ayrıca bu becerileri kazanan öğrencilerin sorumluluk alma duygusunun da gelişeceğini belirtmişlerdir.

Alanyazında yapılan çalışmalarda PDÖ yönteminin öğrencilerin karar verme, iletişim, kendini değerlendirme, bağımsız öğrenme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırdığı bulunmuştur (Birgegard ve Lindquist, 1998; Diggs, 1999; Yaman, 2003; Cerezo, 2004). Bu sonuçlar öğretim üyelerinin PDÖ yönteminin kazandırdığı beceriler ile ilgili görüşlerini de desteklemektedir.

Öğretim üyeleri, PDÖ sürecinde grupta çalışan öğrencilerin hipotezlerini belirlerken tartışarak karar vermeleri ve senaryoların seviyelerine uygun olması gerektiği üzerinde önemle durmuşlardır. Bununla beraber öğretmenlerin bir rehber olması, öğrencilerin ise grupta çalışabilmeleri gerektiğinin de önemli olduğunu belirtilmiştir. Sylvie, Andre ve Jaques (2001), yaptıkları çalışmada öğrencilerin değerlendirme stratejilerinin geliştiğini belirttiği sonucu; öğretim üyelerinin, sık yapılan değerlendirme ile öğrencilerin çeşitli boyutlarda değerlendirme becerilerinin gelişeceğini iddia etmelerini desteklemektedir.

Öğretim üyeleri, öğretmenlerin ve öğrencilerin belirttiği gibi PDÖ uygulaması sırasında öğrencilerin en çok yöntemle uyum sağlamada problem

yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanında bazen senaryoların seviyeye uygun yazılmasında zorluklar yaşanabileceğini ve bazı bölümlerde eleman sayısının az olmasının sorun olabileceğini dile getirmişlerdir.

Araştırmada yapılan görüşmeler sonucunda öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerinin örtüştüğü görülmektedir. Sonuç olarak öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin PDÖ yöntemi hakkında bilgi sahibi olduğu ve yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu söylenebilir.

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda her modül sonunda öğrencilerin ve eğitim yönlendiricilerin değerlendirmelerinde ise şu sonuçlara varılmıştır:

Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, her modül sonunda kendilerini değerlendirmelerinde olumlu yönde değişimler olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara dayanarak, öğrencilerin kendilerini değerlendirirken süreç içerisinde bilgiyi kullanma, sorgulama ve bağımsız öğrenme, iletişim ve grupla çalışabilme, değerlendirme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Alanyazında PDÖ ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, PDÖ yöntemi öğrencilere birçok beceriler kazandırmaktadır. Şemin ve diğerlerinin (2001) belirttiği gibi PDÖ, öğrencilerin aktif eğitimin temel amaçlarından biri olan değerlendirme ve yorum becerilerini geliştirmektedir. Bunun yanında PDÖ, öğrencilerin muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz-yeterliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yöntemdir (Boud ve Feletti,1991).

Rawnsley ve diğerlerinin (1994) yaptığı bir araştırmada ise öğrencilerin edindiği tecrübelerle diğer derslerde kendilerini değerlendirebilecekleri ve iletişim becerilerini rahatlıkla kullanabilecekleri ifade edilmiştir. Sylvie ve diğerlerinin (2001) yaptıkları araştırmada, PDÖ yönteminin öğrencilerin değerlendirme stratejilerini geliştirdiklerini saptamışlardır.

Yapılan araştırmalarda genel olarak ulaşılan sonuçların bu araştırmada elde edilen PDÖ yÖnteminin Öğrencilere çeşitli beceriler kazandırdığı sonucunu da desteklediği gÖrÖlmektedir.

Probleme Dayalı Öğrenme yÖnteminin uygulandığı deney grubu Öğrencilerinin, her modÖl sonunda eğitim yÖnlendiricisini değerlendirmelerinde de olumlu değişimler yaşanmıştır. Bu değişimler sonucunda, sÖre içerisinde eğitim yÖnlendiricilerinin Öğrencilerin eleştirel dÖşÖnme, bağımsız Öğrenme, iletişim ve değerlendirme becerilerinin gelişimine ve Öğrenme sÖrecine katkısı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. SÖre içerisinde eğitim yÖnlendiricisi de modÖl uygulamalarında başarılı olmuştur.

PDÖ yÖnteminin uygulandığı oturumlarda Öğrencilerin kendilerini ÖzgÖrce ifade edebilmeleri, bilgi sınırlarını zorlayacak tartışmalar yapabilmeleri için eğitim yÖnlendiricilerinin gÖven ortamı sağlaması bÖyÖk Önem taşımaktadır. Bu bağlamda Musal, Taşkıran, Dicle ve Özkan (2001)'nin yaptığı bir çalışmada, Öğrencilerin eğitim yÖnlendiricilerinin hakkındaki gÖrÖşleri alınmıştır. SÖre içerisinde Öğrenciler, eğitim yÖnlendiricilerinin rahat ve gÖvenilir bir ortam sağlamaları, destekleyici, tanımlayıcı geri bildirim verilmesi gibi eğitim yÖnlendiricilerinin bu işlevlerini bÖyÖk ÖlÖde yerine getirdikleri gÖrÖlmüştÖr. AkgÖn bir çalışmasında, yapılandırmacı yaklaşımlarla ilgili Öğretim üyeleri ile gÖrÖşmeler yapmıştır. alışmasında Öğretim üyelerinin, Öğretmenlerin yapıcı yaklaşımların uygulanması sırasında Öğrencilere yardımcı olmaları gerektiğini belirttiklerini ifade etmiştir. Bunun yanında hem Öğrenme ortamlarının dÖzenlenmesi hem de Öğretmenlerin yardımıyla Öğrencilerin oklu bakış açılarının ve problem çözme becerilerinin gelişeceğine, demokratik, kendi dÖşÖncelerini ve haklarını savunabilen, ÖrgÖtlenebilen bireyler olacağına değinmiştir (<http://efdergi.yyu.edu.tr>, 12/09/2006).

Yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçları, bu araştırmanın PDÖ yÖnteminin uygulanması sırasında Öğrencilerin çeşitli becerileri kazanmalarına eğitim yÖnlendiricilerinin katkısı olduğu sonucunu da desteklemektedir.

☑ Eğitim yönlendiricilerin her modül sonunda öğrencileri değerlendirmelerinde de gelişen değişimler yaşanmıştır. Süreç içerisinde eğitim yönlendiricilerinin bakış açısıyla öğrencilerin bilgiyi kullanma, sorgulama ve bağımsız öğrenme, iletişim ve grupça çalışabilme, değerlendirme becerilerini kazandıkları sonucuna varılmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşımlardan biri olan PDÖ yöntemi, öğrencilerin günümüzde gerekli mantıklı düşünme ve iletişim becerilerini kazanmasını sağlar (Duch, Groh ve Allen, 2001; 3-4). PDÖ, kritik ederek düşünen, problemlerle baş edebilen, bilgisini sürekli yenileyen, ülke gerçeklerini bilen, bilgiyi sentez ve analiz edebilen, hipotez üretebilen, kendine güvenen, takım çalışmasını, dinlemeyi, konuşmayı, tartışmayı, paylaşmayı bilen, bilime ve insana saygılı çağdaş bireyler yetiştirir (<http://www.deu.edu.tr/DEUWeb/Icerik/Icerik.php?KOD=11142>)

Taşkıran, Musal ve Atabey (2001) yaptıkları çalışmada eğitim yönlendiricilerinin PDÖ yöntemi hakkında görüşlerini belirlemişlerdir. Araştırma sonunda, eğitim yönlendiricilerinin PDÖ yönteminin öğrencilere sorgulama yeteneği kazandırdığını, öğrencilerin iletişim, bağımsız çalışma ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini düşündükleri belirtilmiştir.

Yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçlarına dikkat edildiğinde bu araştırmanın sonucunu da destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

PDÖ yönteminin bazı araştırmalarda öğrenciler üzerinde pek fazla etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Açıkgöz, 2002; Engels, 1997 ve Ryan 1997'den aktaran Açıkgöz, 2002:226-227). Fakat bu araştırmada farklı alanlardaki pek çok araştırmada olduğu gibi PDÖ yönteminin öğrenciler üzerindeki etkileri görülmüştür. Araştırmada PDÖ yöntemi, matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmış, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarının olumlu yönde etkilemiş, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmiş, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturmuş ve erişki düzeylerini artmıştır. Bununla beraber öğretim üyelerinin,

öğretmenlerin ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin pek çok becerileri kazandıkları görülmüştür.

Sonuç olarak ülkemizdeki eğitim sisteminde bilgi çağına uygun olacak şekilde öğrencilerin sorgulayan, bilgiyi yapılandıran ve kullanan, yaratıcı fikirler üreten, süreç içerisinde aktif olan, iletişim becerisine sahip bireyler olarak yetişmesi isteniyorsa yapılandırmacılığa dayalı öğrenci merkezli yöntem olan PDÖ'nün bu gereksinimleri karşılayacağı düşünülebilir. Araştırma kapsamında PDÖ yönteminin ilköğretim ikinci kademedeki matematik derslerinde uygulanabileceği söylenebilir.

Öneriler

Bu araştırma, Türkiye'deki ilköğretim okullarında matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanabilirliği üzerine yapılan ilk çalışmalardan biridir. Gerçekleştirilen bu araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlar ışığında şu öneriler getirilmiştir:

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin en önemli aşaması hazırlık aşamasıdır. Hazırlık, öğretmenler için zaman alıcı olabilir. Bu bağlamda senaryoların nasıl hazırlanacağına dair bilgilerin ve örnek senaryoların bulunduğu kitaplar hazırlanmalıdır.

☆ Öğrenciler, PDÖ yöntemine uyum sağlamakta zorlanabilirler. Bu nedenle öğrencilere yöntemle ilgili bilgiler verilmelidir.

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanması sırasında öğrencilerin rahatlıkla tartışabilecekleri uygun sınıf ortamları oluşturulmalıdır.

☆ Probleme dayalı öğrenme yöntemi, öğrencilerin küçük gruplarla işbirliği içerisinde çalışma esasına dayalı bir yöntemdir. Bu yüzden öğrencilerin grupla çalışma becerileri ve iletişim becerileri artacaktır. Bu nedenle uygulamalardan önce en uygun gruplar oluşturulmalı ve modüller değiştikçe gruptaki öğrenciler sabit kalmamalıdır.

☆ Öğrencilerin bilgiyi oluşturma için gerekli kaynaklara ulaşması zor olabilir. Yöntemin etkililiğini arttırmak için öğrencilerin kullanacağı bilgi sistemlerinin düzenlenmesi gerekir. Bunlar: kütüphane, internet ve diğer teknolojik araçlar olmalıdır.

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim birinci kademe geometri dersindeki eleştirel düşünme becerisi, geometrik düşünme düzeyi, öz-yeterlik inancı, tutum ve başarı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla farklı gruplarda ve uzun süreli araştırmalar yapılmalıdır.

☆ İlköğretimde matematiğin farklı konularında, öğrencilerin öz-yeterlik inançlarını, eleştirel düşünme becerilerini, matematiğe yönelik olumlu tutumlarını, başarılarını arttırmada probleme dayalı öğrenme yönteminden yararlanma yoluna gidilebilir.

☆ Öğrenci merkezli öğrenme yöntemlerinin uygulamalarında öğrencilerin değerlendirme sürecine katılmaları, değerlendirmelerin daha güvenilir olmasını sağlayacaktır. Bu nedenle öğrenme yöntemlerinin uygulamalarında farklı değerlendirme teknikleri kullanılmalıdır.

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin diğer derslerde uygulamaları araştırılmalıdır. Hatta uygun görülen dersler bütünleştirilerek PDÖ uygulanmasının getirileri irdelenmelidir.

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin problem çözme becerileri, problem kurma becerileri, yaratıcılık ve kalıcılık üzerindeki etkisini incelemeye yönelik araştırmalar yapılmasının bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin ne olduğu, nasıl materyaller hazırlandığını ve derslerde nasıl uygulanacağına dair öğretmen adaylarına okurken mutlaka bilgi verilmelidir. Halen çalışmakta olan matematik öğretmenleri için de üniversiteden akademisyenler ve uzman kişiler tarafından hizmet içi eğitim verilmelidir.

☆ Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulamaları sırasında öğretmenlerin karşılaşabileceği sorunların neler olduğu araştırılmalıdır.

☆ Ülkemizde yapılan merkezi sınavlar, aktif öğrenme yöntemleri de göz önünde bulundurarak hazırlanmalıdır.

Kaynakça

- Abacıoğlu, H., Akalın, E., Atabey, N., Dicle, O., Miral, S., Musal B. ve Sarıoğlu, S. (2002). **Probleme Dayalı Öğrenim**. DEÜ Tıp Fakültesi Eğiticilerin Eğitimi Komitesi. Dokuz Eylül Yayınları, İzmir.
- Abu-Hijleh, M. F., Kassab, S., Al-Shboul, Q. & Ganguly, P., K. (2004). Evaluation of the Teaching Strategy of Cardiovascular System in a Problem-Based Curriculum: Student Perception. **Advances Physiology Education** 28: 59-63.
- Açıkgöz, K. (2000). **Etkili Öğrenme ve Öğretme**. (3. Basım) İzmir, Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. (2002). **Aktif Öğrenme**. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akbıyık, C. (2002). Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akgül, A. ve Çevik, O. (2003). **İstatistiksel Analiz Teknikleri: SPSS’te İşletme Yönetimi Uygulamaları**. Ankara: Emek Ofset Ltd. Şti.
- Akinoğlu, O. (2001). Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akkoyunlu, A. (2003). Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Seçtikleri Alanlara Göre Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Bir

- Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 6(9), 3-14.
- Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktürk-Muğaloğlu, E. ve Koyuncu-Nazlıççek, N. (2000). Matematik Kulübü Çalışmalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına Etkileri Üzerine Pilot Çalışma. **IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı**. (6-8 Eylül 2000). Hacettepe Üniversite Eğitim Fakültesi. 548-550.
- Altun, M. (2001). **İlköğretim İkinci Kademedede (6., 7. ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi**. İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Alyeşil, D. (2005). Kavram Haritaları Destekli ve Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretimi 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Rolü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Anderson, A. (1995). Creative Use of Worksheets: Lessons My Daughter Thought Me. **Teaching Children Mathematics**, 2(2): 72-79.
- Arıkan, R. (2000). **Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma**. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Arthur Leslie A. (2005). An Exploration of The Impact of Prior Achievement, Task Complexity, Cultural Knowledge, and Performance Feedback on The Mathematics Self-Efficacy and Self-Assessment of

- African-American Pre-Adolescent Students. Dissertation Abstract Index, 65 (09) 118A.
- Assaf, S. A. (1986). The Effects of Using Logo Turtle Graphics in Teaching Geometry on Eight Grade Students' Level of Thought, Attitudes Toward Geometry and Knowledge of Geometry. Dissertation Abstract Index, 46 (10), 282A.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz-yeterlik Algısı. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı: 21, 1-8.
- Bakioğlu A. ve Hesapçioğlu M. (1997). Düşünmeyi Öğretmekte Öğretmen ve Okul Yöneticisinin Rolü: Düşünmek, **K. Ü Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**.
- Balcı, (2001). **Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bandura, A. (1995). Exercise of Personnel and Collective Efficacy in Changing Societies. (Ed: Bandura, A.). **Self- Efficacy in Changing Societies**. Cambridge University Press, New York.
- Bandura, A. (1997). **Self-Efficacy: The Exercise of Control**. W. H. Freeman and Company. New York.
- Barbato, R. A. (2000). Policy Implications of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. Dissertation Abstract Index, 61 (06), 183A.
- Barrows, H., (2002). Is It Truly Possible to Have Such A Thing as PBL?. **Distance Education**, Volume 23 (1) , 119-122.
- Başaran, İ. E. (1996). **Türkiye Eğitim Sistemi**. Ankara:Yargıcı Matbaası.

- Başer, N.(1996). Ders Geçme ve Kredi Sisteminde Lise İçin Bir Matematik Başarı Testi Tasarımı ve Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Başer, N., Köroğlu, H., Özbellek, S. G. ve Tezcan, C. (2002). İlköğretim Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Giderme Yolları, **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**.
- Baugh, J. A. (2002). Integrating Critical Thinking Skills into The Mathematics Curriculum of The Maricopa Community Colleges. Dissertation Abstract Index, 63 (02), 126 A.
- Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflarda)**. Ankara: Pegem Yayıncılık, 8. Baskı.
- Baysal, Z., N. (2003). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bayturan, S. (2004). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Matematik Başarılarının Matematiğe Yönelik Tutum, Psikososyal ve Sosyodemografik Özellikleri ile İlişkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bedir, D. (2005). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Besana, G., M., Fries, M. & Kilibarda, V. (2004). Problem-Based Learning in Geometry Courses: The Impact on Pre-Service Teachers.

<http://facweb.cs.depaul.edu/gbesana/papers/giveCBMS.pdf>
(22/10/2004).

- Beşer, A. ve Utku, M. (2005). Hemşirelik ve Mühendislik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi II. Aktif Eğitim Kurultayı. 4-5 Haziran 2005, İzmir.
- Birgegard, G. & Lindquist, U. (1998). Change in Student Attitudes to Medical School After The Introduction of Problem Based Learning. **Medical Education**. 32, 46-49.
- Blake, R. L., Hosokawa, M. C. & Riley, S. L. (2000). Student Performances on Step 1 and Step 2 of the United States Medical Licensing Examination Following Implementation of a Problem Based Learning Curriculum. **Academic Medicine**, 75 (1), 66-70.
- Bloom, B.S.(1979). **İnsan Nitelikler ve Okulda Öğrenme**. Ankara :Milli Eğitim Basımevi. (Çeviren: Özçelik, D.A, 1995).
- 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.
- Boud, D. & Feletti, G., (1991). **The Challenge of Problem Based Learning**. London: Kogan Page.
- Boyacıoğlu, H., Sezgin Selçuk, G. ve Şalk, M. (2005). Mühendis Adaylarının Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Tutumları: Sınıf Düzeyi ve Cinsiyet ile İlişkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi II. Aktif Eğitim Kurultayı. 4-5 Haziran 2005, İzmir.
- Breen, J. J. (2000). Achievement of Van Hiele Level Two in Geometry Thinking By Eighth Grade Students Through The Use of Geometry Computer-Based Guided Instruction. Dissertation Abstract Index, 60 (07), 116A.

- Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1993). **In Search For Understanding The Case For Constructivist Classrooms**. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Bukova, E. (2006). Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında Ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Burgaz, B. ve Erdem, E. (2006). Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencilerin Senaryolardaki, Problem Durumlarını Belirleme Becerilerinin Değerlendirilmesi. **Eğitim Araştırmaları**. Sayı:24, 66-76.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). **DeneySEL Desenler Ön Test-Son Test Kontrol gruplu Desen ve Veri Analizi**. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş. (2002). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cerezo N., (2004). Problem Based Learning In The Middle School: A Research Case Study of The Perceptions Of at-Risk Females. **Research in Middle Level Education Online**, Vol.27, Issue 1.
- Chen, P., P., (2002). Mathematics Self-Efficacy Calibration of Seventh Graders. Dissertation Abstract Index, 63 (03) 164A.
- Chin C. & Chia, L., (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. **Science Education**, 88, 707-727.
- Chinnappan, M. & Lawson M., J. (1996). The Effects of Training The Use of Executive Strategies in Geometry Problem Solving. **Learning and Instruction**, Vol.6, No 1, pp.1-17.
- Choi, H. (2004). The Effects of PBL on the Metacognition, Critical Thinking and Problem Solving Process of Nursing Students. **Nursing Outlook**, 34 (5), 712-21.

- Constructivism and Geometry. Classroom Compass. Winter 1994 Volume 1 Number 3. <http://www.sedl.org/scimath/compass/v01n03/3.html>. (09/11/2005).
- Cooke, M. & Moyle, K. (2002). Students' Evaluation of Problem Based Learning. **Nurse Education Today**. 22, 330-339.
- Cornell, C (2000). Matematikten Nefret Ediyorum. **Yaşadıkça Eğitim**, 65 Ocak-Mart, 15-22. (Çeviren: Eyüboğlu,N).
- Crowley, M., L., (1987). The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. (Edited by Lindquist, M., M. and Shulte, A. P.). **Learning and Teaching Geometry, K-12. 1987 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics**. Virginia: NCTM.
- Cüceloğlu, D. (1997). **İyi Düşün Doğru Karar Ver**. İstanbul: Sistem Yayıncılık, 18. Baskı.
- Çepni, S. (2001). **Araştırmacı Öğretmen ve Öğrenciler İçin Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş**. Trabzon: Erol Ofset Matbaacılık ve Ambalaj Sanayi.
- Çerçi, A. ve Semerci, Ç. (2004). Yapılandırmacı Bilişsel Çıraklık Modelinin Yapı Tekniği ve Uygulamaları- I Dersinde Psikomotor Öğrenmeye Etkisi. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, Cilt 2, Sayı 2, 207-220.
- Çeziktürk, Ö. (2004). The Effect of Interactive Diagrams on Secondary Students' Understandings of Selected Mathematical Representations Based on Van Hiele Theory and Representation Theory. Dissertation Abstract Index, 64(07), 173A.
- Çıkla, O. A. ve Ersoy, Y. (2001). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. Matematik Etkinlikleri 2001 Sempozyumu, Ankara, [121].

- Çoban, A. (1989). Ankara Merkez Ortaokullarındaki Son Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine İlişkin Tutumları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dale, P., M. & Balloti, E. (1997). An Approach to Teaching Problem Solving in The Classroom. **College Student Journal**, Vol 31, Issue 1, 40-76.
- De Grave W. S., Dolmans H. & Van der Vleuten C. (1999). Profiles of Effective Tutors in Problem-Based Learning: Scaffolding Student Learning. **Medical Education**, 33, 901-906.
- Del Grande, J. J. (1987). Spatial Perception and Primary Geometry. (Edited by Lindquist, M., M. and Shulte, A. P.). **Learning and Teaching Geometry, K-12. 1987 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics**. Virginia: NCTM.
- Demirel, Ö. (2002). **Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme**. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Demirtaş, A. (1986). **Ansiklopedik Matematik Sözlüğü**. Ankara: Bilim Teknik Kültür Yayınları.
- Deveci, H. (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Dersle İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dicle, O. (2004). Aktif tıp eğitimi öğrencilerinin TUS'ta tarihi başarısı. **Cumhuriyet Gazetesi**. (897/17 - 29 Mayıs 2004).
- Diggs, L., L. (1999). Student Attitude Towards and Achievement in Science in A Problem Based Learning Educational Experience. Dissertation Abstract Index, 59(08), 103A.

- Driskell, S., O., S. (2004). Fourth-Grade Students' Reasoning about Properties of Two-Dimensional Shapes. Dissertation Abstract Index, 64(11), 556A.
- Duatepe, A. (2000a). An Investigation on the Relationship between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variables for Preservice Elementary School Teachers. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Duatepe, A. (2000b). Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı. (6-8 Eylül 2000). Hacettepe Üniversite Eğitim Fakültesi. 562-568.
- Duatepe, A. ve Ersoy, Y. (2001) **Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi-1:Hesap Makinesi ve Okullarda Geometri Öğretimi**. Matematik Etkinlikleri 2001 Sempozyumu, Ankara, 110-119.
- Duch, B. (1996). Problems: A Key Factor in PBL. <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>. (30.10.2003).
- Duch, B., J., Groh, S., E. & Allen, D., E. (2001). Why Problem Based Learning?. (Ed. Duch, B., J., Groh, S., E. and Allen, D., E.) **The Power of Problem-Based Learning**. Virginia. Stylus Publishing.
- Durmuş, S. (2001). Matematik Eğitiminde Oluşturmacı Yaklaşımlar. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**, I/1, 93-107.
- Durmuş, S., Olkun, S. ve Toluk, Z. (2002). Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerinin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı** (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 982-987.
- Elsahej, D. (1999). A Comparison of Problem Based and Traditional Learning in Algebra II. Dissertation Abstract Index, 60 (01) 225A.

- Emir, S. (2004). Critical Thinking Disposition of Teacher Candidates. **2nd International Balkan Education Congress Searching Excellence in Education**, (8-10 October 2004), Edirne: Trakya University, 46-50.
- Erdoğan, Y. ve Sağan, B. (2002). Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare, Dikdörtgen ve Üçgen Çevrelerinin Hesaplanmasında Kullanılması. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı** (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1001-1006.
- Erktin, E. (1993). **The Relationship Between Math Anxiety Attitude Toward Mathematics and Classroom Environment**. 14. International Conference of Stress and Anxiety Research Society (STAR), Cairo, Egypt, April 5-7 1993.
- Erktin, E. ve Ader, E. (2004). Sınavda öğrencilerin başarısını neler etkiliyor? **Cumhuriyet Gazetesi**. (894/21 - 8 Mayıs 2004).
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of The Mathematics Teacher: A Model. **Journal of Education for Teaching**, 15, 13-34.
- Ernest, P. (1991). **The Philosophy of Mathematics Education**. New York: The Falmer Press, Taylor & Francis Inc.
- Erol, E. (1989). Prevalance and Correlates of Math Anxiety in Turkish High School Students. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Fidan, N. ve Erden, N. (1991). **Eğitime Giriş**. Ankara: Feryal Matbaacılık San. Ve Ltd. Şti.
- Fogarty, F. (1997). **Problem Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intelligences Classroom**. Illinois: Arlington Heights. Skylight Professional Development.

- Fontana, A. & Frey, J. H. (2000). The Interview: From Structured Questions to Negotiated Text. (Edited by Denzin, N., K. and Lincoln, Y., S.) **Handbook of Qualitative Research**. Second Edition. Sage Publications, International Educational and Professional Publisher, London.
- Gawith, G. (1995). A Serious Look at Self-Efficacy: or Waking Beebing Slooty.
http://www.theschoolquarterly.com/info_lit_archive/learning_thinking/95_g_aslawebs.htm, (23/10/2003).
- Gibson, S. ve Dembo, M., H. (1984). Teacher Efficacy: A Construct Validation. **Journal of Educational Psychology**, 76 (4), 568-582.
- Glasser, W. (1993). **The Quality School Teacher**. New York: Harper Perennial Publisher.
- Greening, T., (1998). Scaffolding for Success in Problem-Based Learning. Med Educ. Online. <http://www.utmb.edu/meo/> (07/10/2004).
- Gronlund, E. N. (1998). **Assesment of Student Achievement**. USA: Allyn & Bacon a Viacom Company, Needham Heights.
- Gülten, D. Ç. ve Gülten, İ.(2004). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersi Notları ile öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. **Eğitim Araştırmaları**. Sayı:16, 74-87.
- Gür, B. S. (2004). **Matematik Felsefesi**. Ankara: Kadim Yayınları.
- Gür, H. (2005). Matematik Korkusu. (Editörler: Altun, A. ve Olkun, S.) **Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik- Fen- Teknoloji-Yönetim**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi. www.matder.org.tr. (31/08/2005).

- Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ő. ve Akpınar, A. (2003). **İlköğretim 1-5 Matematik Öğretimi**. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ő. ve Akpınar, A. (2004). **İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi**. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hackett, G. & Betz, N., E. (1989). An Exploration of The Mathematics Self-Efficacy/Mathematics Performance Correspondence. **Journal for Research Mathematics Education**, 20, 261-273.
- Halat, E. (2005). Performance, Motivation and Gender with Two Different Instructional Approaches in Geometry. Dissertation Abstract Index, 65 (07) 156A.
- Halıcı, E. (2005). **Zeka Oyunları** 200 Zeka, Matematik, Mantık Sorusu. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Harden, R., M. & Davis M., H (1998). The Continuum of Problem-Based Learning. **Medical Teacher**, Vol. 20, No.4, pp. 317-322.
- Hardy, G. H. (1996). **Bir Matematikçinin Savunması**. Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. (Çeviren: Arık, A.).
- Haris K., Marcus R. & McLaren K. (2001). Curriculum Materials Supporting Problem Based Teaching. **School Science and Mathematics**, v.101 no:6, 310–318.
- Hastings, D., (2003). **Case Study: Problem Based Learning and the Active Classroom**.
<http://www.tag.ubc.ca/facdev/services/newsletter/97/active.html>.
 (12/07/2004).
- Hausfather, S., J. (1996). Vygotsky and Schooling: Creating a Social Contest for Learning. **Action in Teacher Education**. (18) 1-10.

- Healy, K., G., (2005). The Effects of Integrating Visual Art on Middle School Students' Attitude Toward Mathematics. Dissertation Abstract Index, 43 (01) 61A.
- Hendry, G.D., Ryan, G. & Haris, J. (2003). Group Problems in Problem-Based Learning. **Medical Teacher**, 25 (6), 609-616.
- Hernandez, G., E., L. (1998). Effects of Teaching Problem-Solving Through Cooperative Learning Methods on Student Mathematics Achievement, Attitudes toward Mathematics, Mathematics Self-Efficacy and Metacognition. Dissertation Abstract Index, 58 (08) 141A.
- Hoffman, B. (1998). Integrating the Disciplines in the Elementary Grades with Problem-Based Learning. **The Delta Kappa Gamma Bulletin**. 64 (3), 9-14.
- How, R., W. & Warren, C., R. (1989). **Teaching Critical Thinking Through Environmental Education**. ERIC/SMEAC. Environmental Education Digest. No: 2 Ed324193.
- http://ctl.stanford.edu/Newsletter/problem_based_learning.pdf (23/10/2003).
- <http://www.dean.usma.edu/math/activities/cape/Constructivism/501const.htm> (24/04/2006).
- <http://www.deu.edu.tr/DEUWeb/Icerik/Icerik.php?KOD=11142> (12/09/2006).
- http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_asses.html (19/12/2003).
- <http://www.samford.edu/pbl/what.html> (22/10/2003).
- <http://www2.imsa.edu/programs/pbln/overview/mission.php>, (08/07/2004).
- <http://www2.imsa.edu/programs/pbln/tutorials/intro/intro6.php>, (08/07/2004).

- Ip, W., Y., Lee, D., Lee, I., Chau, J., Wootton, Y. & Chang A. (2000). Dispositions Toward Critical Thinking: A Study of Chinese Undergraduate Nursing Students. **Jornal of Advanced Nursing**, 32 (1), 84-90.
- Ishiyama, T. J., McClure, M., Hart, H. & Amico, J. (1999). Critical Thinking Dispotion and Locus of Control as Predictors of Evaluations of Teaching Strategies. **College Student Journal**, Vol. 33 (2), 269–278.
- Işıksal, M. (2002). The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on the Mathematics Achievement and Mathematics Self-Efficacy of 7 th Grade Students. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Işıksal, M. ve Aşkar, P. (2003). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik ve Bilgisayar Öz-yeterlik Algısı Ölçekleri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı 25, 109–118.
- İnceoğlu, M. (1993). **Tutum Algı İletişim**. Verso Yayıncılık, Ankara.
- Johnstone, K., M. & Biggs, S.F. (1998). Problem Based Learning: Introduction, Analysis and Accounting Curricula Implications. **Journal of Accounting Education**, Vol. 16, No.3/4, pp 407-427.
- Jonassen, D. H., (1991). Objectivism versus Constructivism: Do we need a New Philosophical Paradigm?. **Educational Technology, Research and Development**. 39 (3), 5-14.
- Jones, E. P. (2001). Gender and Mathematics Attitudes of Middle School Students in Arkansas. Dissertation Abstract Index, 62 (06) 55A.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2000). Yapısalcılık Kuramı ve Fen Öğretimi. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 265, 22-27.

- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001a). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 20: 185-192
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001b). **İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi: İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı**. Ankara: MEB.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı** (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. 1281-1287.
- Karaca, D. ve Gür, H. (2000), **Matematik ve Doğa**. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. 2000, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, [532-536].
- Karaman, T. (2000). The Relationship Between Gender, Spatial Visualization, Spatial Orientation, Flexibility of Closure Abilities and The Performances Related to Plane Geometry Subject of The Sixth Grade Students. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Karasar, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem çözme Sürecinde Kullandığı Bilgi Türlerinin Analizi. **<http://www.matder.org.tr>** (12/03/2004).
- Katwibun, D. (2004). Middle School Students' Mathematical Dispositions in a Problem Based Classroom. Dissertation Abstract Index, 65(05), 193A.
- Kauchak, D., P. & Eggen, P., D. (1998). **Learning and Teaching**. Third Edition. Boston: Allyn and Bacon.

- Kaufman, D., M. & Mann, K., V. (1997). Basic Sciences in Problem Based Learning and Conventional Curricula: Students Attitudes. **Medical Education**, 31, 177-180.
- Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı Tutum ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kibar, A. (2000). Orta Öğretim Geometri Dersinin Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kim, S. & Akahori, K. (2001). Proposal of Evaluation Criteria for Problem-Based Learning on the Web. **Proceedings of ICCE/SchoolNet 2001** (Seoul, Korea), Vol.1, pp.309-312.
- King, J. P. (1997). **Matematik Sanatı**. Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. (Çeviren: Arık, A.).
- Kloosterman, P. (1991). Beliefs and Achievement in Seventh Grade Mathematics. **Focus on Learning Problems in Mathematics**, 13 (3), 3-15.
- Knowlton, D., S. (2003). Preparing Students for Educated Living: Virtues of Problem-Based Learning Across the Higher Education Curriculum. **New Directions for Teaching and Learning**. 95, 5-12.
- Koç, G. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, H. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi.

Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kökdemir D (2000). Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. **Türk Psikoloji Bülteni**.

Krulik, S. & Rudnick, J.A. (1999). Innovative tasks to improve critical and creative thinking skills. (Edited by Lee V. Stiff) **Developing mathematical reasoning in grades K-12. 1999 Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics**, Reston, Virginia.

Kuhn, D. (1999). A Development Model of Critical Thinking. **Educational Researcher**, 28 (2), 16-25.

Lee, W. (2000). The Relationship Between Students' Proof-Writing Ability and Van Hiele Levels of Geometric Thought In A College Geometry Course. Dissertation Abstract Index, 60 (07), 246A.

Lee, W. S. (2005). **Encyclopedia of School Psychology**. Sage Publication.

Lee, W., Wong, F. & Mok, E. (2004). Problem-Based Learning: Ancient Chinese Educational Philosophy Reflected in a Modern Educational Methodology. **Nurse Education Today**, 24 (4), 286-292.

Lindquist, M., M. & Clements, D. H. (2001). Geometry Must Be Vital. **Teaching Children Mathematics**. No: 7, 7, 409-415.

Lipman, M. (1988). Critical Thinking: What Can It Be?. **Educational Leadership**. Vol 46, Issue1 38-43.

Liu, P. (2003). The Relationship of A Problem Based Calculus Course and Students' Views Mathematical Thinking. Dissertation Abstract Index, 63(11), 233A.

- Lucangeli, D. & Cornoldi, C. (1997). Mathematics and Metacognition: What is the Nature of the Relationship?. **Mathematical Cognition**, 3 (2), 121-139.
- Lumpkin, C., (1992). Effects of Teaching Critical Thinking Skills on the Critical Thinking Ability, Achievement and Retention of Social Studies Content by Fifth and Sixth Grades. **Journal of Research in Education**, 2 (1), 8-12.
- Mackinnon, M., M., (1999). CORE Elements of Student Motivation in Problem Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 78, 49-58.
- Mankiewicz, R. (2002). **Matematiğin Tarihi**. İstanbul: Güncel Yayıncılık. (Çeviren: Ezber G.).
- Martin, R., M. (2005). Math Attitudes of Gifted Students: A Focus on Gifted Girls in the Elementary Grades. *Dissertation Abstract Index*, 65 (12), 147 A
- Martinez, J., P. (1996). Computer-Based Personalization as Facilitator of Mathematics Self-Efficacy and Mental Computation Performance of Middle School Students. *Dissertation Abstract Index*, 57/03, 136 A.
- Matthews, M. R. (2000). Appraising Constructivism in Science and Mathematics Education. (Edited by Phillips, D. C.). **Constructivism in Education. Ninety-ninth Yearbook of the National Society for the Study of Education**. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.
- Matthews, M. R. (2002). Constructivism and Science Education: A Further Appraisal. **Journal of Science Education and Technology**, 11, 121-132.

- 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), 166 A.
- Mayer, R., E. (1998). Cognitive, Metacognitive and Motivational Aspects of Problem Solving. ***Instructional Science***, 26(1/2), 49-63.
- Mayer, R., E., (2002). Invited Reaction: Cultivating Problem Solving Skills Through Problem Based Approaches to Professional Development. ***Human Resource Development Quarterly***. 13 (3), 243-261.
- McCormick, M., E. (1997). The Influence of Gender-Role Identity, Mathematics Self-Efficacy and Outcome Expectations on The Math and Science Related Career Interests of Gifted Adolescent Girls. *Dissertation Abstract Index*, 57 (09), 194 A.
- Mckendree, J., Small, C. & Stennig, K. (2002). The Role of Representation In Teaching and Learning Critical Thinking. ***Educational Review***. 54 (1), 57-67.
- MEB (2005). **İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı**. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Mergendoller, J., R., Maxwell, N., L. & Bellisimo, Y. (2002). The Effectiveness of Problem Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. <https://www.bie.org/files/TTEpaper.pdf> (06/04/2006).
- Migray, K. (2002). The Relationships among Math Self-Efficacy, Academic Self-Concept and Math Achievement. *Dissertation Abstract Index*, 63/11, 81A.
- Mintz, K. S. (2000). A Comparison of Computerized and Traditional Instruction in Elementary Mathematics. *Dissertation Abstract Index*, 61, (03), 76 A.

- Moore, J. M. (2002). A Graphics Calculator-Based College Algebra Curriculum: Examining the Effects of Teaching College Algebra Through Modeling and Visualization to Enhance Students' Achievement in and Attitudes Toward Mathematics. Dissertation Abstract Index, 63 (03), 221 A.
- Moore, N. M. (2005). Constructivism Using Group Work and The Impact on Self-Efficacy, Intrinsic Motivation and Group Work Skills on Middle-School Mathematics Students. Dissertation Abstract Index, 66 (02), 263 A.
- Murray, I. & Savin-Baden, M. (2000). Staff Development in Problem Based Learning. **Teaching in Higher Education**, vol 5 (1), 107-126.
- Musal B.(1998). Probleme Dayalı Öğrenim Yöntemi. **Hekim ve Yaşam**; Kasım-Aralık: 6-8.
- Musal, B., Taşkiran, H., C., Dicle, O. ve Özkan, Ş. (2001). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde Öğrencilerin Eğitim Etkinlikleri, Fakültenin Sağladığı Destek/Olanaklar, Eğitim Yönlendiricilerine İlişkin Görüşleri. **DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi**, 15 (4), 371-375.
- Musial D., (1996). Designing Assessments in a Problem-Based Learning Context. **The Problem Log**. v1, no 2, 4-5.
- Napitipulu, B. (2004). An Exploration of Students' Understanding and Van Hiele Levels of Thinking on Geometric Constructions. Dissertation Abstract Index, 42 (02), 172 A.
- Narlı, S. (2005). Geliştirilen Başarı Testi İle Geleneksel ve Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Sayısal Denklik Konusunun Öğretiminde Başarıya Etkisinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- National Council for Teachers of Mathematics. (1989), **Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics**. Reston, VA: Author

- National Council for Teachers of Mathematics. (2000). **Principles And Standards For School Mathematics**. Reston, VA: Author.
- Nazlıççek, N. ve Erkin, E. (2002). İlköğretim Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı** (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. 860-865.
- Nickson, M. (2004). **Teaching and Learning Mathematics: A Guide to Recent Research and its Applications**. 2nd Edition. London: Continuum.
- Olkun, S ve Toluk Z. (2003). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. (2002). Buluş Yolu Ekseninde Görsel Sayısal Etkinlikler: Şekil, Ölçme, Sayı ve Matematiksel Genelleme. **Niğde Eğitim Fakültesi Dergisi**, Niğde, 29-34.
- Olkun, S. Toluk, Z. ve Durmuş, S. (2002). Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı** (16–18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1064-1070.
- Orton, A. (1994). The Aims of Teaching Mathematics. (Edited by Orton, A. and Wain, G.) **Issues in Teaching Mathematics**. London, Cassell.
- Öncü, H. (1995). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara; 72 TDFO Ltd. Şti. (Tasarım-Dizgi-Fotokopi-Ofset-Bilgisayar-Yayıncılık San. Tic. Ltd. Şti. Cebeci).
- Özbellek, S., G. (2003). İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Düzeyindeki Açık Konusundaki Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Eksik Algılamalarının Tespiti ve Giderilme Yöntemleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Özden, Y. (2000). **Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Pegem Yayınları.
- Özden, Y. (2005). **Eğitimde Yeni Değerler**. Ankara: Pegem Yayınları.
- Özden, Y. (2006). “Düşünmeyi Öğrenme” Konferans Notları. http://bote.balikesir.edu.tr/~yozden/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=28&dir=DESC&order=name&limit=5&limitstart=0 (15/03/2006).
- Özdoğan, G., Bulut, M. ve Kula, F. (2005). Matematik Dersine Yönelik Tutumun ve Başarının, Cinsiyet ve Öğrenim Türü Değişkenleri Açısından İncelenmesi. **XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitapçığı Cilt 2** (28–30 Eylül 2005), Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 995–997.
- Özgün Koca, A. S. ve Şen, A. İ. (2006). Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olumsuz Tutumlarının Nedenleri. **Eğitim Araştırmaları**, Sayı: 23, 137-147.
- Özgüven, I.E. (1998). **Bireyi Tanıma Teknikleri**, Pegem Yayınları, Ankara.
- Özkaya Seçil, S. (2002). Investigation of Tenth Grade Students’ Problem Solving Strategies in Geometry. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stiller ve Geometrik Düşünme Düzeyleri. **Eğitim Araştırmaları**. Sayı:16, 50-63.
- Pajares, F. (1996). Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings. **Review of Educational Research**, 66(4), 543-578.
- Pajares, F. & Graham, L. (1999). Self-Efficacy, Motivation Constructs and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. **Contemporary Educational Psychology**, 24, 124-139.

- Papanastasiou, C. (2000). Effects of Attitudes and Beliefs on Mathematics Achievement. **Studies in Educational Evaluation**, 26, 27-42.
- Paul, Binker, Jensen, & Kreklau (1990). Critical Thinking Skills. <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/drugfree/sa3crit.htm>. (10/10/2005).
- Plano, G. S. (2004). The Effects of the Cognitive Tutor Algebra on Student Attitudes and Achievement in a 9th-Grade Algebra Course. Dissertation Abstract Index, 64 (04), 147A.
- Posnanski, T., J. (2002). Professional Development Programs for Elementary Science Teachers: An Analysis of Teacher Self-Efficacy Beliefs and A Professional Development Model. *Journal of Science Teacher Education*. 13 (3), 189-220.
- Problem Based Learning. <http://www.pbli.org/pbl.htm>, 20/10/2003.
- Problem Based Learning: Writing Problem Scenarios. <http://students.ist.psu.edu/~dlm302/scenario.htm>, 27/10/2003.
- Punch, K. F. (2005). **Sosyal Araştırmalara Giriş: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar**. Ankara: Siyasal Kitabevi. (Çevirenler: Bayrak, D. Arslan, B. Ve Akyüz, Z.)
- Pusey, E. L. (2003). The van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review. Dissertation Abstract Index, 41 (04), 86A.
- Rawnsley, K., Spaziani R. & Rangachari, P.K.(1994). Evaluation in a Problem Based Course: Contrasting Views of Students and Teacher. **The newsletter of the Australian Problem-Based Learning Network**, No. 12.
- Ritter, J., Boone, W. ve Rubba, P. (2001). Development of An Instrument to Assess Prospective Elementary Teacher Self-Efficacy Beliefs about

- Equitable Science Teaching and Learning. **Journal of Science Teacher Education**, 12 (3), 175-198.
- Roh, K. (2003). **Problem-Based Learning in Mathematics**. ERIC Clearing House For Science Mathematics and Environmental Education ED482725.
- Ronis, D. (2001). **Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet**. SkyLight Training and Publishing Inc. United States of America.
- Rowland, J. A. (2005). The Role of the Instructor in Influencing Self-Efficacy Beliefs of Adult Learners in Mathematics: An Action Research Project. Dissertation Abstract Index, 65 (10) 178A.
- Saban, A.(2004). **Öğrenme Öğretme Süreci**. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Saracaloğlu, A., S. ve Kaşlı, A., F. (2001). Öğretmen Adaylarının Bilgisayara Yönelik Tutumları ile Başarıları Arasındaki İlişki. **Ege Eğitim Dergisi**. 1,1: 112–127.
- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. **Educational Technology**, 35, 135-150.
- Scally, P., S. (1991). The Impact of Experience In A Logo Learning Environment On Adolescents' Understanding of Angel: A Van Hiele Based Clinical Assesment. Dissertation Abstract Index, 52 (03) 372 A.
- Schmidt, H.G.(1990). Educational Aspects of Problem-Based Learning. In WMG Jochems (Ed.), Delftse Universitaire Pers.
- Schuck, R. W. (2004). Responses to The Use of The Internet With a California Standarts-Based Middle School Algebra Curriculum Among At-Risk, Latino Students. Dissertation Abstract Index, 64 (12), 264 A.

- Semerci, Ç. (2001). Oluşturmacılık Kuramına Göre Ölçme ve Değerlendirme. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**. Sayı:2, 431-439.
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, 28(127), 64–70.
- Senk, S. L. (1983). Proof-Writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary School Geometry Students. Dissertation Abstract Index, 44 (02), 417 A.
- Senk, S., L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. **Journal for Research in Mathematics Education**, 20 (39), 309-321.
- Sezgin Selçuk, G., Boyacıoğlu, H. ve Şalk, M. (2005). Mühendis Adaylarının Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Tutumları: Bölüm ve Başarı Algısı ile İlişkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi II. Aktif Eğitim Kurultayı. 4-5 Haziran 2005, İzmir.
- Shepherd, N., G., (1998). The Probe Method: A Problem Based Learning Model's Affect on Critical Thinking Skills of Fourth and Fifth Grade Social Studies Students. Dissertation Abstract Index, 59 (03), 779A.
- Stattenfield, R. & Evans, R. (1996). Problem Based Learning and Student Ability Level. **Studies in Teaching 1996 Research Digest** (Ed: Mccoy, L. P.), Annual Research Forum Department of Education Wake Forest University, 71-75.
- Steffe L. P. & Tzur, R. (1994). Interaction and Children's Mathematics. (Ed: Ernest, P.) **Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematics Education**. London- Washington, D. C. The Falmer Press.
- Straver, R. J. (1998). Constructivism: Sound Theory for Explicating the Practice of Science and Science Teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 35(5), 501-520.

- Struik, D. J. (1996). **Kısa Matematik Tarihi**. İstanbul: Sarmal Yayınevi. (Çeviren: Silier, Y.).
- Sylvie, C., Andre, P. & Jaques, T. (2001). Learning by Reading: Description of Learning Strategies of Students Involved in a Problem Based Learning Program. **Eric**, Ed 452 511.
- Şahinel, S. (2001). Eleştirel Düşünme Becerileri ile Tümlşik Dil Becerilerinin Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şemin İ., Güldal D., Şemin S. ve Gidener S., (2001). Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrenci Perspektifi:Ne Kadar Değiştik?. **D.E.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi**. 15 (4), 359-363.
- Şen, A. İ. ve Özgün Koca, A. (2005). Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olan Olumlu Tutumları ve Nedenleri. **Eğitim Araştırmaları**, Sayı: 18, 186-201.
- Şen, Ş.(2002). Yapısalcı Öğrenme Ortamları ve Öğretmenin Rolü. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 284, 39-44.
- Tabuk M., (2003). İlköğretim 7. Sınıflarda “Çember, Daire ve Silindir” Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tağ, Ş., (2000). Reciprocal Relationship Between Attitudes Toward Mathematics and Achivement In Mathematics. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Taşkıran, H. C., Musal, B. ve Atabey, N. (2001). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde Probleme Dayalı Öğrenim Yöntemi ve İşleyişi Konusunda Eğitim Yönlendiricilerinin Görüşleri. **DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi**, 15 (4), 377-381.

- Tavşancıl, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Teixeira, K. (2002). An Experimental Study Comparing Critical Thinking Growth and Learning Styles in a Traditional and Workshop Based Introductory Mathematics Course. *Dissertation Abstract Index*, 62 (10), 172 A.
- Tekin, H. (2003). **Eğitimde Ölçme Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınevi, 15. Baskı.
- Tezbaşaran, A., A. (1997). **Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu**. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Tezci, E. (2002). Oluşturmacı Öğretim Tasarım Uygulamasının İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcılıklarına ve Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Tezci, E. ve Uysal, A. (2004). Eğitim Teknolojisinin Gelişimine Epistemolojik Yaklaşımların Etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology-Volume 3, Issue 2, Article 22**. <http://www.tojet.net/articles/3222.htm> (24/04/2006).
- Toluk Uçar, Z. (2005). Türkiye’de Matematik Eğitiminin Genel Bir Resmi: TIMSS 1999. (Editörler: Altun, A. ve Olkun, S.) **Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik- Fen- Teknoloji-Yönetim**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Toluk, Z., Olkun, S. ve Durmuş, S. (2002). Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1118-1123.

- Torp, L. & Sage, S. (2002). **Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education**. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tümay, H. (2001). Üniversite Genel Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yöntemlerinin Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ubuz, B. ve Üstün, I. (2004). Figural and Conceptual Aspects in Defining and Identifying Polygons. **Eğitim Araştırmaları**, Sayı: 16, 15-26.
- Ufuktepe, Ü. (1995). Matematiksellik ve Matematik Felsefesi. <http://araf.net/dergi/sayi04/metinler/utepe954.html> (01/05/2002).
- Umay, A. (2000). Matematik Öğretiminde Okul ve Dershane Eğitiminin Karşılaştırılması. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 517-520.
- Umay, A. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Öğrencilerin Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısına Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1342-1343.
- Utku, M. (2004). Mühendislikte aktif eğitim. **Cumhuriyet Gazetesi**. (901/19 - 26 Haziran 2004).
- Van de Walle, J. (2004). **Elementary and Middle School Mathematics**. Fifth Edition. Boston: Pearson Education Inc.
- Van de Walle, J. A. (2001). **Geometric Thinking and Geometric Concepts. In Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally**. 4th ed. Boston: Allyn and Bacon.

- Van Hiele, P. M. (1999). Developing Geometric Thinking Through Activities That Begin With Play. **Teaching Children Mathematics**. 5(6), 310-316.
- Vanayan, M., White, N., Yuen, P. & Teper, M. (1997). Beliefs and Attitudes Toward Mathematics Among Third and Fifth-Grade Students: A Descriptive Study. **School Science and Mathematics**, Vol. 97, Issue 7.
- Von Glasersfeld, E. (1994). A Radical Constructivist View of Basic Mathematical Concepts. (Ed: Ernest, P.) **Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematics Education**. London-Washington, D. C. The Falmer Press.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A Constructivist Approach to Teaching. (Ed: Steffe, L. P. and Gale, J.) **Constructivism in Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Von Glasersfeld, E. (1996). Aspects of Radical Constructivism and Its educational Recommendations. (Ed: Steffe, L. P., Nesher, P., Cobb, P., Goldin G. A., Greer, B.). **Theories of Mathematical Learning**. Lawrence Erlbaum associates, Publishers Mahwah, New Jersey.
- Vural, B. (2004). **Öğrenci Merkezli Eğitim ve Çoklu Zeka**. Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Waters, R. & McCracken, M. (2004). Georgia Institute of Technology, Assessment and Evaluation in Problem Based Learning. <http://www.elm.chalmers.se/fie97/papers/1454.pdf> (05/01/2004).
- Wells, G. (1999). The Zone of Proximal Development and Its Implications for Learning and Teaching **Dialogic Inquiry: Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education**. New York: Cambridge University Press.
- White, J. (2002). Outcomes of Critical Thinking and Professional Attitudes in RN/BSN Completion Programs. **Nurse Educator**, 27(2), 71-72.

- Wilson, M. L. (2003). Relationship Between Attitudes Towards Mathematics and Career Choice. Dissertation Abstract Index, 63 (07), 101A.
- Yaman, S. (2003). Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme Öğretme Süreci. **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8 (1-2), 68-75.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2000). **Matematiksel Düşünme**. İstanbul: Remzi Kitabevi. 3. Baskı.
- Yüceliş Alper, A. (2003). Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zengin, U. (2003). İlköğretim Öğretmenlerinin Öz-yeterlik Algıları ve Sınıf İçi İletişim Örüntüleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Zimmerman, B., J. (1995). Self-Efficacy and Educational Development. (Ed: Bandura, A.). **Self-Efficacy in Changing Societies**. Cambridge University Press, New York.

EKLER

- Ek 1** Van Hiele Geometri Testi
- Ek 2** Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin İlk ve Son Halleri
- Ek 3** Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı ve Değerlendirme Formu
- Ek 4** Matematik Tutum Ölçeği
- Ek 5** 45 Soruluk Geometri Başarı Testinin Hedef ve Davranışları, Cevap Anahtarı, 45 Soruluk Geometri Başarı Testi ve Madde Analizi Sonuçları
- Ek 6** Geliştirilmiş Geometri Başarı Testinin Hedef ve Davranışları, Cevap Anahtarı ve 34 Soruluk Geometri Başarı Testi
- Ek 7** Görüşme Formları
- Ek 8** Modüller
- Ek 9** Çalışma Yapraklarının Kapsadığı Davranışlar
- Ek 10** Çalışma Yaprakları
- Ek 11** Değerlendirme Formları
- Ek 12** Kavram Haritaları
- Ek 13** Yasal İzin

EK 1**VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ**

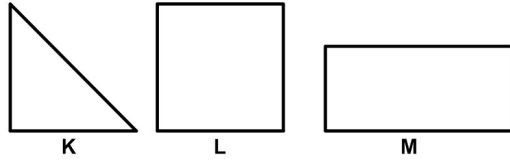
Sevgili öğrenciler bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Sizden testteki her soruyu bilmeniz beklenmemektedir. Kitapçığı açtığınızda;

1. Bütün soruları dikkatlice okuyunuz.
2. Doğru olduğunu düşündüğünüz seçenek üzerinde düşünün. Her soru için tek bir doğru cevap vardır. Cevap kağıdına doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyin.
3. Lütfen soru kağıdının üzerine her hangi bir işaret koymayın. Cevap kağıdındaki boşlukları çizim yapmak için kullanabilirsiniz.
4. İşaretlemiş olduğunuz cevabı değiştirmek isterseniz, ilk işareti tamamen siliniz.
5. Bu test için verilecek süre 35 dakikadır.

Başarılar

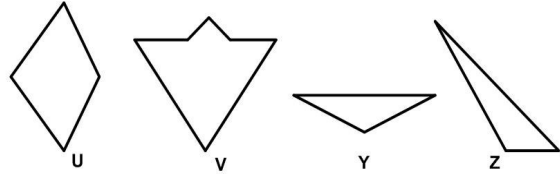
1. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?

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



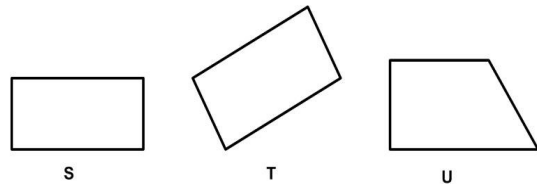
2. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?

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



3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?

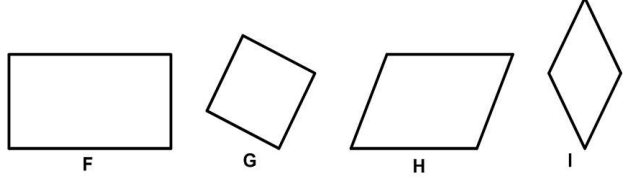
- A) Yalnız S
- B) Yalnız T
- C) S ve T



- D) S ve U
E) Hepsi dikdörtgendir.

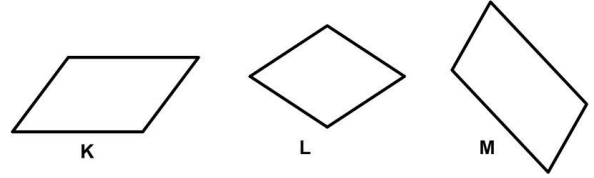
4. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?

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



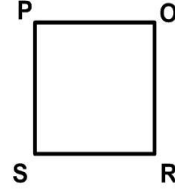
5. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri paralelkenardır?

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



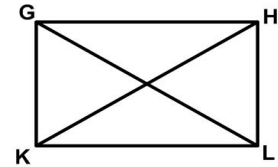
6. PQRS bir karedir. Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

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



7. Bir GHLK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğrudur?

- A) 4 dik açısı vardır.
B) 4 kenarı vardır.
C) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
D) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
E) 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 seçeneklerden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

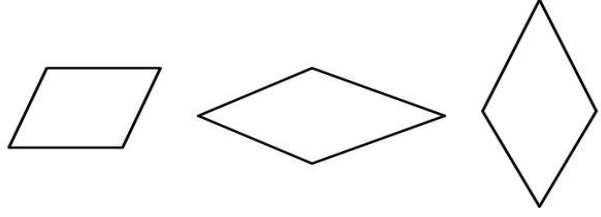
- A) İki köşegenin uzunlukları eşittir.

B) Her köşegen, aynı zamanda açıortaydır.

C) Köşegenleri birbirine diktir.

D) Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.

E) Seçeneklerin hepsi her eşkenar dörtgen için doğrudur.



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

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

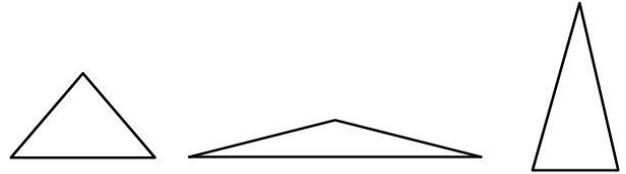
A) Üç kenar eşit uzunlukta olmalıdır.

B) Bir kenarının uzunluğu, diğerinin iki katı olmalıdır.

C) Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.

D) Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.

E) 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 seçeneklerden hangisi her zaman doğru değildir?

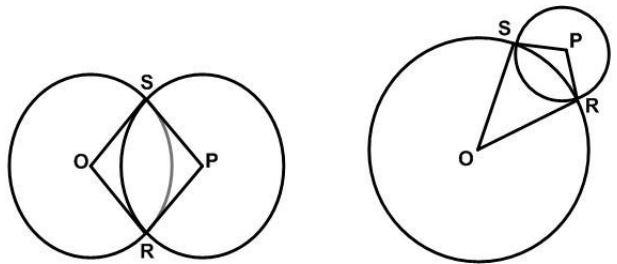
A) PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.

B) PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.

C) [PO] ve [RS] dik olacaktır.

D) P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.

E) Yukarıdaki seçeneklerin hepsi doğrudur.



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

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

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

12.Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

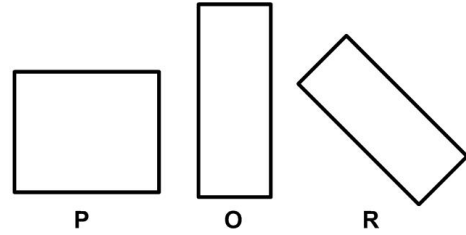
Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

13. 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 paralelkenarlarda olmayan özellik nedir?

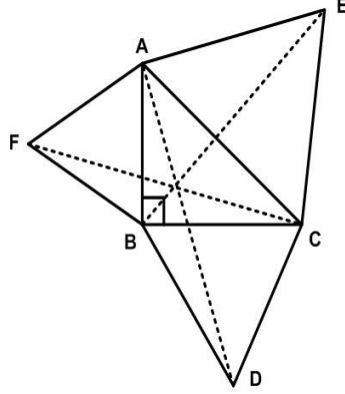
- A) Karşılıklı kenarları eşittir.
- B) Köşegenler eşittir.
- C) Karşılıklı kenarlar paraleldir.
- D) Karşılıklı açılar eşittir.
- E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

15. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
- B) Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için geçerlidir.
- C) Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
- D) Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.

E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

16. Aşağıda bir ABC dik üçgeni verilmiştir. ABC üçgeninin kenarları üzerinde; ACE, ABF, BCD eşkenar üçgenleri çizilmiştir.



Bu bilgilerden [AD], [BE] ve [CF] ortak bir noktadan geçtikleri kanıtlanabilir. Bu kanıt size neyi ifade eder?

- A) Yalnızca bu üçgen için [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz.
- B) Sadece bazı dik üçgenlerde; [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
- C) Herhangi bir dik üçgende, [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
- D) Herhangi bir üçgende, [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
- E) Herhangi bir eşkenar üçgende, [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.

17. Aşağıda bir şeklin üç özelliği verilmiştir.

Özellik D: Köşegenleri eşit uzunluktadır.

Özellik S: Bir karedir.

Özellik R: Bir dikdörtgendir.

Bu özellikler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) D gerektirir S, o da gerektirir R.
- B) D gerektirir R, o da gerektirir S.
- C) R gerektirir D, o da gerektirir S.
- D) R gerektirir S, o da gerektirir D.
- E) S gerektirir R, o da gerektirir D.

18. Aşağıda iki önerme verilmiştir.

Önerme I: Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.

Önerme II: Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

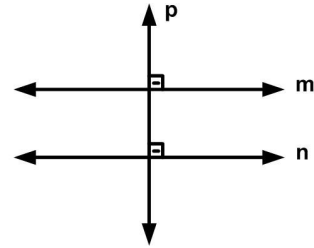
- A) I' in doğru olduğunu kanıtlamak için, II' nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- B) II' nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I' in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
- C) II' nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
- D) II' nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayan dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
- E) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

19. Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.

- {1} Aynı doğruya dik olan iki doğru paraleldir.
- {2} İki paralel doğrudan birbirine dik olan doğru, diğerine de diktir.
- {3} Eğer iki doğru eş uzaklıkta ise paraleldir.

Aşağıdaki şekilde, m ve p, n ve p doğrularının birbirine dik olduğu verilmiştir. Buna göre yukarıdaki cümlelerden hangisi ya da hangileri m doğrusunun n doğrusuna paralel olmasının nedeni olabilir?

- A) Yalnız {1}
- B) Yalnız {2}
- C) Yalnız {3}
- D) {1} ya da {2}
- E) {2} ya da {3}



20. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

Geometride,

- A) Her terim tanımlanabilir ve her doğru önermenin doğru olduğu kanıtlanabilir.
- B) Her terim tanımlanabilir ama bazı önermelerin doğru olduğunu varsaymak gerekir.
- C) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır, ama bütün doğru önermelerin doğruluğu kanıtlanabilir.

D) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır ve doğru olduğu varsayılmış bazı önermelere gerek vardır.

E) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

21. Bir açığı üçlemek demek onu üç eşit parçaya bölmek demektir. 1847 yılında, P.L. Wantzel bir açının yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçlenemeyeceğini kanıtlamıştır. Bu kanıttan nasıl bir sonuca varabilirsiniz?

A) Açılar yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak iki eş parçaya ayrılamazlar.

B) Açılar yalnızca pergel ve işaretlenmiş cetvel kullanarak üçlenemezler.

C) Açılar herhangi bir çizim aracı kullanarak üçlenemezler.

D) Gelecekte, birinin yalnızca pergel ve işaretlenmiş cetvel kullanarak açılar üçlemesi mümkün olabilir.

E) Hiç kimse, açılar yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçleyecek genel bir yöntem bulamayacaktır.

22. Ali adlı bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki önerme doğrudur.

Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ali üçgenin iç açılarını ölçerken hata yapmıştır.

B) Ali mantıksal bir hata yapmıştır.

C) Ali doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur.

D) Ali bilinen geometridekilerden farklı varsayımlarla başlamıştır..

E) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

23. F geometrisinde, her şey alışık olduklarımızdan farklıdır. Burada sadece dört nokta ve 6 doğru vardır. Her doğru iki nokta içerir. Eğer P, O, R ve S nokta ise $\{P,O\}$, $\{P,R\}$, $\{P,S\}$, $\{O,R\}$, $\{O,S\}$ ve $\{R,S\}$ doğrulardır.



Kesişme ve paralel terimlerinin F geometrisindeki kullanımı şöyledir: $\{P,O\}$ ve $\{P,R\}$ doğruları P' de kesişirler çünkü P $\{P,O\}$ ve $\{P,R\}$ in ortak noktasıdır. $\{P,O\}$ ve $\{R,S\}$ doğruları paraleldir çünkü ortak hiçbir noktaları yoktur.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $\{P,R\}$ ve $\{O,S\}$ kesişirler.
- B) $\{P,R\}$ ve $\{O,S\}$ paraleldir.
- C) $\{O,R\}$ ve $\{R,S\}$ paraleldir.
- D) $\{P,S\}$ ve $\{O,R\}$ kesişirler.
- E) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

24. İki ayrı geometri kitabı “dikdörtgen” sözcüğünü iki farklı şekilde tanımlamıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kitaplardan birinde hata vardır.
- B) Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.
- C) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır.
- D) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır.
- E) Kitaplarda tanımlanan dikdörtgenlerin farklı özellikleri olabilir.

25. Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.

- I. Eğer p ise q dur.
- II. Eğer s ise q değildir.

Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?

- A) Eğer s ise p değildir.
- B) Eğer p değil ise q değildir.
- C) Eğer p veya q ise s dir.
- D) Eğer p ise s dir.
- E) eğer s değil ise p dir.

TEST BİTMİŞTİR.

EK 2 (Ölçeğin ilk hali)**GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ**

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik derslerinde geometriye yönelik özyeterlik algılarınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Sizlerin görüşlerinizin bizim için çok önemlidir.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi

İlköğretim Matematik Eğitimi

	Hiçbir Zaman	Ara Sıra	Kararsızım	Çoğu Zaman	Her Zaman
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	1	2	3	4	5
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.	1	2	3	4	5
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.	1	2	3	4	5
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem..	1	2	3	4	5
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	1	2	3	4	5
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
12. Geometrik şekiller ile ilgili materyal geliştiremem.	1	2	3	4	5
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.	1	2	3	4	5
14. Geometrik şekillerin alanlarını tahmin edemem.	1	2	3	4	5
15. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim.	1	2	3	4	5
16. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.	1	2	3	4	5

	Hiçbir Zaman	Ara Sıra	Kararsızım	Çoğu Zaman	Her Zaman
17. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.	1	2	3	4	5
18. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.	1	2	3	4	5
19. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.	1	2	3	4	5
20. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
21. Yabancı bir yerde yolumu kaybedersem geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.	1	2	3	4	5
22. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	1	2	3	4	5
23. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.	1	2	3	4	5
24. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.	1	2	3	4	5
25. Arkadaşlarımla grup çalışması yaptığımızda geometriyi daha zor anlıyorum.	1	2	3	4	5
26. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
27. Geometrik şekilleri kullanarak yaratıcı düşünmemi geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
28. Geometri ile ilgilendiğimde matematiğe yönelik ilgimin artacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
29. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.	1	2	3	4	5

(Ölçeğin Son Hali)

GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik derslerinde geometriye yönelik öz-yeterlik algılarınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Sizlerin görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katılımınız için teşekkür ederim.

Berna CANTÜRK GÜNHAN
D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi

	Hiçbir Zaman	Ara sıra	Kararsızım	Çoğu Zaman	Her Zaman
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	1	2	3	4	5
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.	1	2	3	4	5
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.	1	2	3	4	5
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem..	1	2	3	4	5
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	1	2	3	4	5
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
12. Geometrik şekiller ile ilgili materyal geliştiremem.	1	2	3	4	5
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.	1	2	3	4	5
14. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim.	1	2	3	4	5

	Hiçbir Zaman	Ara sıra	Kararsızım	Çoğu Zaman	Her Zaman
15. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.	1	2	3	4	5
16. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.	1	2	3	4	5
17. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.	1	2	3	4	5
18. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.	1	2	3	4	5
19. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
20. Yabancı bir yerde yolumu kaybedersem geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.	1	2	3	4	5
21. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	1	2	3	4	5
22. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.	1	2	3	4	5
23. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.	1	2	3	4	5
24. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
25. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.	1	2	3	4	5

EK 3 AÇILAR VE ÇOKGENLER ÜNİTESİYLE İLGİLİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇME ARACI

Bu test açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlayan, 20 sorudan oluşmaktadır. Her sorunun doğru cevabını belirledikten sonra cevabını ilgili boşluğa yazınız. Açıklama gerektiren soruları maddeler halinde yazınız.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

1. Aşağıda verilen geometrik şekillere ait özellikleri inceleyiniz. Hangi özellikler, aşağıdaki üçgen çeşitlerine aittir? Kutucuklara yazınız.

- Üçgenin sadece iki kenar uzunluğu eşittir.
- Üçgenin kenar uzunlukları farklıdır.
- Dört dik açısı vardır.
- Bütün açıları 60° dir.
- Üçgenin sadece iki açısının ölçüsü eşittir.
- Üçgenin üç kenarının uzunluğu da eşittir.



Eşkenar Üçgen

İkizkenar Üçgen

2. Yukarıda sınıflandıramadığınız özellikler, hangi geometrik şekillerle ilgili olabilir?



3. Evrim ve Tuğba aralarında tartışmaktadırlar.

Evrim: “Üçgenin iç açıları toplamı 180° dir”

Tuğba: “ Üçgenin iç açıları toplamı 180° değildir”

Tartışmayı ortadan kaldırmak için nasıl bir açıklama yaparsınız? Hangisi doğru söylüyor, Neden?

4. Dört görüş vardır. Arda'dan doğru olmayanı seçmesi isteniyor. Hangisini seçmelidir? Neden?

- a. Yöndeş açılarn ölçüleri eşittir.
- b. İç ters açılarn ölçüleri eşittir.
- c. Dış ters açılarn ölçüleri eşittir.
- d. Bütünler açılarn ölçüleri eşittir.



5. Geometrik şekillerden paralelkenar ve yamuk için;

a) Hangi özellikleri ortaktır?

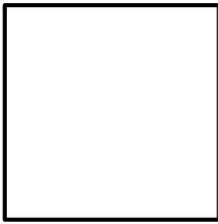


Paralelkenar

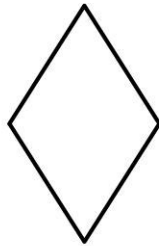
Yamuk

b) Hangi özellikleri ortak değildir?

6. Geometrik şekillerden eşkenar dörtgen ve kare için;



Kare



Eşkenar
Dörtgen

a) Hangi özellikleri ortaktır?

b) Hangi özellikleri ortak değildir?

7. Aşağıda verilen özelliklerin hepsinin birden tersine (karşıtına) sahip geometrik şekil ne olabilir?

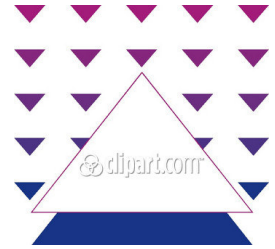
- Açıları 90° dir.
- Karşılıklı kenarları paralel değildir.
- Bütün kenar uzunlukları eşit değildir.



8. Bir arabanın ön camı dikdörtgen ya da kare şeklinde ise, yağmurlu havalarda camın her yerinin silinmesi için sileceğin uzunluğu ne olmalıdır?(Tek silecek olacak şekilde düşününüz.)



9. Kenar uzunlukları $a = 5$ cm, $b = 8$ cm, $c = 3$ cm olacak şekilde bir üçgen oluşturulabilir miyiz? Neden?



10. Bir cismin radardaki görüntüsü yamuk şeklindedir. Ekrandaki görüntüsünden gerçekteki büyüklüğü tahmin edilecektir. Paralelkenardan yararlanarak alanını nasıl hesaplamaları gerekir?

11. Dikdörtgende olup bazı paralelkenarlarda olmayan özellik veya özellikler nelerdir?



12. Norveçteki bir ayakkabı şirketi kar ayakkabısı yapmaktadır. Ayakkabının tabanını yamuk veya deltoid şeklindeki geometrik şekillerden deltoidi seçmiştir. Deltoidi seçmesinin nedenleri ne olabilir?



13. Bir üçgen çizmek için hangi şartlar sağlanmalıdır?

14. Bir çokgenin iç açılarının toplamını bulmak için neye ihtiyaç vardır?



15. I. Köşegenleri birbirine diktir.
 II. Bütün açılarının ölçüsü eşittir.
 III. Kenar uzunlukları birbirine eşittir.
 IV. Köşegenler iç açılardan açıortaydır.
 V. Köşegen uzunlukları eşittir.

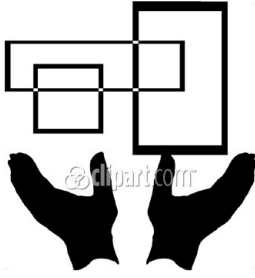
Öğretmen tahtaya bazı özellikler yazmıştır. Bu özelliklerden hangisi her eşkenar dörtgen için doğru değildir? Neden?



16. Geometrik bir şekli, bir kişi görmeden tanımak için neler sormalıdır? (Geometrik şekil isimlerini sormadan)



17. Çevrenizden, paralel kenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid gibi geometrik şekilleri içeren cisim örnekleri veriniz. (Her biri için ayrı ayrı örnekler veriniz.)



18. Aşağıdaki boşluklara tablodan uygun kavramlar yerleştiriniz.

Paralelkenar
Dikdörtgen
Kare
Yamuk
Eşkenar dörtgen
Deltoid

Sadece iki kenarı paralel olan dörtgen
.....denir.

Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgene
.....denir.

Tabanları ortak, tepeleri ortak tabanın farklı yanlarında bulunan birbirinden farklı iki ikizkenar üçgenin oluşturduğu dörtgenedenir.

Dört kenarının uzunluğu eşit olan paralelkenara.....denir.

19. Ebrunun elinde bir tane dörtgen olan geometrik şekil vardır. Bize bunun eşkenar dörtgen yada deltoidten biri olduğunu söylüyor. Elinde ne olduğunu anlamak için neler sorarsınız? (Şeklin ismini sormadan)

20. Bir geometri proje yarışmasına, beş farklı okuldan Eylül, Esin, Aylin isimli üç kız, Selçuk ve Murat isimli iki erkek öğrenci katılmıştır. Yarışmada kim hangi renkte geometrik şekli çizmiş ve kaçınıcı olmuştur? İpuçları aşağıda verilmiştir.

- Pembe renkli olan ve karşılıklı açıları eşit olmayan dörtgeni bir kız çizdi ve 5. oldu.
- Sarı renkli şekli çizen 3. oldu.
- Esin'in aldığı derece Aylin'in bir altındaki, Selçuk'un bir üstündekiydi.
- Selçuk'un çizdiği şekil düzgün çokgendi ve rengi yeşil değildi.
- Bütün kenar uzunlukları eşit olan şeklin rengi maviydi ve onu çizen kız 1. oldu.
- Murat açıları 90° olan şekli çizdi ve Eylül'ün bir üstündeki dereceye sahip oldu.
- Esin kırmızı renkli, karşılıklı kenarları paralel ve karşılıklı açıları eşit olan şekli çizdi.

		ŞEKİL						DERECE					ŞEKLİN RENGİ				
		KARE	YAMUK	EŞKENAR DÖRTGEN	PARALEL KENAR	DİKDÖRTGEN	1	2	3	4	5	SARI	MAVİ	KIRMIZI	PEMBE	YEŞİL	
KİŞİLER	EYLÜL																
	ESİN																
	AYLİN																
	MURAT																
	SELÇUK																
RENKLER	SARI																
	MAVİ																
	KIRMIZI																
	PEMBE																
	YEŞİL																
DERECE	1																
	2																
	3																
	4																
	5																

KİŞİLER	ŞEKİL	DERECE	ŞEKLİN RENGİ

(Bu ölçekteki resimler www.clipart.com adresinden alınmıştır.)

**AÇILAR VE ÇOKGENLER ÜNİTESİYLE İLGİLİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRME FORMU**

BİLİŞSEL STRATEJİLER- YETENEKLER	Davranışlar	Tam ortaya çıkmışsa 4 puan	$\frac{3}{4}$ ortaya çıkmışsa 3 puan	$\frac{1}{2}$ ortaya çıkmışsa 2 puan	$\frac{1}{4}$ ortaya çıkmışsa 1 puan	Hiç ortaya çıkmamışsa 0 puan
---	--------------------	-----------------------------------	--	--	--	-------------------------------------

A) TUTARLILIK

S-10 Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme

1. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili bir durumda verilenlerden işe yarayanları seçebiliyor mu? ()
2. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili bir durumda verilenlerden hangi koşullar altında doğru olabileceğini belirleyebiliyor mu? ()

S-34 Çelişkileri fark etme

3. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumda karşıt görüşlerin çeliştiği noktaları belirleyebiliyor mu? ()

S-17 Derinlemesine inceleme

4. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumda ileri sürülen görüşlerle tutarlı olmayan görüşü belirleyebiliyor mu? ()

B) BİRLEŞTİRME

S-29 Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme

5. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumda önemli benzerlikleri ve farklılıkları
belirleyebiliyor mu?

6. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumda önemli benzerlikleri ve farklılıkları
belirleyebiliyor mu?

S-26 Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme

7. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumdaki görüşlerin karşıtlarını ortaya
koyabiliyor mu?

S-27 İdeal ile gerçeği birbirinden ayırt etme

8. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumda var olan istenen gerçekleri
belirleyebiliyor mu?

C) UYGULANABİLME

S-11 Öğrendiklerini transfer etme

9. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumda kazandığı görüşleri uygun olan
yeni durumlarda kullanabiliyor mu?

10. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili ()
karşılaşılan bir durumda farklı görüşleri
düşünerek, alternatif yollar bulabiliyor mu?

S-31 İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları**ayırt etme**

11. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumda sorunla ilgili olguları
belirleyebiliyor mu?

S-35 Sonuçları ve anlamları keşfetme

12. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumdaki sonuçların hangi nedenlerden
kaynaklandığını belirleyebiliyor mu?

D) YETERLİLİK**S-19 Çözüm üretme veya değerlendirme**

13. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir problemi doğru çözmek için
durumları belirleyebiliyor mu?

14. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir problemin çözümü için nelerin gerekli
olduğunu belirleyebiliyor mu?

S-12 Görüş geliştirme

15. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumda ileri sürülen bir görüşün güçlü ve
zayıf yönlerini belirleyebiliyor mu?

S-32 Makul sonuçlar, tahminler veya**yorumlar yapma**

20. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir sorunla ilgili olguların altında hangi bilgilerin
yattığını araştırabiliyor mu?

E) İLETİŞİM KURABİLME**S-24 Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma**

16. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili ()
karşılaşılan bir durumu anlamak için
doğru sorular sorabiliyor mu?

**S-14 Sözcüklerin veya söz öbeklerinin açık
hale getirilmesi ve analiz edilmesi**

17. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
kavramlarla ilişkili kendi yaşamından doğru
örnekler verebiliyor mu?

18. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir dizi kavramı doğru tanımlayabiliyor mu?

**S-18 Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri
analiz etme ve değerlendirme**

19. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumu anlamak için doğru sorular
sorabiliyor mu?

EK 4**MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ**

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik derslerine yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Sizlerin görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katılımınız için teşekkür ederim.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

D.E.Ü.Buca Eğitim Fakültesi

İlköğretim Matematik Eğitimi

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer.	1	2	3	4	5
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.	1	2	3	4	5
3	Matematiğim kuvvetlidir.	1	2	3	4	5
4	İleride matematik öğretmeni olmak istiyorum.	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.	1	2	3	4	5
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyım.	1	2	3	4	5
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.	1	2	3	4	5
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
10	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.	1	2	3	4	5
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.	1	2	3	4	5
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.	1	2	3	4	5
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.	1	2	3	4	5
14	İleride matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim.	1	2	3	4	5
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumuzu anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.	1	2	3	4	5

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
17	Matematik dersi beni bunaltıyor.	1	2	3	4	5
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.	1	2	3	4	5
19	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.	1	2	3	4	5
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.	1	2	3	4	5

EK 5**45 SORULUK GEOMETRİ BAŞARI TESTİ İLE İLGİLİ
HEDEFLER**

1. Yöndeş açı, ters açı ve iç ters açı kavramlarını bilen öğrenci seçenekler arasından doğru yada yanlış tanıyabilmelidir (**Bilgi**).
2. Öğrenci üçgenin yardımcı elemanlarının özelliklerini bilmelidir (**Bilgi**).
3. Öğrenci herhangi bir üçgenin kenarları ve açıları arasındaki bağıntıları hatırlayabilmelidir (**Bilgi**).
4. Öğrenci, paralelkenarın özelliklerini hatırlayabilmelidir (**Bilgi**).
5. Öğrenci, bir çokgenin bir köşesinden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen sayısını hatırlayabilmelidir (**Bilgi**).
6. Çokgenlerin özelliklerini bilen bir öğrenci, verilenlerden hangisinin düzgün çokgen olup olmadığını belirtebilmelidir (**Bilgi**).
7. Öğrenci dörtgenlerin özelliklerini hatırlayarak istenilen cevabı verebilmelidir (**Bilgi**).
8. Yöndeş açı ve doğru açının özelliklerini bilen bir öğrenci sorulan açının ölçüsünü bulabilmelidir (**Kavrama**).
9. Kesişen iki doğrunun oluşturduğu açılarının özelliklerini bilen bir öğrenci açı değerlerini bulabilmelidir (**Kavrama**).
10. Ters açı ve doğru açının özelliklerini bilen bir öğrenci, sorulanı bulabilmelidir (**Kavrama**).
11. Herhangi bir üçgenin kenarları arasındaki bağıntıyı bilen bir öğrenci verilenler arasından hangi üçgenin çizilip çizilemeyeceğini bulabilmelidir (**Kavrama**).
12. Öğrenci, düzgün bir çokgenin açısını bildiğinde kenar sayısını da bulabilmelidir (**Kavrama**).
13. Paralelkenarın açı özelliklerini bilen öğrenci, paralelkenarın bir açısı verildiğinde ona komşu olan açının değerini söyleyebilmelidir. (**Kavrama**).

14. Öğrenci, ters ve yöndeş açılarının özelliklerinden faydalanarak çeşitli açıları hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
15. Paralel doğruları kesen doğrular arasında oluşan yöndeş ve ters açılar yardımıyla istenen açıyı hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
16. Öğrenci, doğru açı ile yöndeş açının özelliklerinden yararlanarak istenen açıyı hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
17. Öğrenci, ters açı ve ikizkenar üçgenin açılarının özelliklerini kullanarak istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
18. Bir üçgende açı özelliklerini bilen bir öğrenci sorulan açı değerlerini hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
19. Üçgenin açı ve yardımcı eleman özelliklerini bilen bir öğrenci istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
20. Öğrenci verilen paralelkenarın ve açılarının özelliklerini kullanarak istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
21. Karenin ve eşkenar üçgenin özelliklerini bilen bir öğrenci, istenilen açı değerini hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
22. Yamuğun açıları hakkında bilgiye sahip olan bir öğrenci verilenler yardımıyla istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
23. Öğrenci, üçgenin kenarları arasındaki bağıntılar yardımıyla verilen dörtgenin çevresini bulabilmelidir (**Uygulama**).
24. Dörtgenlerde çevre hesaplamayı bilen bir öğrenci, kapalı bir şeklin çevresini de hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
25. Öğrenci eşkenar üçgenlerin çevresi verildiğinde, eşkenar üçgenlerin bir kenarı ile oluşan doğru parçasının uzunluğunu hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
26. Öğrenci, deltoidin alanını hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
27. Öğrenci ters ve yöndeş açıların özellikleri ile ilgili bilgilerini birleştirerek istenilen yanıtı bulabilmelidir (**Analiz**).
28. Öğrenci verilen şekilde gereksinim duyduğu açıları hesaplayarak istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Analiz**).
29. Verilen şekilde öğrenci üçgenin açı özelliklerini kullanarak, istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Analiz**).

30. Yamuğun alanını hesaplamayı bilen bir öğrenci şekildeki yamuklarının alanlarını hesaplayarak istenilen alanı bulabilmelidir (**Analiz**).
31. Bir üçgenin alanını hesaplamasını bilen bir öğrenci, verilen şekildeki üçgenin alanını bulmak için nelere ihtiyacı olduğunu belirleyebilmelidir (**Analiz**).
32. Karenin alanını hesaplamasını bilen bir öğrenci, karelerden oluşan bir şeklin çevresini hesaplayabilmelidir (**Analiz**).
33. Öğrenci, yöndeş ile ters açılarının özelliklerinden karşısına çıkan ifadeyi soruda istenen ifadeye dönüştürerek sonucu bulabilmelidir (**Sentez**).
34. Soruda verilenler doğrultusunda öğrenci, belirtilen üçgeni çizerek istenilen açılarının toplamını bulabilmelidir (**Sentez**).
35. Öğrenci sorudaki yönergeye göre belirtilen üçgeni oluşturarak, istenilen açıyı bulabilmelidir (**Sentez**).
36. Çokgenlerin iç açıları toplamını bilen bir öğrenci, verilene göre istenilen açıları toplamını bulabilmelidir (**Sentez**).
37. Üçgenin ve paralelkenarın alanı hesaplamasını bilen bir öğrenci kenar uzunluklarının oranına ilişkin bir bağıntı verildiğinde alanların oranını da hesaplayabilmelidir (**Sentez**).
38. Öğrenci, bir karenin içine iç içe kareler çizildiğinde en içteki karenin alanını verilenleri ilişkilendirerek sonucu bulabilmelidir (**Sentez**).
39. Öğrenci, verilenler bilgiler doğrultusunda, şekil üzerinde gördüğü dörtgenlerin alanlarının nasıl hesaplanması gerektiğini ortaya koyarak istenilen oranı bulabilmelidir (**Sentez**).
40. Paralel iki doğruyu kesen doğruların oluşturduğu açılarının ne tür bir açı olduğunu ve bu açılarının özelliklerini bilen bir öğrenci, sorunun çözümü için ne tür bilgilere ihtiyacı olduğunu yorumlayabilmelidir (**Değerlendirme**).
41. Üçgende kenar açı ilişkilerini bilen bir öğrenci, gerekli hesaplamaları yaparak bilinmeyen alacağı değeri yorumlayabilmelidir (**Değerlendirme**).
42. Üçgende kenarlar arasındaki ilişkilerini bilen bir öğrenci, verilen iki üçgende gerekli hesaplamaları yaparak bilinmeyen kenar uzunluğunun alacağı değeri yorumlayabilmelidir (**Değerlendirme**).

43. Bir üçgenin kenarları ve açıları arasındaki bağıntıları bilen bir öğrenci, ortak bir kenarı bulunan iki üçgenin hangi kenarının daha uzun olabileceği hakkında bir yargıya varabilmelidir (**Değerlendirme**).

44. Öğrenci, verilenler doğrultusunda sorunun çözümü için ne tür bilgilere ihtiyacı olduğunun farkında olmalıdır (**Değerlendirme**).

45. Düzgün çokgenin iç açısını hesaplamasını bilen bir öğrenci, üçgenler bilgisini de ortaya koyarak istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Sentez**).

CEVAP ANAHTARI

1. A	9. B	17. D	25. C	33. A	41. B
2. C	10. C	18. A	26. C	34. B	42. A
3. B	11. C	19. D	27. D	35. C	43. D
4. D	12. A	20. C	28. C	36. C	44. B
5. A	13. D	21. A	29. A	37. B	45. B
6. B	14. B	22. D	30. D	38. A	
7. B	15. D	23. A	31. D	39. D	
8. B	16. C	24. D	32. A	40. A	

45 Soruluk Geometri Başarı Testinin Madde Analizi Sonuçları

		Boş	A	B	C	D	Güçlük Derecesi İndeksi P	Ayırt Etme İndeksi D
Soru 1	N	0	407	9	38	12	0.873	0.227
	%	0.0	87.34	1.93	8.15	2.58		
Soru 2	N	5	54	12	377	18	0.809	0.066
	%	1.07	11.59	2.58	80.9	3.86		
Soru 3	N	6	58	331	55	16	0.710	0.436
	%	1.29	12.45	71.03	11.80	3.43		
Soru 4	N	9	23	54	49	331	0.710	0.419
	%	1.93	4.94	11.59	10.52	71.03		
Soru 5	N	56	216	104	34	56	0.464	0.424
	%	12.02	46.35	22.32	7.3	12.02		
Soru 6	N	12	128	220	31	75	0.472	0.251
	%	2.58	27.47	47.21	6.65	16.09		
Soru 7	N	16	147	211	59	33	0.453	0.464
	%	3.43	31.55	45.28	12.66	7.08		
Soru 8	N	7	10	358	25	66	0.768	0.381
	%	1.5	2.15	76.82	5.36	14.16		
Soru 9	N	5	75	319	38	29	0.685	0.477
	%	1.07	16.09	68.45	8.15	6.22		
Soru 10	N	45	36	26	335	24	0.719	0.562
	%	9.66	7.73	5.58	71.89	5.15		
Soru 11	N	11	30	79	309	37	0.663	0.480
	%	2.36	6.44	16.95	66.31	7.94		
Soru 12	N	96	149	55	102	64	0.320	0.504
	%	20.6	31.97	11.8	21.89	13.73		
Soru 13	N	14	19	71	19	343	0.736	0.421
	%	3.0	4.08	15.24	4.08	73.61		
Soru 14	N	21	89	264	24	68	0.567	0.476
	%	4.51	19.1	56.65	5.15	14.59		
Soru 15	N	20	51	20	31	344	0.738	0.373
	%	4.29	10.94	4.29	6.65	73.82		
Soru 16	N	20	22	40	349	35	0.749	0.354
	%	4.29	4.72	8.58	74.86	7.51		
Soru 17	N	23	41	56	39	307	0.659	0.428
	%	4.94	8.8	12.02	8.37	65.88		
Soru 18	N	34	270	35	92	35	0.579	0.629
	%	7.3	57.94	7.51	19.74	7.51		
Soru 19	N	63	120	31	99	153	0.328	0.499
	%	13.52	25.75	6.65	19.74	32.83		

		Boş	A	B	C	D	Güçlük Derecesi İndeksi P	Ayırt Etme İndeksi D
Soru 40	N	88	165	62	70	81	0.354	0.453
	%	18.88	35.41	13.3	15.02	17.38		
Soru 41	N	75	42	158	86	105	0.339	0.187
	%	16.09	9.01	33.91	18.45	22.53		
Soru 42	N	47	226	66	78	49	0.485	0.538
	%	10.09	48.5	14.16	16.75	10.52		
Soru 43	N	32	45	70	131	188	0.403	0.144
	%	6.87	9.66	15.02	28.11	40.34		
Soru 44	N	84	93	184	70	35	0.395	0.287
	%	18.03	19.96	39.48	15.02	7.51		
Soru 45	N	89	33	217	58	69	0.466	0.343
	%	19.10	7.08	46.57	12.45	14.81		

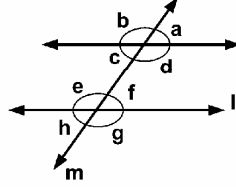
* Koyu renkle yazılanlar doğru cevaplardır.

GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler bu test "Açılar ve Çokgenler" konuları ile ilgili bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Testin sonuçları bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Dikkatli bir şekilde cevaplandırmanızı rica ederiz. 45 sorudan oluşmakta olan testin süresi 60 dakikadır. Katkılarınız için teşekkür ederim.
BERNA CANTÜRK GÜNHAN Başarılar

1. Yandaki şekilde k ve l doğruları

birbirine paraleldir ($k \parallel l$) ve m doğrusu bunları kesmektedir. Buna göre hangisi yanlıştır?



- A) e ve c iç ters açılardır.
B) a ve f yöndeş açılardır
C) b ve d ters açılardır.
D) e ve f açılarının toplamı 180° dir.

2. Bir üçgenin yüksekliklerinin, kenarortaylarının ve açıortaylarının uzunlukları eşit ise bu ne çeşit bir üçgendir?

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

3. Bir üçgenin kenarları ve açıları arasındaki bağıntılar için aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Bir üçgende büyük açı karşısında küçük, küçük açı karşısında büyük kenar bulunur.
B) Bir üçgende eşit açılar karşısındaki kenarların uzunlukları da eşittir.
C) Bir dik üçgende dik açı karşısındaki kenar, dik kenarlardan küçüktür.
D) Bir üçgenin herhangi iki kenarının toplamı üçüncü kenarın uzunluğundan küçüktür.

4. Aşağıda verilenlerden hangisi paralelkenarın özelliklerinden değildir?

- A) Karşılıklı kenarları paralel ve eşit uzunluktadır.
B) Köşegenler birbirini ortalar.
C) Bir kenarın iki ucundaki açılar bütünlendir.
D) Açılar dik açıdır.

5. Kenar sayısı n olan bir dışbükey çokgenin, bir köşesinden çıkan köşegenler ile meydana gelen üçgen sayısı nedir?

- A) n-2
B) n-1
C) n
D) n+1

6. Aşağıdakilerden hangisi düzgün çokgen değildir?

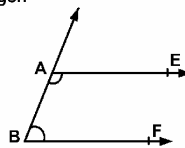
- A) Eşkenar Üçgen
B) Dikdörtgen
C) Kare
D) Eşkenar Dörtgen

7. Sadece iki kenarı paralel olan dörtgen hangisidir?

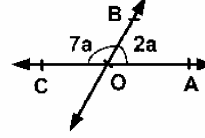
- A) Paralelkenar
B) Yamuk
C) Deltoid
D) Eşkenar Dörtgen

8. Şekilde $[AE \parallel BF]$ dir. $m(\widehat{BAE}) = 120^\circ$ ise ABF açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 30°
B) 60°
C) 80°
D) 120°



9.



Şekle göre AOB açısının ölçüsü kaç derecedir?

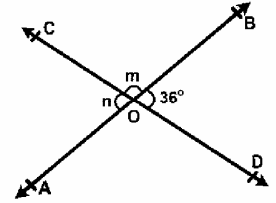
- A) 20°
B) 40°
C) 70°
D) 140°

10. Yandaki şekilde

$$m(\widehat{BOD}) = 36^\circ \text{ dir.}$$

$$\frac{m(\widehat{AOC})}{m(\widehat{BOC})} \text{ oranı kaçtır?}$$

- A) $\frac{1}{3}$
B) $\frac{2}{5}$
C) $\frac{1}{4}$
D) $\frac{1}{5}$



11. Aşağıda verilen kenar uzunluklarının hangisi ile üçgen çizilmez.

- A) a = 3 cm , b = 4 cm ve c = 5 cm
B) a = 7 cm , b = 9 cm ve c = 6 cm
C) a = 9 cm , b = 4 cm ve c = 5 cm
D) a = 6 cm , b = 6 cm ve c = 6 cm

12. Bir iç açısının ölçüsü 135° olan düzgün çokgenin kaç kenarı vardır?

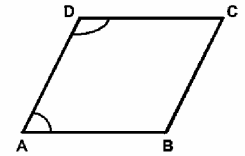
- A) 8
B) 7
C) 6
D) 9

13. Yandaki ABCD paralelkenarında

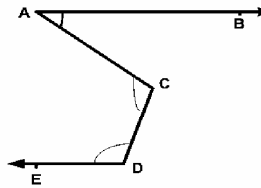
$$m(\widehat{BAD}) = 65^\circ \text{ ise CDA}$$

açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 15°
B) 65°
C) 105°
D) 115°



14.



Yandaki şekilde $[AB \parallel DE]$ dir. $m(\widehat{BAC}) = 50^\circ$ ve $m(\widehat{CDE}) = 120^\circ$ ise ACD açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 170°
B) 110°
C) 100°
D) 60°

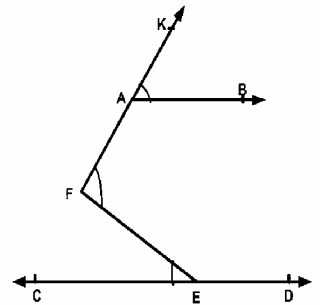
15. Şekilde $[AB \parallel ED]$,

$$m(\widehat{KAB}) = 40^\circ \text{ ve}$$

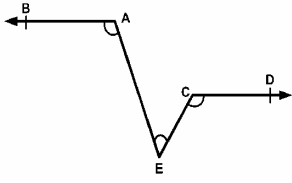
$$m(\widehat{CEF}) = 23^\circ \text{ ise AFE}$$

açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 17°
B) 23°
C) 40°
D) 63°



16.

Şekilde $[AB \parallel CD]$,

$$m(\widehat{BAE}) = 117^\circ \text{ ve}$$

$$m(\widehat{ECD}) = 130^\circ \text{ ise}$$

AEC açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50° B) 63° C) 67° D) 77°

17. Yandaki şekilde $k \parallel l$,

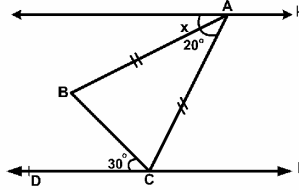
$$|AC| = |AB|,$$

$$m(\widehat{BAC}) = 20^\circ \text{ ve}$$

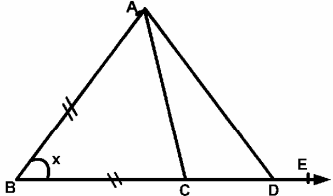
$$m(\widehat{BCD}) = 30^\circ \text{ ise } x \text{ kaç}$$

derecedir?

- A) 20° B) 30° C) 40° D) 50°



18.



Şekilde

$$|AB| = |BC|,$$

$$m(\widehat{CAD}) = 30^\circ \text{ ve}$$

$$m(\widehat{ADE}) = 155^\circ$$

ise x kaç derecedir?

- A) 70° B) 60° C) 55° D) 50°

19. Yandaki $\triangle ABC$ üçgeninde

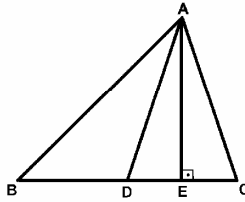
[AD] açıortay, [AE] yükseklik

$$m(\widehat{ACB}) = 40^\circ \text{ ve}$$

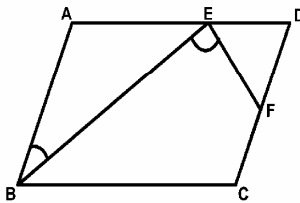
$$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ \text{ ise DAE}$$

açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 20° B) 15° C) 10° D) 5°



20.



Yandaki şekilde ABCD bir paralelkenar,

$$m(\widehat{ABE}) = 30^\circ \text{ ve}$$

$$m(\widehat{BEF}) = 70^\circ \text{ ise}$$

EFD açısının ölçüsü kaç

derecedir?

- A) 70° B) 50° C) 40° D) 30°

21. Şekildeki ABCD dörtgeni bir

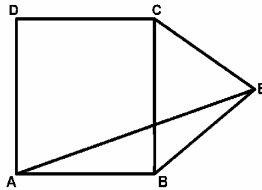
karedir. $\triangle CBE$ üçgeni ise

eşkenar üçgendir. Buna göre

EAB açısının ölçüsü kaç

derecedir?

- A) 15° B) 30° C) 45° D) 60°



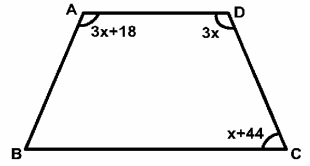
22. Yandaki ABCD

yamuğunda verilenlere

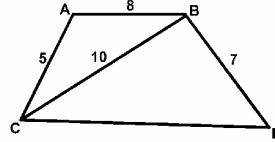
göre ABC açısının ölçüsü

kaç derecedir?

- A) 68° B) 64°
C) 62° D) 60°



23.



Yandaki ABCD dörtgeninin

çevresi tamsayı olarak en

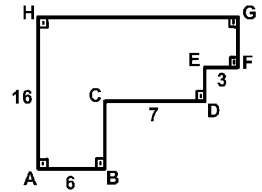
fazla kaç birim olabilir?

- A) 36 B) 35 C) 34 D) 33

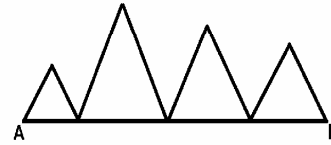
24. Yandaki ABCDEFGH kapalı

şeklin çevresi kaç birimdir?

- A) 30 B) 32
C) 47 D) 64



25.



Şekildeki

üçgenlerden her biri

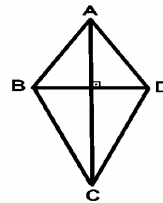
eşkenar üçgen olup

çevrelerinin toplamı

42 birimdir. Buna göre $|AB|$ nin değeri nedir?

- A) 7 B) 12 C) 14 D) 28

26.

Yandaki ABCD deltoidin $|AC| = 10 \text{ cm}$, $|BD| = 6 \text{ cm}$ ise A(ABCD) kaç cm^2 dir?([AC] \perp [BD]).

- A) 60 B) 45
C) 30 D) 15

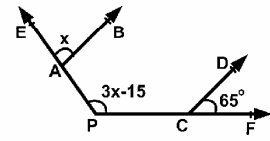
27. Şekilde $[AB \parallel CD]$ dir.

$$m(\widehat{EPF}) = 3x - 15,$$

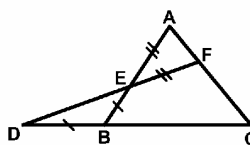
$$m(\widehat{EAB}) = x \text{ ve}$$

$$m(\widehat{DCF}) = 65^\circ \text{ ise EPF açısının ölçüsü kaç derecedir?}$$

- A) 90° B) 95° C) 100° D) 105°



28.

Şekilde $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$ $|AE| = |EF|$ ve $|BE| = |BD|$ ise DFC açısı

kaç derecedir?

- A) 160° B) 120° C) 110° D) 90°

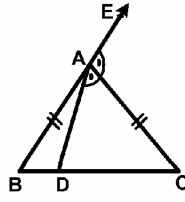
29. Yandaki şekilde $|AB| = |AC|$ ve $[AC]$,

$\triangle ABD$ üçgeninin dış açıortayıdır.

$m(\widehat{ADC}) = 60^\circ$ ise $\angle ABC$ açısının

ölçüsü nedir? (B, A ve E doğrusaldır)

- A) 40° B) 45° C) 50° D) 60°



30. Yandaki ABCD dik yamuğunda $[AD] \parallel [EF] \parallel [BC]$ dir. Verilenlere göre taralı alan kaç birim karedir?

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

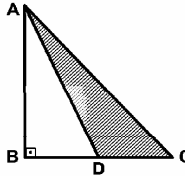
31. Yandaki $\triangle ABC$ üçgeninde taralı alanı bulmak için aşağıda verilenlerden hangisi kullanılmalıdır?

A) $|AC|$ ve $|BC|$

B) $|AB|$ ve $|AD|$

C) $|AD|$ ve $|DC|$

D) $|AB|$ ve $|DC|$



32. Yandaki taralı şekli, altı tane kenar uzunlukları eşit kare oluşturmuştur. Taralı şeklin alanı 96 cm^2 ise taralı şeklin çevresi kaç cm'dir?

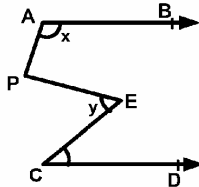
- A) 48 B) 36 C) 12 D) 96

33. Yandaki şekilde $[AB] \parallel [CD]$ dir.

$m(\widehat{APE}) = 90^\circ$ ve

$m(\widehat{DCE}) = 40^\circ$ ise $x-y$ kaç derecedir?

- A) 50° B) 60° C) 70° D) 80°



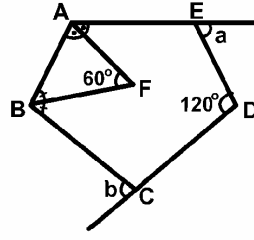
34. Bir $\triangle ABC$ üçgeninde $m(\widehat{BAC}) = 40^\circ$ dir. $[AB]$ kenarındaki bir D noktasından ve $[AC]$ kenarındaki bir E noktasından doğru geçmektedir. Bu durumda $m(\widehat{CED}) + m(\widehat{BDE})$ toplamı kaç derecedir?

- A) 180° B) 220° C) 280° D) 360°

35. Bir $\triangle ABC$ üçgeninde A açısının açıortayı $[BC]$ kenarını D noktasında kesiyor ve B köşesinden $[AD]$ açıortayına paralel bir doğru geçmektedir. Bu doğrunun $[AB]$ kenarıyla yaptığı açı 50° ve $|AD| = |DC|$ ise $\angle ABD$ açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50° B) 40° C) 30° D) 20°

- 36.



Yandaki çokgende $[AF]$ doğru parçası A açısının açıortayı ve $[BF]$ doğru parçası B açısının açıortayıdır. Şekilde verilenlere göre $a+b$ toplamı kaç derecedir?

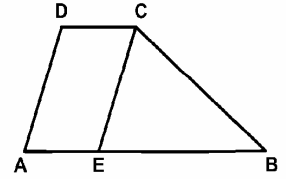
- A) 170° B) 175° C) 180° D) 185°

37. Verilen ABCD yamuğunda $|EB| = 4|CD|$ ve $[DA] \parallel [CE]$

olduğuna göre $\frac{A(AECD)}{A(CEB)}$

oranı ne olur?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{2}$
C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{2}{5}$



38. Bir karenin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek iç içe kareler çiziliyor. En dıştaki karenin alanı 64 cm^2 ise iç içe dört kare çizildiğinden en içteki karenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 32

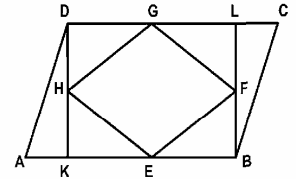
39. Şekildeki dörtgenlerden ABCD paralelkenar, KBLD dikdörtgen ve EFGH eşkenar dörtgendir.

$|BL| = 2|LC|$,

$|BK| = 3|DK|$ ise

$\frac{A(EFGH)}{A(ABCD)}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{3}{7}$



40. Şekilde $k \parallel l$,

$m(\widehat{ABC}) = 2x$,

$m(\widehat{DCH}) = 5y$ ve

$m(\widehat{MPR}) = 4x$ ise y

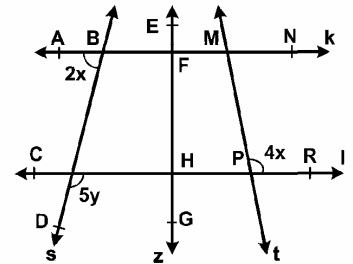
'nin değerini bulmak için aşağıdakilerden hangisi sağlanmalıdır?

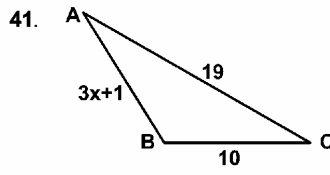
A) NMP açısının değeri bilinmelidir.

B) EFN açısının değeri bilinmelidir

C) FHC açısının değeri bilinmelidir

D) Mevcut verilerle çözülebilir.

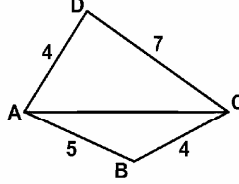




Şekilde $\triangle ABC$ üçgeninde, $\angle C$ geniş açı ise x in tamsayı olarak alabileceği en büyük değer nedir?

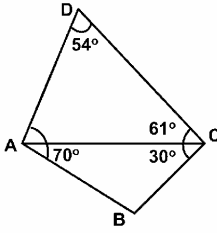
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

42. Şekilde $[AC]$ kenarının tamsayı olarak alabileceği en büyük değer nedir?



- A) 8 B) 9
C) 10 D) 11

43.



Şekilde verilen açı ölçülerine göre bu şekildeki en uzun doğru parçası hangisidir?

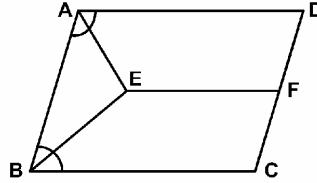
- A) $|AB|$ B) $|BC|$
C) $|AC|$ D) $|CD|$

44. "Şekildeki ABCD

paralelkenar, $[AE]$ ve $[BE]$ açıortaylar, $[EF] \parallel [AD]$, $|CB| = 8$ cm ise $|EF|$

kaç cm'dir?" Bu problemin çözümü için

aşağıdakilerden hangisi sağlanmalıdır?

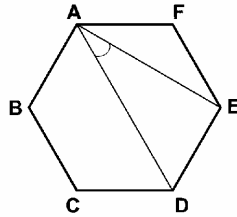


- A) Mevcut verilerle çözülür.
B) $|AB|$ bilinirse problem çözülür.
C) $|EB|$ bilinirse problem çözülür.
D) $|AE|$ bilinirse problem çözülür.

45. Şekildeki ABCDEF düzgün

altıgen ise $m(\hat{DAE})$ kaçtır?

- A) 35° B) 30°
C) 25° D) 20°



TEST BİTMİŞTİR.

EK 6**GELİŞTİRİLMİŞ GEOMETRİ BAŞARI TESTİ İLE
İLGİLİ HEDEFLER**

1. Öğrenci herhangi bir üçgenin kenarları ve açıları arasındaki bağıntıları hatırlayabilmelidir (**Bilgi**).
2. Öğrenci, paralelkenarın özelliklerini hatırlayabilmelidir (**Bilgi**).
3. Öğrenci, bir çokgenin bir köşesinden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen sayısını hatırlayabilmelidir (**Bilgi**).
4. Öğrenci dörtgenlerin özelliklerini hatırlayarak istenilen cevabı verebilmelidir (**Bilgi**).
5. Yöndeş açı ve doğru açının özelliklerini bilen bir öğrenci sorulan açının ölçüsünü bulabilmelidir (**Kavrama**).
6. Kesişen iki doğrunun oluşturduğu açılarının özelliklerini bilen bir öğrenci açı değerlerini bulabilmelidir (**Kavrama**).
7. Ters açı ve doğru açının özelliklerini bilen bir öğrenci, sorulana bulabilmelidir (**Kavrama**).
8. Herhangi bir üçgenin kenarları arasındaki bağıntıyı bilen bir öğrenci verilenler arasından hangi üçgenin çizilip çizilemeyeceğini bulabilmelidir (**Kavrama**).
9. Öğrenci, düzgün bir çokgenin açısını bildiğinde kenar sayısını da bulabilmelidir (**Kavrama**).
10. Paralelkenarın açı özelliklerini bilen öğrenci, paralelkenarın bir açısı verildiğinde ona komşu olan açının değerini söyleyebilmelidir. (**Kavrama**).
11. Öğrenci, ters ve yöndeş açıların özelliklerinden faydalanarak çeşitli açıları hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
12. Paralel doğruları kesen doğrular arasında oluşan yöndeş ve ters açılar yardımıyla istenen açıyı hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
13. Öğrenci, doğru açı ile yöndeş açının özelliklerinden yararlanarak istenen açıyı hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).

14. Öğrenci, ters açı ve ikizkenar üçgenin açılarının özelliklerini kullanarak istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
15. Bir üçgende açı özelliklerini bilen bir öğrenci sorulan açı değerlerini hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
16. Üçgenin açı ve yardımcı eleman özelliklerini bilen bir öğrenci istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
17. Karenin ve eşkenar üçgenin özelliklerini bilen bir öğrenci, istenilen açı değerini hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
18. Yamuğun açıları hakkında bilgiye sahip olan bir öğrenci verilenler yardımıyla istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Uygulama**).
19. Öğrenci, üçgenin kenarları arasındaki bağıntılar yardımıyla verilen dörtgenin çevresini bulabilmelidir (**Uygulama**).
20. Dörtgenlerde çevre hesaplamayı bilen bir öğrenci, kapalı bir şeklin çevresini de hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
21. Öğrenci eşkenar üçgenlerin çevresi verildiğinde, eşkenar üçgenlerin bir kenarı ile oluşan doğru parçasının uzunluğunu hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
22. Öğrenci, deltoidin alanını hesaplayabilmelidir (**Uygulama**).
23. Öğrenci ters ve yöndeş açıların özellikleri ile ilgili bilgilerini birleştirerek istenen yanıtı bulabilmelidir (**Analiz**).
24. Öğrenci verilen şekilde gereksinim duyduğu açıları hesaplayarak istenilen açının değerinin bulabilmelidir (**Analiz**).
25. Yamuğun alanını hesaplamayı bilen bir öğrenci şekildeki yamuklarının alanlarını hesaplayarak istenilen alanı bulabilmelidir (**Analiz**).
26. Bir üçgenin alanını hesaplamasını bilen bir öğrenci, verilen şekildeki üçgenin alanını bulmak için nelere ihtiyacı olduğunu belirleyebilmelidir (**Analiz**).
27. Karenin alanını hesaplamasını bilen bir öğrenci, karelerden oluşan bir şeklin çevresini hesaplayabilmelidir (**Analiz**).
28. Soruda verilenler doğrultusunda öğrenci, belirtilen üçgeni çizerek istenilen açıların toplamını bulabilmelidir (**Sentez**).
29. Öğrenci sorudaki yönergeye göre belirtilen üçgeni oluşturarak, istenilen açıyı bulabilmelidir (**Sentez**).

30. Öğrenci, verilenler bilgiler doğrultusunda, şekil üzerinde gördüğü dörtgenlerin alanlarının nasıl hesaplanması gerektiğini ortaya koyarak istenilen oranı bulabilmelidir (**Sentez**).
31. Paralel iki doğruyu kesen doğruların oluşturduğu açılardan ne tür bir açı olduğunu ve bu açılardan özelliklerini bilen bir öğrenci, sorunun çözümü için ne tür bilgilere ihtiyacı olduğunu yorumlayabilmelidir (**Değerlendirme**).
32. Üçgende kenarlar arasındaki ilişkilerini bilen bir öğrenci, verilen iki üçgende gerekli hesaplamaları yaparak bilinmeyen kenar uzunluğunun alacağı değeri yorumlayabilmelidir (**Değerlendirme**).
33. Öğrenci, verilenler doğrultusunda sorunun çözümü için ne tür bilgilere ihtiyacı olduğunu farkında olmalıdır (**Değerlendirme**).
34. Düzgün çokgenin iç açısını hesaplamasını bilen bir öğrenci, üçgenler bilgisini de ortaya koyarak istenilen açının değerini bulabilmelidir (**Sentez**).

CEVAP ANAHTARI

1. B	7. C	13. C	19. A	25. D	31. A
2. D	8. C	14. D	20. D	26. D	32. A
3. A	9. A	15. A	21. C	27. A	33. B
4. B	10. D	16. D	22. C	28. B	34. B
5. B	11. B	17. A	23. D	29. C	
6. B	12. D	18. D	24. C	30. D	

GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler bu test "Açılar ve Çokgenler" konuları ile ilgili bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Dikkatli bir şekilde cevaplandırmanızı rica ederiz. 34 sorudan oluşmakta olan testin süresi 45 dakikadır.

BERNA CANTÜRK GÜNHAN Başarılar

1. Bir üçgenin kenarları ve açıları arasındaki bağıntılar için aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Bir üçgende büyük açı karşısında küçük, küçük açı karşısında büyük kenar bulunur.
 B) Bir üçgende eşit açılar karşısındaki kenarların uzunlukları da eşittir.
 C) Bir dik üçgende dik açı karşısındaki kenar, dik kenarlardan küçüktür.
 D) Bir üçgenin herhangi iki kenarının toplamı üçüncü kenarın uzunluğundan küçüktür.

2. Aşağıda verilenlerden hangisi paralelkenarın özelliklerinden değildir?

- A) Karşılıklı kenarları paralel ve eşit uzunluktadır.
 B) Köşegenler birbirini ortalar.
 C) Bir kenarın iki ucundaki açılar bütünlüdür.
 D) Açılar dik açıdır.

3. Kenar sayısı n olan bir dışbükey çokgenin, bir köşesinden çıkan köşegenler ile meydana gelen üçgen sayısı nedir?

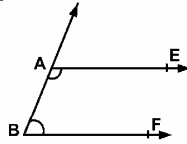
- A) n-2 B) n-1 C) n D) n+1

4. Sadece iki kenarı paralel olan dörtgen hangisidir?

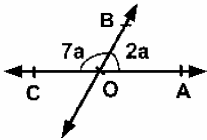
- A) Paralelkenar B) Yamuk
 C) Deltoid D) Eşkenar Dörtgen

5. Şekilde $[AE \parallel BF]$ dir. $m(\widehat{BAE}) = 120^\circ$ ise ABF açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 30° B) 60°
 C) 80° D) 120°



6. Şekle göre AOB açısının ölçüsü kaç derecedir?



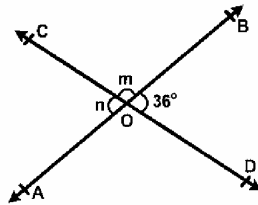
- A) 20° B) 40° C) 70° D) 140°

7. Yandaki şekilde

$m(\widehat{BOD}) = 36^\circ$ dir.

$\frac{m(\widehat{AOC})}{m(\widehat{BOC})}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$



8. Aşağıda verilen kenar uzunluklarının hangisi ile üçgen çizilemez.

- A) a = 3 cm , b = 4 cm ve c = 5 cm

B) a = 7 cm , b = 9 cm ve c = 6 cm

C) a = 9 cm , b = 4 cm ve c = 5 cm

D) a = 6 cm , b = 6 cm ve c = 6 cm

9. Bir iç açısının ölçüsü 135° olan düzgün çokgenin kaç kenarı vardır?

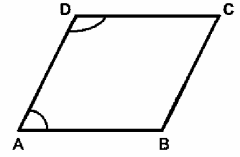
- A) 8 B) 7 C) 6 D) 9

10. Yandaki ABCD paralelkenarında

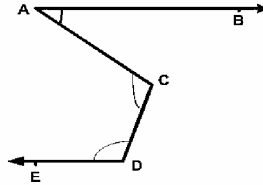
$m(\widehat{BAD}) = 65^\circ$ ise CDA

açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 15° B) 65°
 C) 105° D) 115°



11.



Yandaki şekilde $[AB \parallel DE]$ dir. $m(\widehat{BAC}) = 50^\circ$ ve $m(\widehat{CDE}) = 120^\circ$ ise ACD açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 170° B) 110° C) 100° D) 60°

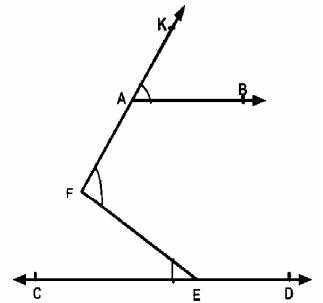
12. Şekilde $[AB \parallel ED]$,

$m(\widehat{KAB}) = 40^\circ$ ve

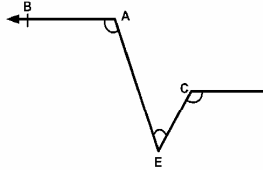
$m(\widehat{CEF}) = 23^\circ$ ise AFE

açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 17° B) 23°
 C) 40° D) 63°



13.



Şekilde $[AB \parallel CD]$,

$m(\widehat{BAE}) = 117^\circ$ ve

$m(\widehat{ECD}) = 130^\circ$ ise

AEC açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50° B) 63° C) 67° D) 77°

14. Yandaki şekilde $k \parallel l$,

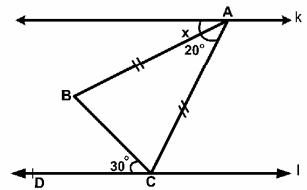
$|AC| = |AB|$,

$m(\widehat{BAC}) = 20^\circ$ ve

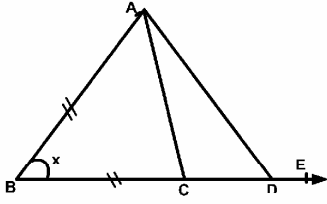
$m(\widehat{BCD}) = 30^\circ$ ise x kaç

derecedir?

- A) 20° B) 30° C) 40° D) 50°



15. Şekilde $|AB| = |BC|$, $m(\widehat{CAD}) = 30^\circ$ ve $m(\widehat{ADE}) = 155^\circ$



ise x kaç derecedir?

- A) 70° B) 60°
C) 55° D) 50°

16. Yandaki $\triangle ABC$ üçgeninde

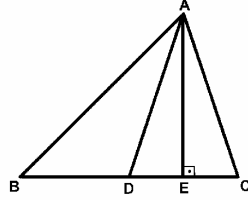
[AD] açıortay, [AE] yükseklik

$$m(\widehat{ACB}) = 40^\circ \text{ ve}$$

$$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ \text{ ise DAE}$$

açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 20° B) 15°



- C) 10° D) 5°

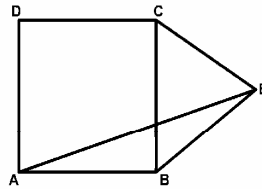
17. Şekildeki ABCD dörtgeni bir

karedir. $\triangle CBE$ üçgeni ise

eşkenar üçgendir. Buna göre

EAB açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 15° B) 30°



- C) 45° D) 60°

18. Yandaki ABCD

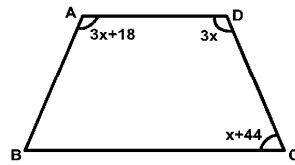
yamuğunda verilenlere

göre ABC açısının ölçüsü

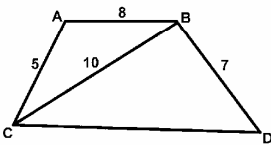
kaç derecedir?

- A) 68° B) 64°

- C) 62° D) 60°



- 19.



Yandaki ABCD dörtgeninin çevresi tamsayı olarak en fazla kaç birim olabilir?

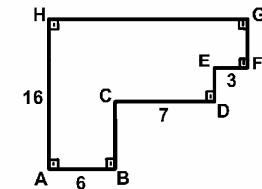
- A) 36 B) 35

- C) 34 D) 33

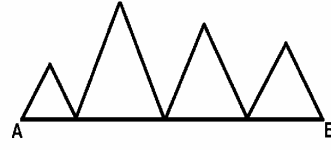
20. Yandaki ABCDEFGH kapalı şeklin çevresi kaç birimdir?

- A) 30 B) 32

- C) 47 D) 64



- 21.



Şekildeki

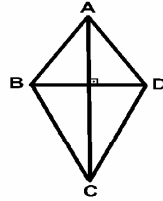
üçgenlerden her biri eşkenar üçgen olup çevrelerinin toplamı

42 birimdir. Buna göre $|AB|$ nin değeri nedir?

- A) 7 B) 12

- C) 14 D) 28

- 22.



Yandaki ABCD deltoidin $|AC| = 10$ cm,

$|BD| = 6$ cm ise $A(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

($[AC] \perp [BD]$).

- A) 60 B) 45

- C) 30 D) 15

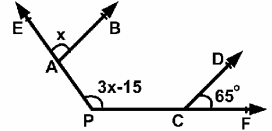
23. Şekilde $[AB] \parallel [CD]$ dir.

$$m(\widehat{EPF}) = 3x - 15,$$

$$m(\widehat{EAB}) = x \text{ ve}$$

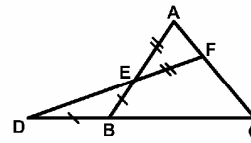
$$m(\widehat{DCF}) = 65^\circ \text{ ise EPF açısının ölçüsü kaç derecedir?}$$

- A) 90° B) 95°



- C) 100° D) 105°

- 24.



Şekilde $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$

$|AE| = |EF|$ ve

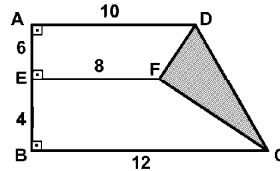
$|BE| = |BD|$ ise DFC açısı

kaç derecedir?

- A) 160° B) 120°

- C) 110° D) 90°

- 25.



Yandaki ABCD dik

yamuğunda $[AD] \parallel [EF] \parallel [BC]$

dir. Verilenlere göre taralı

alan kaç birim karedir?

- A) 24 B) 20

- C) 18 D) 16

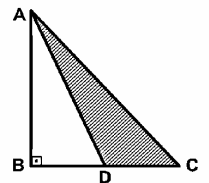
26. Yandaki $\triangle ABC$ üçgeninde taralı alanı bulmak için aşağıda verilenlerden hangisi kullanılmalıdır?

A) $|AC|$ ve $|BC|$

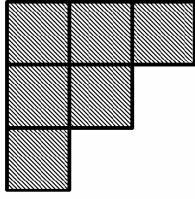
B) $|AB|$ ve $|AD|$

C) $|AD|$ ve $|DC|$

D) $|AB|$ ve $|DC|$



27.



Yandaki taralı şekli, altı tane kenar uzunlukları eşit kare oluşturmuştur. Taralı şeklin alanı 96 cm^2 ise taralı şeklin çevresi kaç cm'dir?

- A) 48 B) 36 C) 12 D) 96

28. Bir ABC üçgeninde $m(\widehat{BAC}) = 40^\circ$ dir. [AB] kenarındaki bir D noktasından ve [AC] kenarındaki bir E noktasından doğru geçmektedir. Bu durumda $m(\widehat{CED}) + m(\widehat{BDE})$ toplamı kaç derecedir?

- A) 180° B) 220° C) 280° D) 360°

29. Bir ABC üçgeninde A açısının açıortayı [BC] kenarını D noktasında kesiyor ve B köşesinden [AD] açıortayına paralel bir doğru geçmektedir. Bu doğrunun [AB] kenarıyla yaptığı açı 50° ve $|AD| = |DC|$ ise ABD açısının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50° B) 40° C) 30° D) 20°

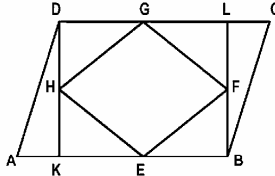
30. Şekildeki dörtgenlerden ABCD paralelkenar, KBLD dikdörtgen ve EFGH eşkenar dörtgendir.

$$|BL| = 2|LC|,$$

$$|BK| = 3|DK| \text{ ise}$$

$$\frac{A(EFGH)}{A(ABCD)} \text{ oranı kaçtır?}$$

- A) 1 B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{3}{7}$



31. Şekilde $k \parallel l$,

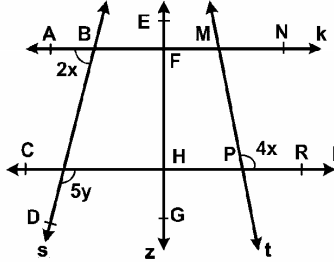
$$m(\widehat{ABC}) = 2x,$$

$$m(\widehat{DCH}) = 5y \text{ ve}$$

$$m(\widehat{MPR}) = 4x \text{ ise } y$$

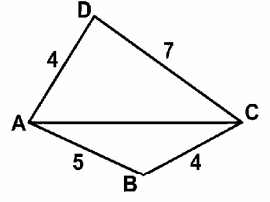
'nin değerini bulmak için aşağıdakilerden hangisi sağlanmalıdır?

- A) NMP açısının değeri bilinmelidir.
B) EFN açısının değeri bilinmelidir
C) FHC açısının değeri bilinmelidir
D) Mevcut verilerle çözülebilir.



32. Şekilde [AC] kenarının tamsayı olarak alabileceği en büyük değer nedir?

- A) 8 B) 9
C) 10 D) 11

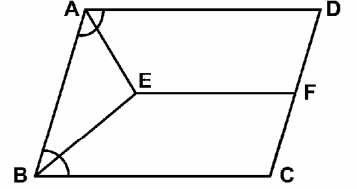


33. "Şekildeki ABCD paralelkenar, [AE] ve [BE] açıortaylar, $[EF] \parallel [AD]$, $|CB| = 8 \text{ cm}$ ise $|EF|$

kaç cm'dir?" Bu problemin çözümü için

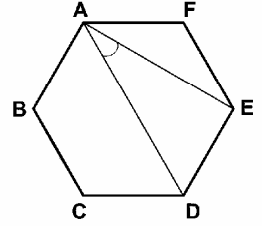
aşağıdakilerden hangisi sağlanmalıdır?

- A) Mevcut verilerle çözümlü.
B) $|AB|$ bilinirse problem çözümlü.
C) $|EB|$ bilinirse problem çözümlü.
D) $|AE|$ bilinirse problem çözümlü.



34. Şekildeki ABCDEF düzgün altıgen ise $m(\widehat{DAE})$ kaçtır?

- A) 35° B) 30°
C) 25° D) 20°



TEST BİTMİŞTİR.

EK 7**ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU**

Merhaba,

Bu görüşme formu sizin, yeni bir yaklaşım olan “Probleme Dayalı Öğrenme” ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yaptığımız tüm görüşmelerde verilen bilgiler, sadece bu araştırma da kullanılacak ve kişisel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Görüşmenin yaklaşık yirmi dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz, hem de sorulara vereceğiniz cevapların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz bir soru varsa, önce onu yanıtlamak istiyorum.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

SORULAR

1. “Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı ile matematik dersinin verilmesi hakkında neler düşünüyorsunuz?
2. Sizce bu yaklaşımın amacı ne olabilir?
3. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilmesi için sınıf ortamı nasıl olmalıdır?
4. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sürecinde siz ne tür beceriler kazanabilirsiniz?
5. Uygulama sırasında problemle ilgili hipotezleri nasıl oluşturduunuz?
6. Uygulanma sürecinde değerlendirme hakkında neler düşünüyorsunuz?
7. Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisinin görevleri nasıl değişiyor?
8. Probleme dayalı öğrenmeye göre öğrencinin rolü nasıl değişmektedir?

9. Senaryolar hazırlanırken nelere dikkat edilmelidir?
10. Probleme dayalı öğrenme sizce matematik dersinde uygulanabilir mi?
11. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sırasında yaşanabilecek sorunlar nelerdir?

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Merhaba,

Bu görüşme sizin, yeni bir yaklaşım olan “Probleme Dayalı Öğrenme” ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yaptığımız tüm görüşmelerde verilen bilgiler, sadece bu araştırma da kullanılacak ve kişisel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Görüşmenin yaklaşık yarım saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz, hem de sorulara vereceğiniz cevapların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz bir soru varsa, önce onu yanıtlamak istiyorum.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

SORULAR

1. Yeni yaklaşımlardan biri olan “Probleme Dayalı Öğrenme” ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu yaklaşımın amacı neler olabilir?
2. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı nasıl uygulanmaktadır?
3. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilmesi için sınıf ortamı nasıl olmalıdır?
4. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sürecinde öğrenciler sizce ne tür beceriler kazanabilir?
5. Probleme dayalı öğrenmede problemle ilgili hipotezlerin oluşturulması nasıl olmalıdır?
6. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sürecinde değerlendirme nasıl yapılmalıdır?

7. Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisinin görevleri neler olabilir?
8. Probleme dayalı öğrenmeye göre öğrencinin rolü nasıl değişmektedir?
9. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında senaryo hazırlanırken nelere dikkat edilmelidir?
10. Probleme dayalı öğrenme sizce matematik dersinde uygulanabilir mi?
11. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sırasında yaşanabilecek sorunlar nelerdir?

ÖĞRETİM ELEMANI GÖRÜŞME FORMU

Merhaba,

Bu görüşme sizin, yeni bir yaklaşım olan “Probleme Dayalı Öğrenme” ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu araştırma kapsamında farklı bölümlerden öğretim elemanları ile görüşmeler yapıyoruz. Yaptığımız tüm görüşmelerde verilen bilgiler, sadece bu araştırma da kullanılacak ve kişisel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Görüşmenin yaklaşık yarım saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz, hem de sorulara vereceğiniz cevapların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz bir soru varsa, önce onu yanıtlamak istiyorum.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

SORULAR

1. Yeni yaklaşımlardan biri olan “Probleme Dayalı Öğrenme” ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu yaklaşımın amacı neler olabilir?
2. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı nasıl uygulanmaktadır?
3. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilmesi için sınıf ortamı nasıl olmalıdır?
4. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sürecinde öğrenciler sizce ne tür beceriler kazanabilir?
5. Probleme dayalı öğrenmede problemle ilgili hipotezlerin oluşturulması nasıl olmalıdır?
6. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sürecinde değerlendirme nasıl yapılmalıdır?

7. Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisinin görevleri neler olabilir?
8. Probleme dayalı öğrenmeye göre öğrencinin rolü nasıl değişmektedir?
9. Probleme dayalı öğrenmen yaklaşımında senaryo hazırlanırken nelere dikkat edilmelidir?
10. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması sırasında yaşanabilecek sorunlar nelerdir?

EK 8***MODÜL 1*****ACEMİ GÜVENLİK GÖREVLİSİ**

1.OTURUM – 1. BÖLÜM

Açılar sitesinin güvenliğinden sorumlu Ali İşbitiren, bir gün hırsızları yakalamaya çalışırken yüksek bir zeminden düşerek belini kırmıştır. Ali İşbitiren'e iyileşmesi için iki ay rapor verilmişti. Bu durumda site sakinleri iki ay için yeni bir güvenlik görevlisi bulmaya karar verdiler. Fakat site sakinlerinin canını sıkkan bir olay vardı. Siteye yeni apartmanlar yapıldıktan sonra, evlere sürekli hırsız girmeye çalışıyordu. Ali İşbitiren işini o kadar iyi yapıyordu ki şu ana kadar hiçbir hırsızlık olayı olmamıştı. Ali İşbitiren, soyadı gibi işbitiren biriydi. Site sakinlerinin onun gibi birini kısa sürede bulmaları çok zordu.



1. Buradaki sorunun ne olduğunu söyler misiniz?

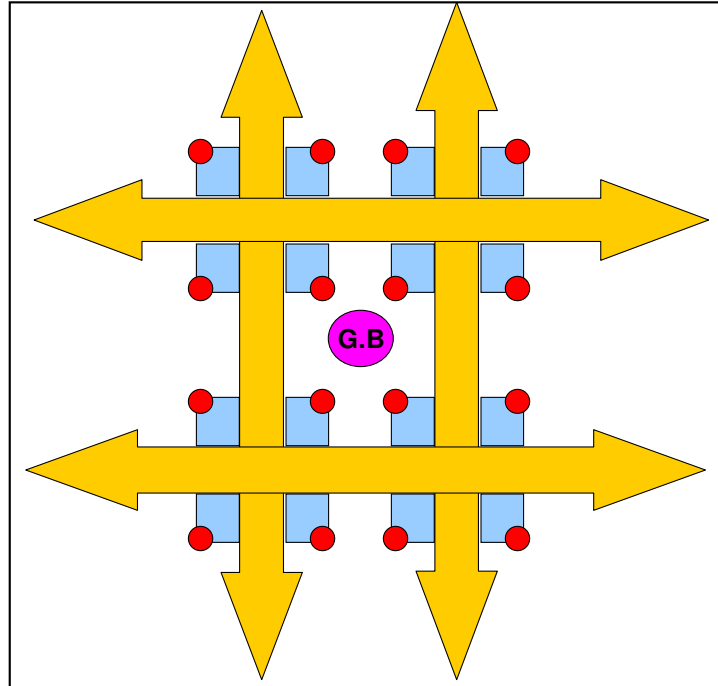
2. Sizce site sakinleri, Ali İşbitiren'nin yerine yeni birisini almak için nelere dikkat etmelidirler?

1.OTURUM – 2. BÖLÜM

Site yöneticileri, güvenlik görevlisi olmaya çok hevesli Ahmet Acemi'yi iki aylığına işe alırlar. Ve ona sitenin iç bölgesinin dikdörtgen şeklinde olduğunu ve köşegenlerin kesim noktasında bir güvenlik binası olduğunu söylediler. Ahmet Acemi'ye, yapacağı işi daha kolay anlaması için sitenin küçük bir krokisini de verdiler.

Bu kroki aynı zamanda bir elektronik tablo olarak Ahmet

Acemi'nin önünde bulunacaktı. Site Yöneticileri, Ahmet Acemi'nin güvenlik binasında bulunacağını ve önündeki elektronik tablodan hırsızın bulunduğu evi hemen polise bildirmesi gerektiğini söylerler. Krokide de gözüktüğü gibi; iki paralel sokak başka iki paralel sokakla kesişmektedir. Ve kesiştiği yerlerde dörder apartman bulunmaktadır. Bu kroki aynı zamanda apartmanlarda bulunan hırsız algılayıcılarının (kırmızı renkli sensörler) bulunduğu yerleri de göstermekteydi.



3. Yeni bilgiler nelerdir?

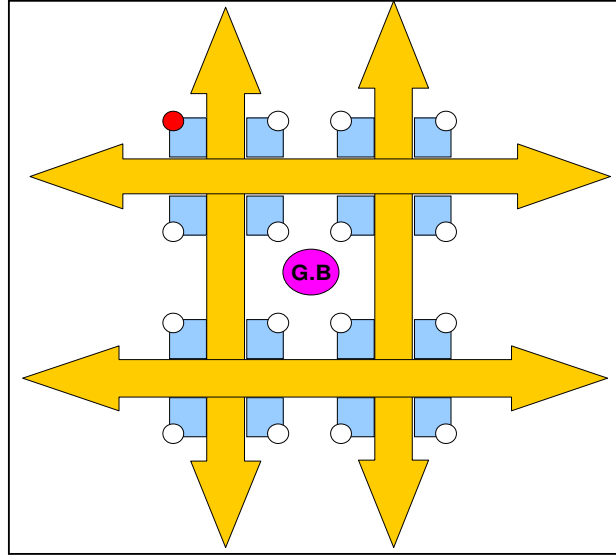


4. Ahmet Acemi'nin yerinde siz olsaydınız bu şekildeki elektronik bir tablodan hırsızın bulunduğu yeri polise nasıl bildirdiniz? (Apartman isimleri veya numaraları yoktur)



2.OTURUM 1.BÖLÜM

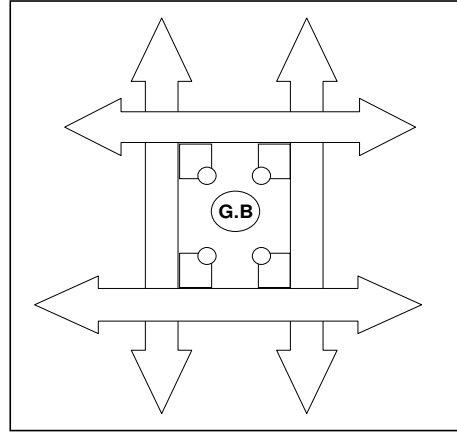
Ahmet Acemi çalışmaya başlamıştır. Ve hemen çalışmasının ilk gecesinde önündeki tabloda bir apartmanın hırsız algılayıcısının yanıp söndüğünü farkeder. Bir eve hırsız girmeye çalışıyordu. Aceleyle polisi arar. Telefona polis Kemal Eliçabuk çıkmıştı ve hırsızlık olayının Açılar Sitesinde olduğunu duyunca hiç şaşırmadı. Polis Kemal, Ahmet Acemi'ye hangi ev olduğunu sordu. Ahmet Acemi, heyecandan nasıl tarif edeceğini bilemedi.



1. Sizce Ahmet Acemi, hırsızın bulunduğu evi Polis Kemal'e nasıl tarif etmelidir?

2.OTURUM 2. BÖLÜM

Polis Kemal, Ahmet Acemiye sakinleşmesini söyleyerek kendisinin elinde de, sitenin yeni binalar yapılmadan önceki halinin krokisi olduğunu söyler. Yalnız bu krokinin, güvenlik binasının bulunduğu iç bölgedeki apartmanları gösterdiğini belirtir. Ahmet Acemiye evin nerede olduğunu iç bölgedeki evlerin durumuna göre tarif etmesini ister.

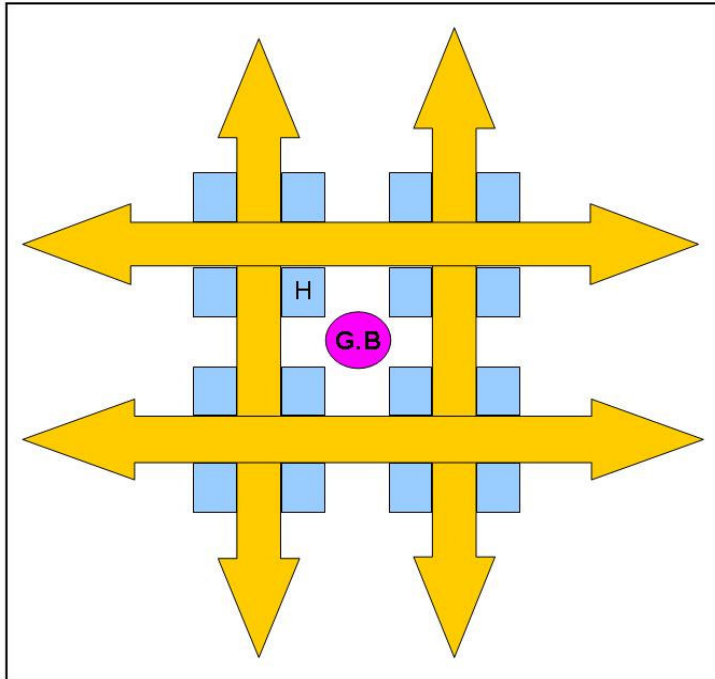
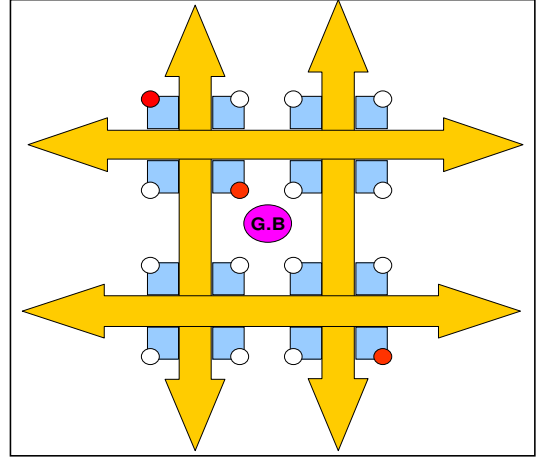


2. Yeni bilgiler nelerdir?

3. Ahmet Acemi evi nasıl tarif etmelidir?

2.OTURUM 3.BÖLÜM

Ahmet Acemi hangi ev olduğunu bir türlü anlatamamıştı. Polis Kemal'de hırsız kaçacaklarını düşünerek kızmaya başlıyordu. Aklına hemen, geçen hafta Ali İşbitiren ile yakaladıkları hırsız geldi. Ali İşbitiren düzenli biriydi. Ve hırsız yakaladıkları evi, kroki üzerinde işaretlediğini hatırlıyordu. Polis Kemal, Ahmet Acemiye o krokiyi bulmasını söyler. Tam o sırada iki evin daha hırsız algılayıcısı yanmaya başlamıştır. Ahmet Acemi iyice panik olmuş. Ama neyse ki o işaretli krokiyi bulmuştu. Polis Kemal iyice heyecanlanan Ahmet Acemiye o evi hatırladığını ve ona göre üç evinde yerini anlatmasını ister.



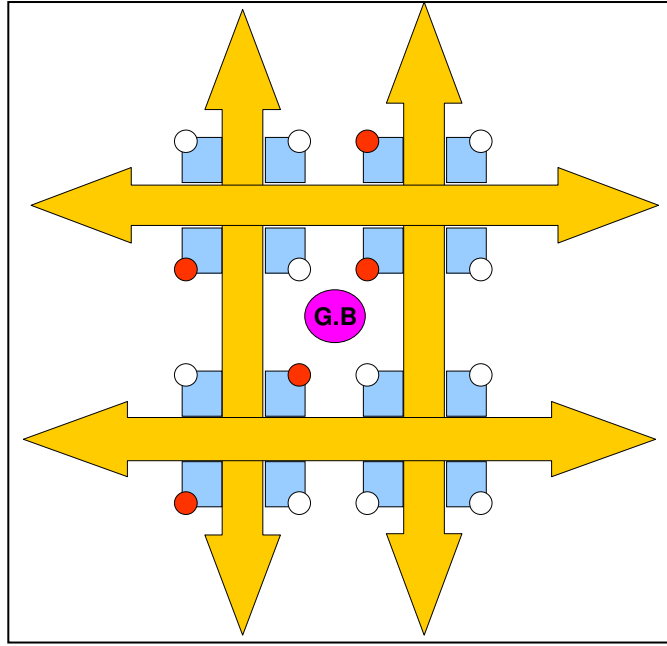
4. Ahmet Acemi Şimdi nasıl tarif etmelidir?



3.OTURUM 1. BÖLÜM

Ahmet Acemi o akşam üç hırsızdan sadece birini yakalatabilmiştir. İki tanesinin bulunduğu yeri tarif edemediği için kaçırmışlardı. Komiser Mehmet Kuralcı, Polis Kemal'in iki hırsızın ellerinden kaçırmalarına çok kızmıştır. Evleri tarih ederken neden ters ve yöndeş açılı kullanmadıklarını sordu. Komiser Mehmet Kuralcı, Ahmet Aceminin açılı bilmemesinden kaynaklandığını anlayınca hemen Polis Kemal'in ona öğretmesini istedi.

Ahmet Acemi ters ve yöndeş açılıyla işinin ne kadarda kolay olduğunu fark etti. İki gün sonra tekrar hırsızlık olayları ortaya çıkmıştır. Ahmet Acemi bu sefer 5 evde hırsız alarmı yandığı gördü. Hemen Polis Kemal'i aradı. Ama artık nasıl anlatacağını biliyordu.



1. Yeni bilgiler nelerdir?

2. Bu sefer beş farklı evi nasıl tarif eder?



Ahmet Acemi iki aylık çalışma süresinde, hırsızların hangi evlere girdiğini anlatmayı öğrenmişti fakat pek çok hırsız da kaçırmışlardı. İki ay dolmadan Ali İşbitiren iyileşti. Bu duruma site sakinleri çok sevinmişti. Ali İşbitiren artık işine dönüyordu.....

Modül 2

İLGİNÇ EV PROJELERİ



1.OTURUM – 1. BÖLÜM

Günümüzde büyük şehirlerde yapılaşma çok problem olmaya başlamıştı. Artık sıradan evler, insanların ihtiyaçlarını karşılayamıyordu. Bu durumda pek çok inşaat firması Mart ayında Ankara’da İnşaat Odasında bir araya gelerek ne yapacaklarını tartışmaya başladılar.



1. Buradaki sorun nedir?

2. Sizce inşaat firmaları böyle bir durumda ne yapabilirler?

1.OTURUM – 2. BÖLÜM

Toplantı sonucunda bir proje yarışması düzenlemeye karar vermişler. Sıradan olmayan ilginç evler tasarlayanlar arasında yarışma düzenlenecekti, bunu duyan Orjinal Yapı Şirketi mevcut evlerde neleri değiştirirse dikkat çekici olur diye düşünmeye başlamıştır.



3. Yeni bilgiler nelerdir?

4. Siz Orjinal Yapı Şirketi'nin yerinde olsanız neleri değiştirdiniz?



1.OTURUM – 3. BÖLÜM

Orjinal Yapı Şirketinin patronu Özgün Orjinal'in aklına ilk olarak odaların şeklini değiştirmek geldi. "Her zamanki gibi kare, dikdörtgen olan odalar yerine farklı geometrik şekiller olmalı" dedi.



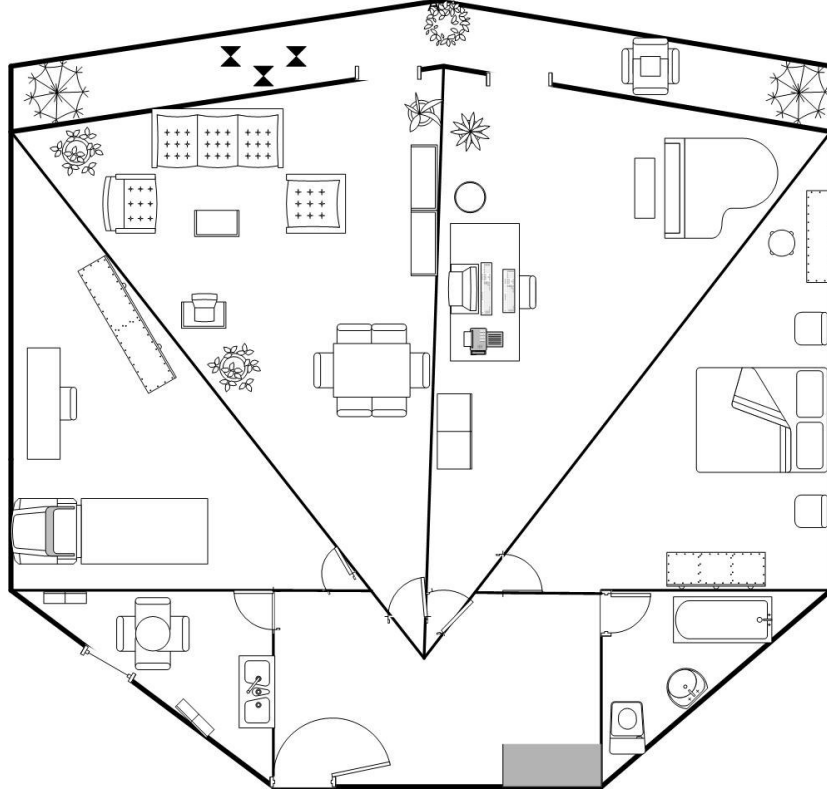
5. Yeni bilgiler nelerdir.?

6. Siz Orjinal Yapı Şirketi'nin yerinde olsanız nasıl odalar yapardınız?

7. Yapacağınız odaların ne gibi özellikleri olurdu?

2.OTURUM – 1. BÖLÜM

Özgün Orjinal, yapacağı evlerin odalarının üçgen şeklinde olmasına karar verdi. Şirketinde çalışan mimar ve inşaat mühendisleriyle beraber kabaca bir apartman dairesinin şeklini çizdiler.



1. Yeni bilgiler nelerdir?

2. Siz Orjinal Yapı Şirketi'nin yerinde üçgen odaları nasıl çizerdiniz?

2.OTURUM – 2. BÖLÜM

Orjinal Yapı Şirketi oda sayısını ve üçgen odanın büyüklüğünü değiştirerek pek çok model çıkarttılar.



3. Üçgen odaların büyüklüğü sizce neye göre değişir?

4. Üçgen odaların üç duvarında uzunluğu nasıl değişmektedir?

3.OTURUM – 1. BÖLÜM

Özgün Orjinal odaların duvar büyüklüğünün neye göre değiştiğini bulduktan sonra oluşturdukları evin duvarlarına yine değişik desenlerde bordür yapıştırmayı ve yerlere halıfleks döşemeyi düşündü. Fakat bunu nasıl hesaplayacağını bir anda düşünemedi.



1. Buradaki sorun nedir?

2. Sizce bir odaya yapıştıracağı bordürlerin uzunluğunu kaç m olduğunu nasıl hesaplar ?



3. Bir odaya yerleştireceği halıfleksin kaç m² olduğunu nasıl hesaplar?



Orjinal Yapı Şirketinin başkanı Özgün Orjinal gerekli araştırmaları ve maliyeti yaptıktan sonra üçgen odalı ev projesi ile yarışmaya katılmaya karar verir.

Yarışmaya katılan bir çok proje arasından Orjinal Yapı Şirketinin projesi çok farklı bulunur ve birinci seçilir.

Modül 3

Geometri Parkı



1.OTURUM – 1. BÖLÜM

Yaz gelmektedir ve yazın insanlar deniz kenarına giderek tatillerini güzel bir şekilde geçirmeyi planlanlar. Bunu ancak izinleri boyunca yapabilirler. Yazın diğer günlerini çalışarak ve hafta sonu aileleri ile geçirirler. Bu



nedenle İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Hakkı Kararveren çalışanların hafta sonlarını değerlendirebilecekleri güzel geometri parkı yapmaya karar verir. Ancak Sayın Kararveren bu parkın nasıl ve ne şekilde yapılacağını bilmemektedir.

İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Hakkı Kararveren park için yetkili kişilerle konuşarak, bir proje yarışması yapmayı düşündüler. Sayın Kararveren yapılacak olan park için ilgilenenlerin en geç 10 Mayıs 2006 tarihine kadar başvurularını gerektiğini, çeşitli haber kuruluşlarında ilan edilmesini istemiştir.

İnşaat sektörü durgun olduğu bugünlerde Metin Uçuk gazeteden ilanı okuyunca hemen şirketine giderek patronuyla konuştu. Patronu, Metin Uçuk'u severdi fakat çok uçuk fikirleri olduğundan bu yarışmaya katılmak istemiyordu. Metin ise patronu Hasan Tekdüze'yi ikna etmeye çalışıyordu. Bir taraftan da nasıl bir park olması gerektiğini düşünüyordu.

1. Buradaki sorun nedir?

2. Siz olsanız nasıl bir park olmasını isterdiniz? Ve parkı yaparken nelere dikkat ederdiniz?

1.OTURUM – 2. BÖLÜM

Hasan Tekdüze, Metin Uçuk'a bir şans vermeyi düşündü. Ona kısa sürede düşündüğü projeyi hemen çizip, maliyetini de hesaplayıp getirmesini istedi. Metin Uçuk çok sevindi ve nihayet patronun da istediğiyle herkes tarafından farkedilmesini sağlayacak orjinal projesini tasarlamaya başladı. Geometrik şekillerin yer aldığı bir park yapmaya karar



verdi. İlk olarak aklına küçük çocuklar için müzikle beraber dönen, çatısı rengârenk üçgenlerden oluşan kamelya yapmayı düşündü. Şeklini çizerken aklına bir şey takıldı, çatısındaki üçgenler nasıl olacaktı?

3. Metin Uçuk üçgen sayısını nasıl ayarlayacak ve bu üçgenler birbiriyle aynı mı olmalıdır?

1. OTURUM – 3. BÖLÜM

Daha ilk çizimde aklına takılanlar yüzünden patronuna birşey sormadan çok yakın arkadaşı Zeki Kıvrak'a bu sorunun altından nasıl kalkacağını sordu. Zeki ise "Üçgenlerin hepsini aynı boyutlarda alabilirsin" dedi. Zeki'nin söylediklerini düşünerek çizimine devam etti. Üçgenlerin birleşimiyle oluşan şeklin bütün kenarları eşit olduğunu farketti. Buna göre duvarlarını oluştururken her bir duvarın birbiriyle oluşturduğu açığı da belirtmesi gerekiyordu.



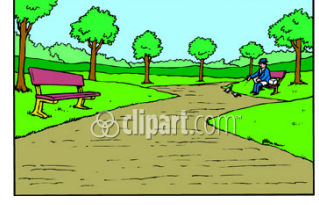
4. Metin Uçuk oluşan yeni şekle ne diyebilir?

5. Metin Uçuk şeklin belirttiği açıları nasıl bulabilir?



2.OTURUM – 1. BÖLÜM

Metin Uçuk dönen kamelyayı çizdikten sonra, çocukların geometrik şekilleri daha çok görmeleri için parkın bir bölümünde dörtgenlerle ilgili araçlar yapılması gerektiğini düşündü. Bunu düşünürken maddi boyutunu da unutmaması gerekiyordu.



1. Metin Uçuk acaba hangi dörtgenleri kullanabilir?

2. Bu dörtgenlerin özellikleri nelerdir?



3.OTURUM – 1. BÖLÜM

Metin Uçuk ilk önce paralelkenar şeklinde bir kum havuzu çizdi, sonra kum havuzuna yakın olacak salıncakların oturma yerlerini, dengeyi kolaylıkla sağlamak için eşkenar dörtgen şeklinde çizdi. Sonra bu bölümden parkın diğer bölümlerine geçen bir köprü çizdi.



Fakat bu köprüden çocuklar geçerken düşmesin diye her iki tarafına yamuk şeklinde renkli renkli levhalar koymayı düşündü.

Parkın diğer bölümünde ise küçük bir havuz ve etrafında oturma yerleri deltoid olan sıra dışı banklar çizdi.



1. Metin Uçuk çizdiği dörtgenlerin çevresine renkli süslü kağıtlar yapıştırmayı düşündü. Kaç metre kağıt harcadığını nasıl hesaplayabilir?

2. Metin Uçuk çizdiği dörtgenlerden yağmurlu günlerde kum havuzun üstü kapatacak bir levha ve köprünün her iki tarafına yamuk şeklinde renkli renkli levhalar yaptırmayı düşündü. Kaç metrekarelik levhaların gerekli olduğunu nasıl hesaplayabilir?

3. En son olarak ta salıncakların eşkenar dörtgen şeklindeki ve bankların deltoid şeklindeki oturma yerlerini korumak için özel bir koruyu kumaşla kaplatacağı. Bunun için kaç metrekare gerektiğini nasıl hesaplamalıdır?



Metin Uçuk çizimlerini ve maliyeti hesapladıktan sonra patronu Hasan Tekdüze çalışmasını gösterdi. 10 Mayıs'ta yarışmaya katıldılar. Ve yarışma sonunda Metin Uçuk'un projesi yarışmada ikinci oldu. Bunun yanı sıra en ucuz maliyeti olan proje seçildi .



(Modüllerde kullanılan resimler www.clipart.com adresinden alınmıştır.)

EK 9

I. MODÜL İLE İLGİLİ ÇALIŞMA YAPRAKLARI

9 çalışma yaprağının içerdiği davranışlar;

- Doğru ve tam açılarının özelliklerini hatırlama (1, 2),
- Bütünler ve tümler açılarının özelliklerini hatırlama (3),
- Ters açı ve kesişen iki doğrunun oluşturduğu açılardan birinin ölçüsü verildiğinde diğerlerinin ölçülerini bulma (4),
- Bir düzlemde üç doğrunun durumu (5),
- Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılardan, yöndeş, iç ters, dış ters açıları gösterip özelliklerini söyleme ve değerlerini bulma (6),
- Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılardan, yöndeş, iç ters, dış ters açıların değerlerini bulma (7, 8),
- Öğrendiği kavramları sorularla pekiştirme (9).

II. MODÜL İLE İLGİLİ ÇALIŞMA YAPRAKLARI

12 çalışma yaprağının içerdiği davranışlar;

- Kenarlarına ve açılara göre üçgen çeşitlerini bilme (1),
- Verilen bir üçgende yükseklik, açıortay ve kenarortayı çizip özelliklerini söyleme (2, 3),
- Üçgenin kenarları arasındaki bağıntıyı kavrayabilme (4),
- Üçgenin kenarları ve açıları arasındaki bağıntıyı kavrayabilme (5,7),
- Üçgenlerde açı hesaplayabilme (6, 8, 9),
- Üçgenin alanını hesaplama (10,11),
- Öğrendiği kavramları sorularla pekiştirme (12).

III. MODÜL İLE İLGİLİ ÇALIŞMA YAPRAKLARI

12 çalışma yaprağının içerdiği davranışlar;

- Çokgeni kavrama, örnekler üzerinden gösterme, düzgün çokgen ve düzgün olmayan çokgeni gösterme (1,2),
- Düzgün çokgende köşe veya kenar sayısı verilen bir çokgenin iç açılarının toplamı bağıntısını çıkarma (3,4),
- Paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk, deltoidin kenar, köşegen, açı özelliklerini ayırt edebilme (5,6,7),
- Paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk, deltoidin çevrelerini hesaplayabilme (8,9),
- Paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk, deltoidin alanlarını hesaplayabilme (10,11),
- Öğrendiği kavramları sorularla pekiştirme (12).

EK 10**AÇILAR**

Öğrencinin Adı-Soyadı:

DÖNER KAPI

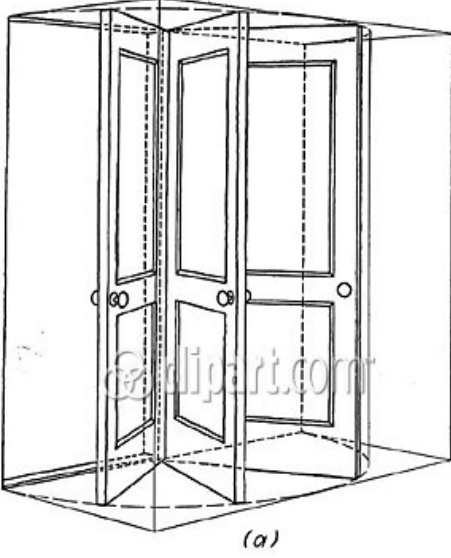
Bir iş merkezinin sahibi olan Metin Kararsız, binanın giriş kapısını değiştirmek için kapı yapıp satan Serkan Dönergider'den yardım ister. Metin Kararsız, müşterilerin sırayla içeri girmesini sağlayacak bir kapı ister. Serkan Bey de pek çok kapı modeli gösterir. Metin Kararsız modelleri görünce hangisini yaptıracığına karar veremez. Serkan Bey en uygun modelin döner bir kapı olduğunu belirtir. Döner kapıların çok farklı çeşitleri olduğunu söyler. Modellerin kapı sayısına göre değiştiğini belirtir. Metin Kararsız aklından “Acaba kapı sayısı neye göre değişiyor?” diye geçirdi.

Gelin Metin Bey'in anlamasına yardımcı olalım.

1. Sizce kapı sayısı neye göre değişiyor?
2. Sizce kapılar arası açıların toplamı nedir?
3. Eğer üç kapı yapılacak olsa kapılar arası kaç derece olur?

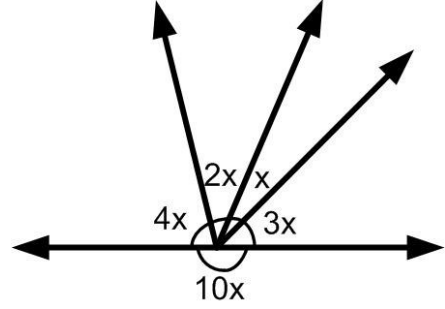
Öğrencinin Adı-Soyadı:

DÖNEN KAPU



Metin Kararsız kapı sayısı nasıl değiştiğini anladıktan sonra Serkan Beyden orijinal bir kapı istedi. Bu modelde kapılar arası açı eşit olmayacaktı. Serkan Beyin aklına yatmıştı ama açılarını nasıl ayarlayacaklarını düşündü. Metin Kararsız da bu aşamada yardımcı olabileceğini düşündü. Serkan Beyden bir kişilik, iki kişilik, üç kişilik, dört kişilik ve on kişilik bölmeler olacak şekilde kapıları

ayarlayabileceğini söyler ve hemen kişi sayılarına göre küçük bir şekil üzerinde gösterir.



1. Bu şekle göre her bölmedeki kapılar arası açığı nasıl buluruz?
2. On kişilik bölme için kapılar arası açı kaç derecedir? Ne tür bir açıdır?

Öğrencinin Adı-Soyadı:



Ali Bey evine yeni bir televizyon almıştır. Oğlu Serdar'a da salondaki eski televizyonu odasında kullanabileceğini söylemiştir. Serdar bu duruma çok sevinmiştir. Ama bir sorun vardır. Eski televizyon, ancak seyyar bir antenle düzgün izlenebilmekteydi. Babası Serdar'a istediği kanalı izleyebilmesi için kullanma kılavuzundaki talimatları dikkate alması gerektiğini söyledi. Serdar merakla kılavuzu okur.

“Sayın alıcı, televizyonu iki tip antenle kullanabilirsiniz. Antenlerden biri tek bir doğru, diğeri ise iki doğrunun kesişimi şeklindedir.

Eğer tek bir doğru şeklindeki anteni kullanacaksanız;



TRT 1 için; antenin kolları doğru açı olmalıdır.

STAR için; antenin iki kolu arasındaki açı 35° olması gerekir.

ATV için; antenin iki kolu arasındaki açı, **STAR** için oluşturulan açının tümleri olması gerekir.

Kanal D için; antenin iki kolu arasındaki açı **ATV**'nin izlenebilmesi için gereken açının bütünlerine getirilmesine gerekir.....”

Kullanma kılavuzunu okuyan Serdar rahatlamıştır, çünkü açılar konusunu okulda görmüşlerdir. Sizce,

1. **TRT 1** için antenin kolları arasındaki açı kaç derece olmalıdır?
2. Acaba Serdar'ın **ATV**'yi izlemesi için antenin kolları arasındaki açıyı kaç dereceye getirmesi gereklidir?
3. Peki Serdar'ın **Kanal D**'yi izlemesi için antenin kolları arasındaki açıyı kaç dereceye getirmesi gereklidir?

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Serdar kullanma kılavuzunu okumaya devam eder.

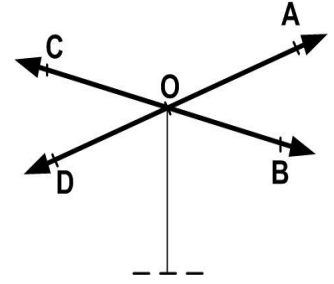
“Eğer iki doğrunun kesişimi şeklinde anteni kullanacaksanız;

TRT 1 için; antenin kolları arasında bulunan AOB açısının değeri 48° olmalıdır.

STAR için; antenin kolları arasındaki açının TRT 1’in izlenebilmesi için gereken açının bütünleri olması gerekir.

ATV için; antenin kolları arasındaki açı, TRT 1’in ters açısıdır.

Kanal D için ise antenin iki kolu arasındaki açı, STAR’ın izlenebilmesi için gereken açıya eşit olması gerekir.....”



Kullanma kılavuzunun ikinci kısmını okuyan Serdar şanslı olduğunu düşünmüştü, çünkü bu konuyu da okulda görmüşlerdir.

Sizce,

4. **STAR** için antenin kolları arasındaki açı kaç derece olmalıdır? Ve açının ismi nedir?
5. Acaba Serdar’ın **ATV**’yi izlemesi için antenin kolları arasındaki açıyı kaç dereceye getirmesi gereklidir? Açının adı nedir?
6. Peki Serdar’ın **Kanal D**’yi izlemesi için antenin kolları arasındaki açıyı kaç dereceye getirmesi gereklidir? Ve hangi açıdır?

Öğrencinin Adı-Soyadı:

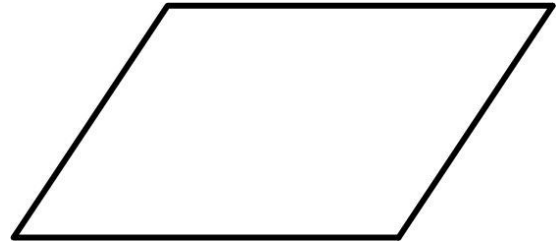
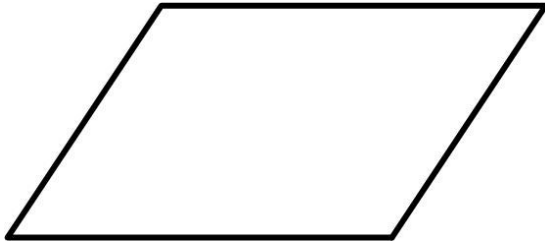
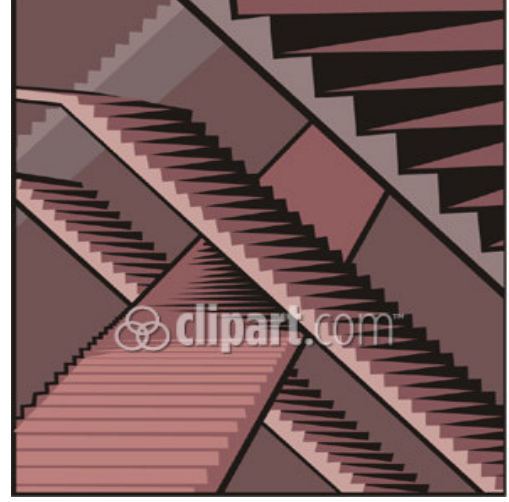
HARRY POTTER'IN MATEMATİK MERAKI



Harry Potter, büyücülük okuluna gittiğinde çok değişik durumlarla karşılaşmıştır. Bunlardan biri hareket eden merdivenlerdir. Hayranlıkla hareket eden merdivenleri izlerken, yeni tanıştığı Ronald Weasley ve Hermione Granger ile merdivenlerin nasıl böyle olduğu hakkında konuşuyordu. Her şey hakkında bilgisi olan Hermione “Bu merdivenleri üç doğru şeklinde düşünebiliriz

ve bir düzlemde üç doğrunun birbirine göre durumlarını incelemeliyiz” dedi.

Sizce bir düzlemde üç doğrunun durumları nasıl değişmektedir?

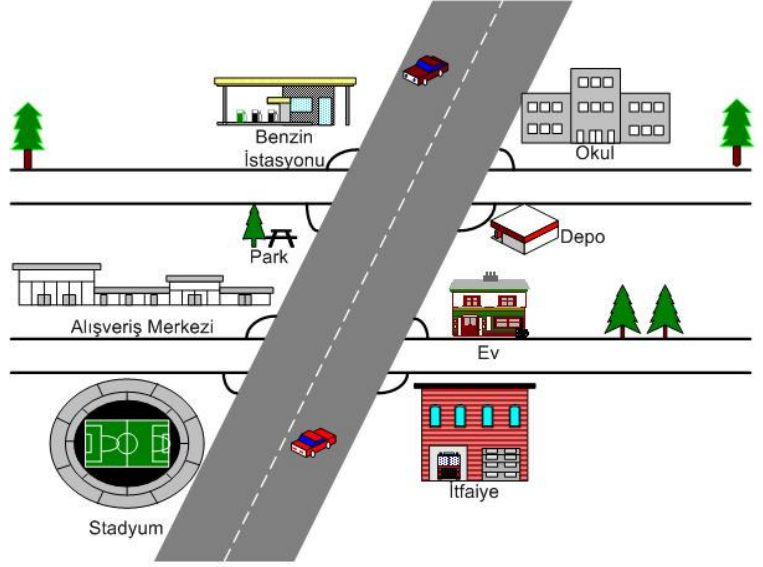


Öğrencinin Adı-Soyadı:

ŞEHİR PLANÇISI

İzmir Büyük Şehir Belediyesinden Eylem Akman isimli bir şehir plançısına, bir proje verilmiştir. Bu projede bir anayolu kesen iki paralel sokak olduğu ve bu bölgeye okul, benzin istasyonu, park, depo, alışveriş merkezi, ev, stadyum ve itfaiye yerleştirmesini isterler.

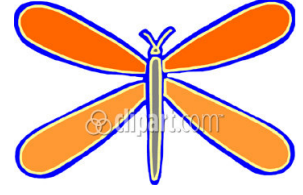
Eylem Akman, bu belirtilen binaları yerleştirebilmesi için anayol ile onu kesen paralel sokaklarla yaptığı açığı bilmesi gerektiğini söyler. Belediye yetkilileri sadece okulun yerleştirileceği bölgede anayol ile ara sokağın yaptığı açığı bildiklerini söylerler. Bu açı değeri de 56° dir.



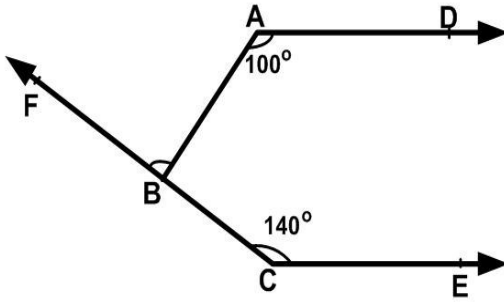
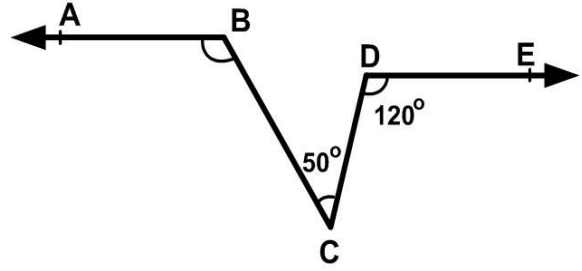
Gelin şehir plançısı Eylem Akman'a yardım edelim.

1. Okulun bulunduğu bölgenin açısına eşit olan başka bölgeler var mıdır? Bu tür açılara ne diyebiliriz?
2. Benzin İstasyonunun bulunduğu bölgedeki açı değeri nedir?
3. İtfaiyenin bulunduğu bölgenin açısına eşit olan başka bölgeler var mıdır? Bu tür açılara ne diyebiliriz?
4. Bu iki sokak paralel olmasaydı aynı şeyleri söyleyebilir miydik?

Öğrencinin Adı-Soyadı:

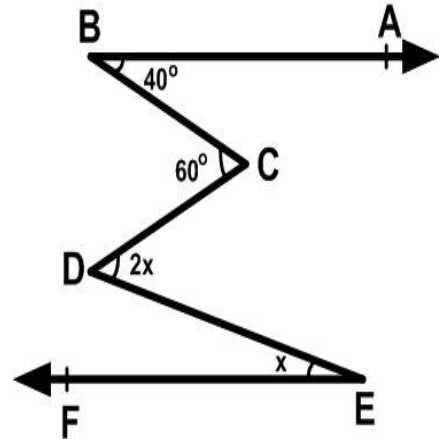


1. $[BA \parallel [DE, m(\hat{BCD}) = 50^\circ$ ve $m(\hat{CDE}) = 120^\circ$ ise $m(\hat{ABC})$ kaçtır?

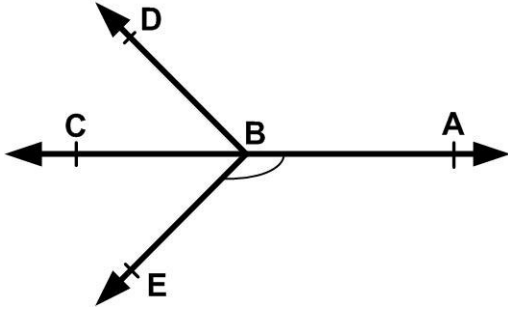
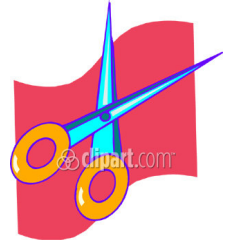


2. Şekilde $m(\hat{BAD}) = 100^\circ$, $m(\hat{FCE}) = 140^\circ$ ve $[AD \parallel [CE$ ise $m(\hat{FBA})$ kaçtır?

3. Yandaki şekilde $[BA \parallel [EF$ ve verilenlere göre $m(\hat{DEF})$ kaçtır?

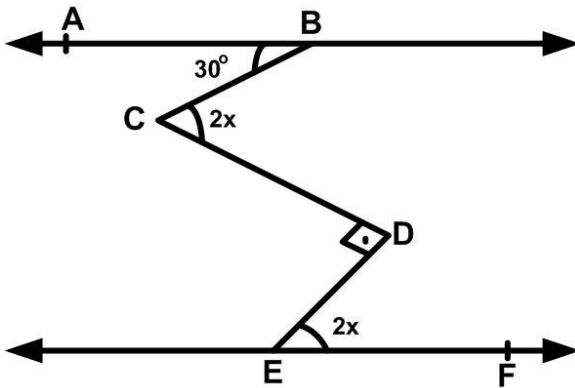
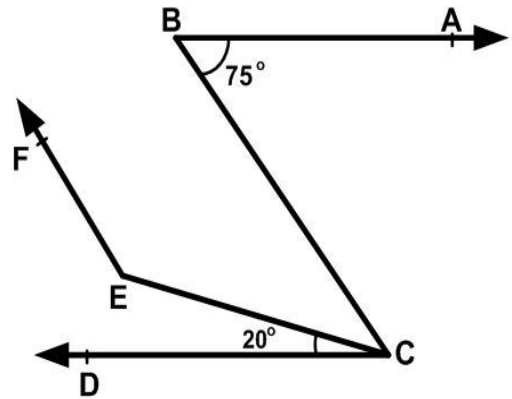


Öğrencinin Adı-Soyadı:



1. Şekilde $m(\hat{ABE}) = 150^\circ$ ve $m(\hat{CBD}) = m(\hat{CBE})$ ise $m(\hat{DBE})$ kaç derecedir?

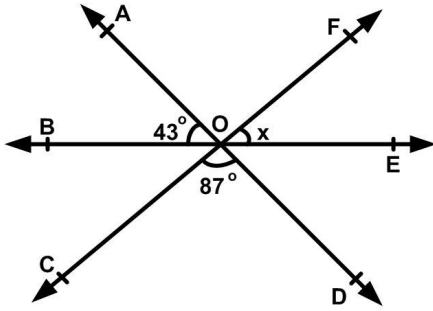
2. Şekilde $[BA \parallel [CD$, $[BC \parallel [EF$, $m(\hat{ABC}) = 75^\circ$ ve $m(\hat{ECD}) = 20^\circ$ ise $m(\hat{CEF})$ kaç derecedir?



3. Şekilde $[BA \parallel [EF$, $m(\hat{ABC}) = 30^\circ$ $m(\hat{CDE}) = 90^\circ$ ve $m(\hat{BCD}) = m(\hat{DEF}) = 2x$ ise x kaç derecedir?



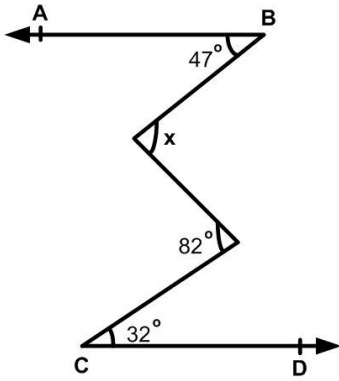
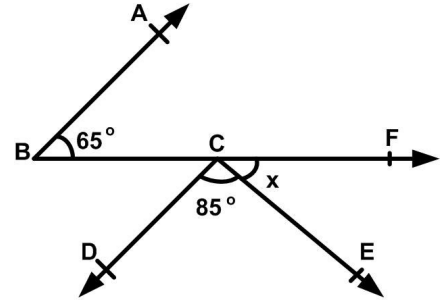
Öğrencinin Adı-Soyadı: _____



4. Şekildeki üç doğru O noktasında kesişmektedir.

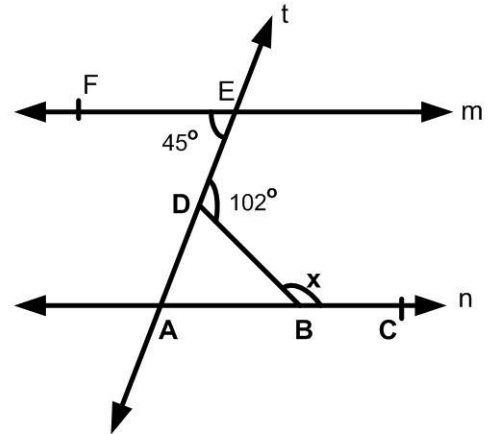
$m(\hat{AOB}) = 43^\circ$ ve $m(\hat{COD}) = 87^\circ$ ise FOE (x) açısı kaç derecedir?

5. Yandaki şekilde $m(\hat{ABC}) = 65^\circ$ ve $m(\hat{DCE}) = 85^\circ$ ise ECF (x) açısı kaç derecedir?



6. Şekilde $[BA \parallel [CD$ olmak üzere verilene göre x kaç derecedir?

7. Yandaki şekilde m ve n doğruları paraleldir. Verilenlere göre x ile gösterilen açı kaç derecedir?



ÜÇGENLER

Öğrencinin Adı-Soyadı:

ÇADIR YAPIMI

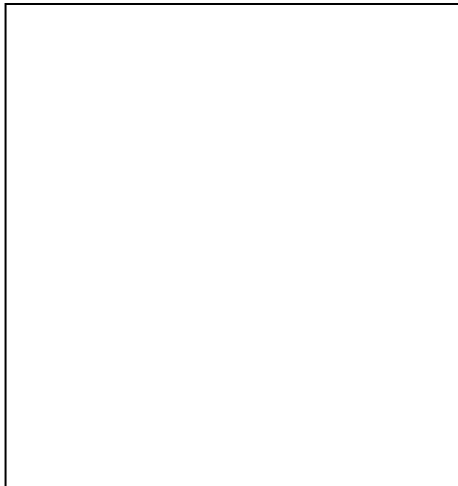


Devletimiz, ülkemizde yaşanan depremler yüzünden, çadır stoklarını arttırmaya karar vermiştir. Çadır yapımında adı duyulmuş olan Hakan Yapar'dan yardım istenmiştir. Yetkililer, çadırların her bölgeye uygun, kullanışlı ve dayanıklı olmasını istediler. Hakan Yapar'dan da bu koşullara uygun bir kaç model görmeyi talep ettiler. Hakan Yapar ise farklı modelleri sunmak için biraz zaman istedi. İş yerine dönen Hakan Yapar hemen ekibini toplayarak, onlardan kısa sürede farklı çadır modelleri çizmelerini istemiştir.

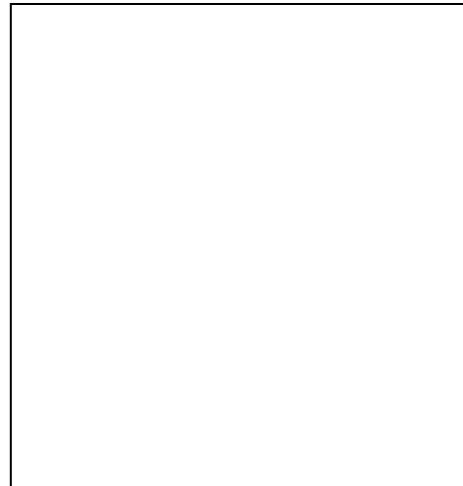
Bazı modeller çizen Elif Çizgen çadırın büyüklüklerinin, ön tarafını oluşturan üçgene göre değiştiğini fark eder. Okul yaşamında gördüğü üçgen çeşitleri gelir aklına.

Acaba üçgen çeşitleri ve özellikleri nelerdi?

Açılarına Göre Üçgenler



Kenarlarına Göre Üçgenler





Hakan Yapar ve ekibi çalışmalarını sonucu, çadırların her bölgeye uygun, kullanışlı ve dayanıklı olması için nelere ihtiyaçları olduğunu belirlemişlerdi. Buna göre çadırların şeklini belirleyen üçgensel bölgenin;

Çok rüzgar alan bölgeler için; geniş açılı üçgenler,

Sıcak bölgeler için _____; dar açılı üçgenler,

Kurak bölgeler için _____; dik açılı üçgenler



olmalıydı.

Peki, bu bölgeler için verilen özellikleri, kenarlarına göre üçgenler için nasıl sınıflandırırız?

Çok rüzgar alan bölgeler için; geniş açılı üçgenler:

Sıcak bölgeler için _____; dar açılı üçgenler:

Kurak bölgeler için _____; dik açılı üçgenler:

Öğrencinin Adı-Soyadı:

ÇADIR

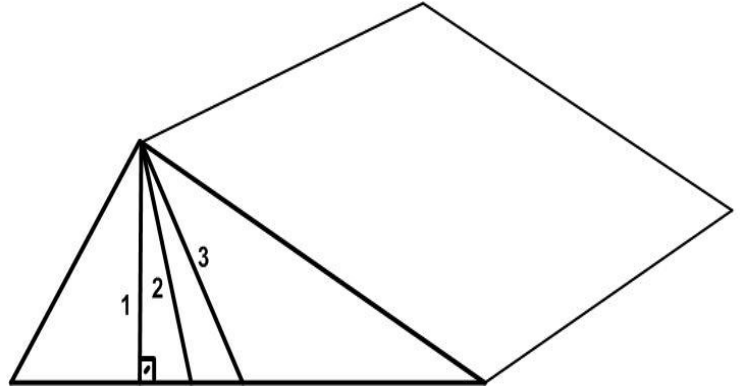


YAPIMI

Elif Çizgen üçgen çeşitlerini hatırlayınca farklı üçgenlere göre bir kaç tane çadır çizdi. Çizdiklerini Hakan Yapar'a gösterdi. Hakan Yapar ile çizdiği üçgenler üzerinde çadıra girişi sağlayan fermuarı nasıl koyacaklarını tartıştılar. Elif Çizgen fermuarları her çeşit çadırın ön yüzeyindeki üçgenler için üç farklı bir şekilde koyabileceğini söyledi. Hakan Yapar nasıl olduğunu anlamadı. Elif Çizgen hemen, bu üç durumu üçgenin tepe açısından karşısındaki kenara çizebileceğini söyledi.

1. Sizce bu üç durum nasıl olur? Bir üçgen çizerek tartışınız.

Hakan Yapar tam olarak anlamamıştı. Elif Çizgen, Hakan Beyin anlaması için ön kısmında her hangi bir üçgene sahip çadırın nasıl fermuar koyabileceklerini şekil üstünde gösterdi. Bunların her birini patronuna açıkladı.



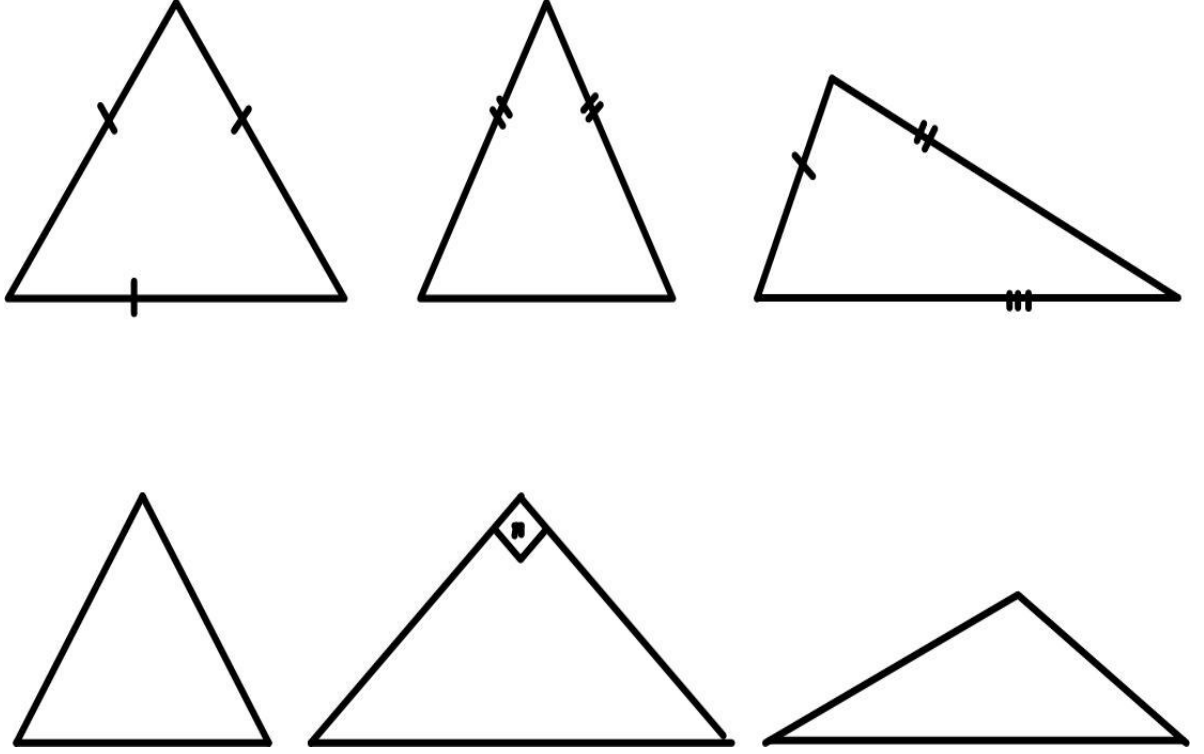
1 ile gösterilen: Üçgenin tepe açısından karşı kenara ait çizilen **yükseklik**dir.

2 ile gösterilen: Üçgenin tepe açısını ikiye bölen doğru parçası, **açıortay**dır.

3 ile gösterilen: Üçgenin tepe açısının karşısındaki kenarı ikiye bölen doğru parçası, **kenarortay**dır.

Hakan Bey şimdi daha iyi anlamıştı. Üçgen çeşitlerine göre bu üç duruma ait doğru parçaların uzunluklarının nasıl değiştiğini Elif Çizgenden araştırmasını istedi.

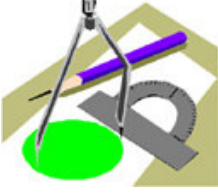
2. Sizde, aşağıda verilen açılarına ve kenarlarına göre ugen çeşitlerinin yüksekliklerini, aıortaylarını ve kenarortaylarını gösteriniz.



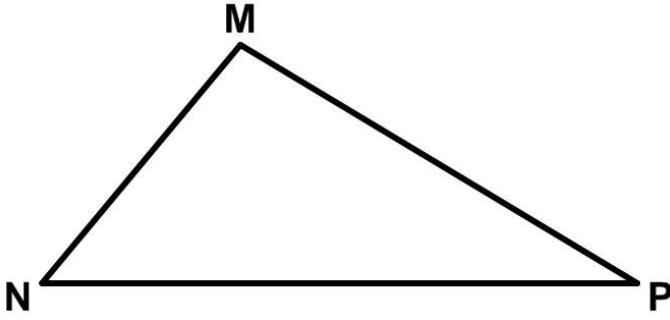
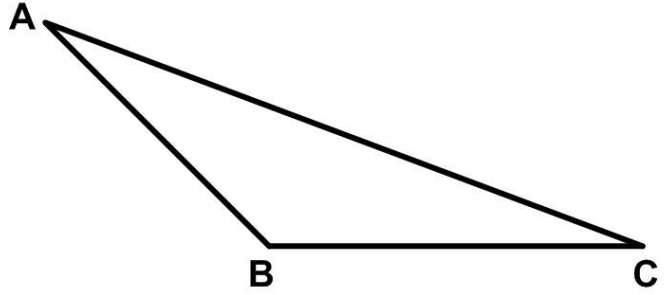
3. Ugenlerin her bir açısına ve her bir kenara göre yükseklikleri, açıortayları ve kenarortayları nasıl değişir?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

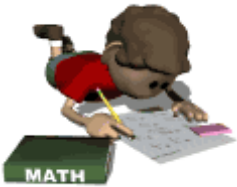
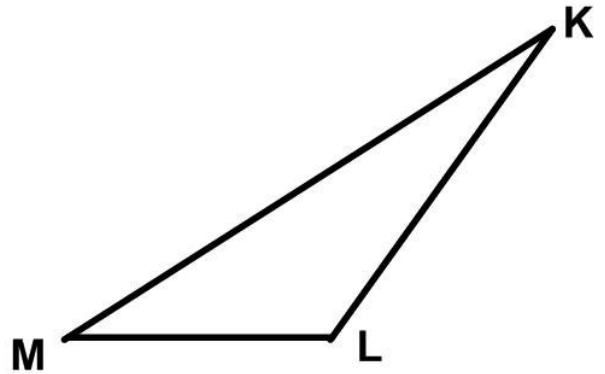


1. Şekildeki $\triangle ABC$ üçgeninde $\angle C$ açısının açıortayını çizin.



2. Şekildeki $\triangle MNP$ üçgeninde $[NP]$ kenarına ait kenarortayı çizin.

3. Şekildeki $\triangle KLM$ üçgeninde $[ML]$ kenarına ait yüksekliği çizin.

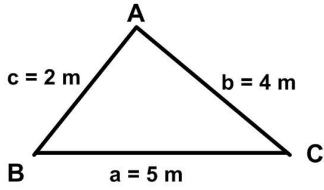
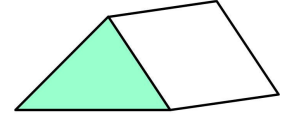


Öğrencinin Adı-Soyadı:

ÇADIR YAPIMI



Hakan Yapar üçgen çeşitlerinin kenarortayları, açıortayları ve yüksekliklerinin nasıl değiştiğini anladıktan sonra işin maliyeti açısından düşünmeye başlamıştı. Bunun için çadırın iskeletini oluşturan demir çubukların uzunluklarını ve kaç tane gerekli olduğunu hesaplamaları gerekiyordu. İlk olarak çadırın ön tarafındaki üçgensel bölgenin düzgün bir şekilde durmasını sağlayacak demir çubukların boylarını araştırdılar. Ellerinde önceden yaptıkları bir çadıra ait üçgensel bölgenin çevresindeki demir çubuklarının uzunluklarını gösteren bir şekil vardı. Bu şekilden yararlanarak üçgen oluşturma kriterini çıkarmaya çalıştılar. İlk olarak ikişer ikişer kenar uzunluklarını



toplayıp diğer kenar uzunluğu ile karşılaştırdılar. Daha sonrada ikişer ikişer kenar uzunluklarını çıkarıp diğer kenar uzunluğu ile karşılaştırdılar. Ve aşağıdaki tabloyu doldurdular.

Toplamın Harfli Gösterimi	Sayısal Değerleri	Farkın Harfli Gösterimi	Sayısal Değerleri
$a+b \dots\dots c$		$ a-b \dots\dots c$	
$a+c \dots\dots b$		$ a-c \dots\dots b$	
$b+c \dots\dots a$		$ b-c \dots\dots a$	

Tabloyu inceledikten sonra ne gibi bir sonuç çıkardınız? Bir üçgen oluşturmak için çıkardığımız sonucu kullanabilir miyiz?

Kenarlar Arasındaki Sonuç:

Öğrencinin Adı-Soyadı:

ÇADIR



YAPIMI

Hakan Yapar üçgen oluşturmak için gerekli eşitsizliği ekibiyle beraber çıkardılar. Ve bundan sonra Hakan Yapar yapacakları çadır için üçgensel bölgelerin çevresindeki demir çubukların uzunluklarını belirlemek için belli uzunluklar verdi. Bu üçlü uzunluk gruplarından hangilerinin üçgen oluşturabileceğini bulmalarını istedi.

1. Gelin ekibe yardım edelim.

Verilen Uzunluklar	Üçgen Oluşturma Ölçütü (Her kenar için yazınız)	Üçgen Oluşturup- Oluşturamayacağı
4cm, 6cm, 11cm		
5cm, 5cm, 5cm		
3cm, 4cm, 5cm		
2cm, 7cm, 8cm		
5cm, 2cm, 7cm		
4cm, 4cm, 3cm		

2. Oluşan üçgenleri çizerek açılarını bulunuz ve açıları ile karşısındaki kenar uzunluklarını karşılaştırınız. Ne gibi sonuçlar çıkardınız?

Açılar ve Kenarlar Arasındaki Sonuç:



3. Üçgen tiplerini belirleyerek, bu sonuçları onlara özelleştiriniz.

Eşkenar Üçgenin Açıları ve Kenarları Arasındaki Bağntı:

İkizkenar Üçgenin Açıları ve Kenarları Arasındaki Bağntı:

Çeşitkenar Üçgenin Açıları ve Kenarları Arasındaki Bağntı:

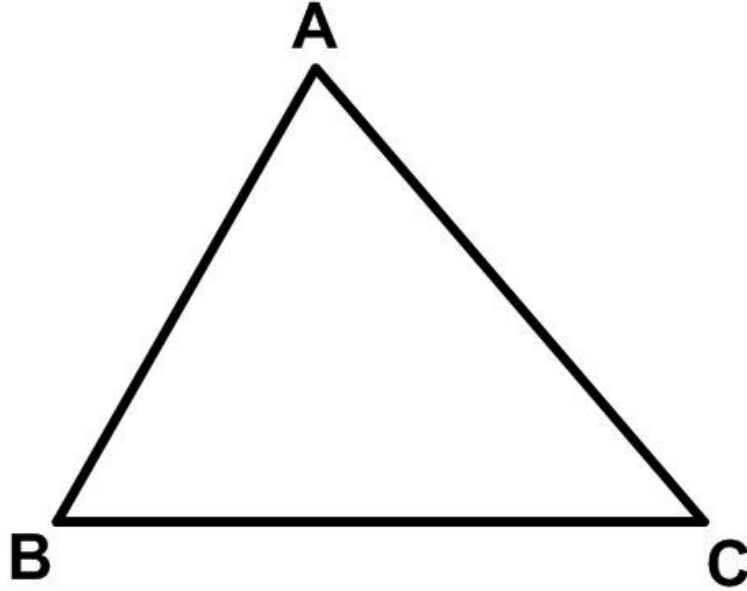
Dik Üçgenin Açıları ve Kenarları Arasındaki Bağntı:

Öğrencinin Adı-Soyadı:



ÇADIR YAPIMI

Hakan Yapar ekip çalışmasıyla beraber hem daha hızlı karar vermeye başlamışlardı, hem de üçgenlerle ilgili birbirlerinden çok şey öğrenmişlerdi. Çadırların şeklinin üçgenin boyutlarına göre değiştiğini, üçgenin boyutlarının ise üçgenin açıları büyüdükçe karşısındaki kenarların büyüdüğünü fark ettiler. Peki üçgenin açıları nasıl değişiyordu? Üçgenin iç açılarının ve dış açılarının toplamı kaç ediyordu? Şimdi bunları araştırmaları gerekiyordu, çünkü bütün bu küçük ayrıntılar çadırların maliyetini etkiliyordu. Hakan Yapar ekibinden, gene rasgele bir üçgen çizdi ve açılarını hesaplamalarını istedi.

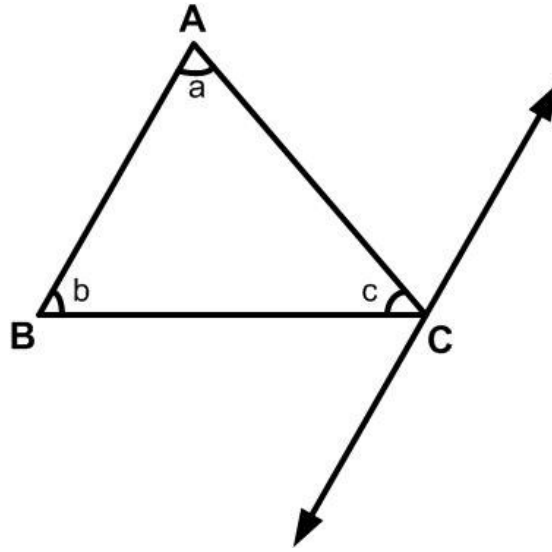


1. Bu üçgenin açılarını bulup toplamını hesaplayınız.
2. Eşkenar üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı kaçtır?
3. Herhangi bir dik üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı kaçtır?



Ekipteki Sezen Çokbilir'in "Bütün üçgenler için tek tek hesaplamaktansa şekil üzerinden gösterebiliriz" dedi. Patronu Hakan Yapar ise "Nasıl olabilir ki?" dedi. Sezen Çokbilir hemen anlatmaya başladı. "ABC üçgenin C köşesinden [AB] ye paralel çizeriz. Yöndeş ve ters açılardan yararlanabiliriz."

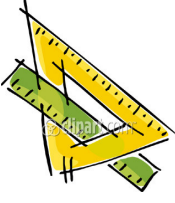
4. Sezen Çokbilir'in verdiği ipucunun yardımıyla üçgenin iç açılarının toplamının kaç derece olduğunu siz gösteriniz.



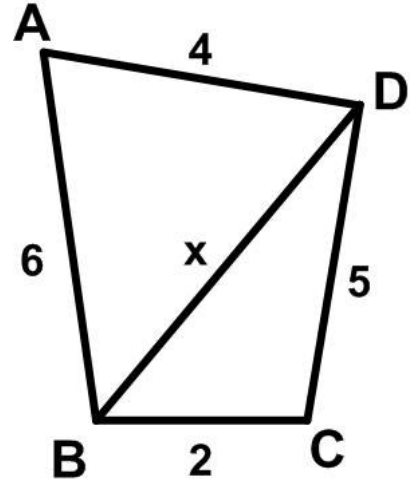
"Herhangi bir üçgenin iç açıları toplamıderecedir"

5. Bir üçgende bir köşedeki iç açı ile dış açının ölçüleri toplamı kaçtır?
6. Bir üçgenin dış açıları toplamı kaçtır?
7. Bir üçgende bir dış açısının ölçüsünü diğer iç açıları cinsinden ifade edilebilir mi?

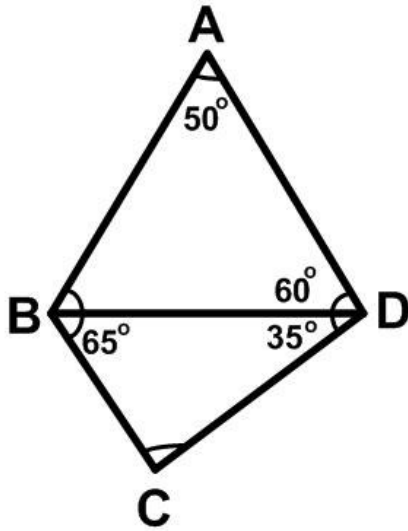
Öğrencinin Adı-Soyadı: _____



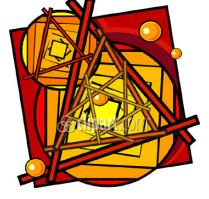
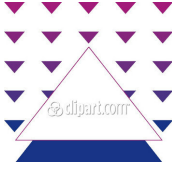
1. Şekildeki $[BD] = x$ kenarının tek sayı olduğu bilindiğine göre kaçtır?



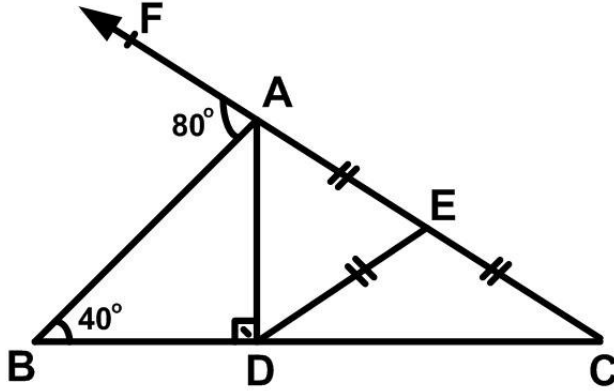
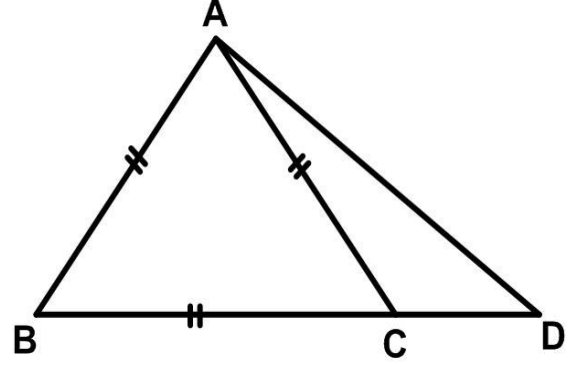
2. Şekilde en uzun kenar hangisidir?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

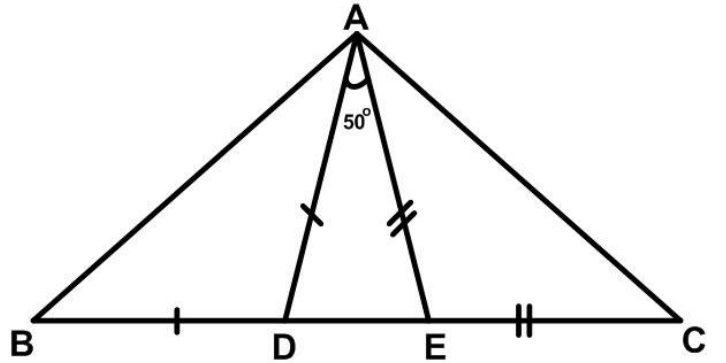


1. Şekildeki ABC üçgeni eşkenar üçgendir. $m(\hat{CAD}) = 10^\circ$ ise $m(\hat{ADC})$ kaç derecedir?



2. Yandaki şekilde $|AE| = |DE| = |EC|$, $m(\hat{ABD}) = 40^\circ$ ve $m(\hat{BAF}) = 80^\circ$ ise $m(\hat{DEC})$ kaç derecedir?

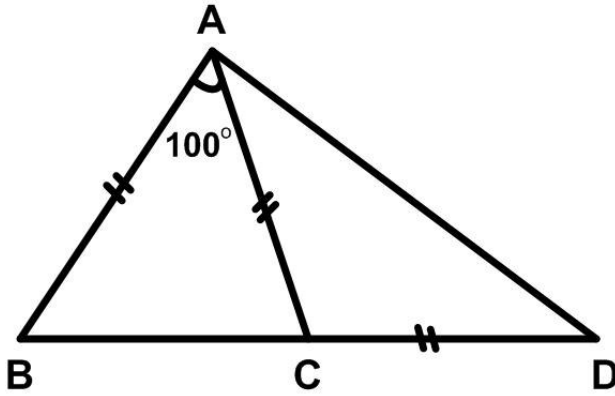
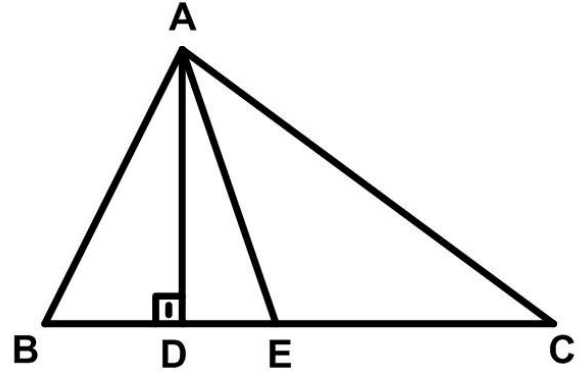
3. Şekilde $m(\hat{DAE}) = 50^\circ$, $|AE| = |EC|$ ve $|AD| = |BD|$ ise $m(\hat{BAC})$ kaç derecedir?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

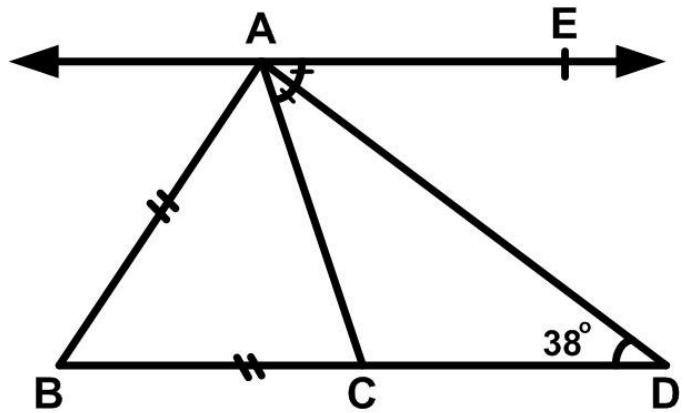


1. ABC üçgeninde [AD] yükseklik, [AE] BAC açısının açıortayı, $m(\hat{ABC}) = 80^\circ$ ve $m(\hat{BAC}) = 70^\circ$ ise $m(\hat{DAE})$ kaç derecedir?



2. Yandaki şekilde verilenlere göre $m(\hat{CAD})$ kaç derecedir?

3. [AD], EAC açısının açıortayıdır. [AE // [BD]
 $m(\hat{ADC}) = 38^\circ$ ise
 $m(\hat{ABC})$ kaç derecedir?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

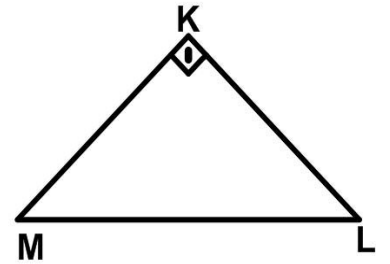
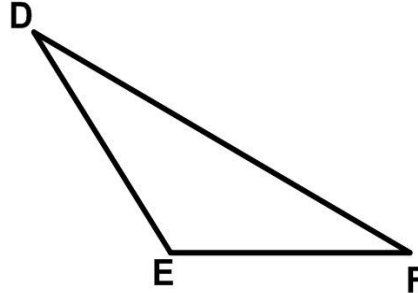
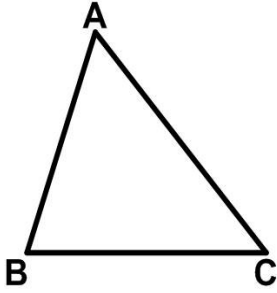
ÇADIR  YAPIMI

Hakan Yapar ve ekibi üç günlük çalışmaları sonucu, artık çadırların ön tarafındaki üçgenel bölgenin nasıl değiştiğini, nelere bağlı olduğunu belirlemişlerdi. Şimdi bu ön yüzeye kaç m^2 kumaş gideceğini araştırmak istiyorlardı.

Fakat üçgenin alanını nasıl hesaplayacaklardı?

ÜÇGENİN ALANI = _____

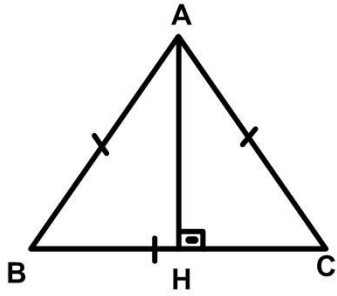
Aşağıda verilen her bir üçgenin alanını, üç farklı formül ile belirtiniz. (Gerekli gördüğünüz ek çizimleri yapınız).



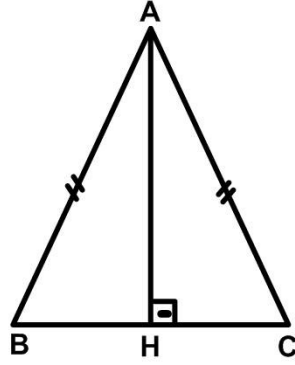
Öğrencinin Adı-Soyadı:

ÇADIR YAPIMI

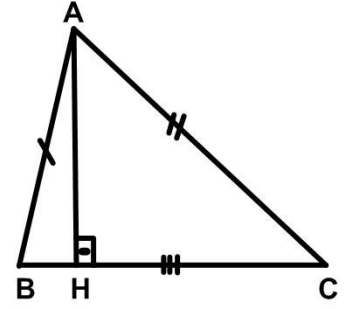
Hakan Yapar ve ekibi üçgenin alanını hesaplamayı artık öğrenmişlerdi. Hakan Yapar çadır için az kumaş harcamak istiyordu. Bununda çadırın ön yüzeyini oluşturan üçgene bağlı olduğunu biliyordu. Ekibine farklı üçgenler vererek alanlarını hesaplamalarını istedi. Gelin ekibe yardım edelim.



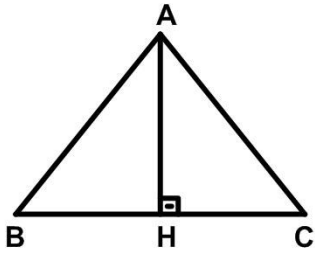
$$IBCİ=6 \text{ br} \quad IAHİ = 6 \text{ br}$$



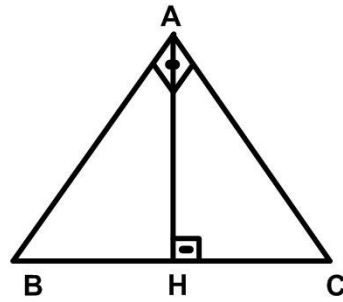
$$IBCİ=6 \text{ br} \quad IAHİ = 9 \text{ br}$$



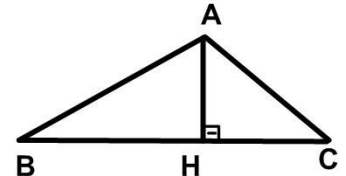
$$IBCİ=6 \text{ br} \quad IAHİ = 8 \text{ br}$$



$$IBCİ=6 \text{ br} \quad IAHİ = 5 \text{ br}$$

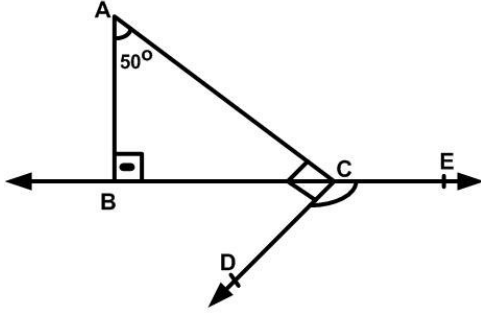


$$IBCİ=6 \text{ br} \quad IAHİ = 7 \text{ br}$$



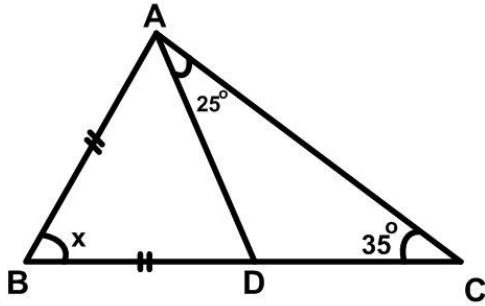
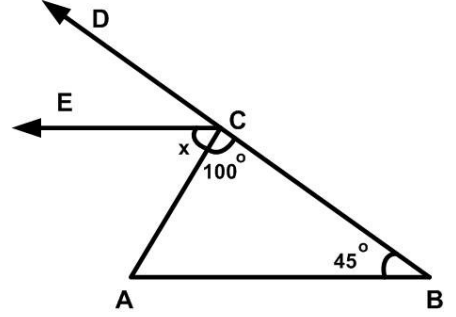
$$IBCİ=6 \text{ br} \quad IAHİ = 3 \text{ br}$$

Öğrencinin Adı-Soyadı:



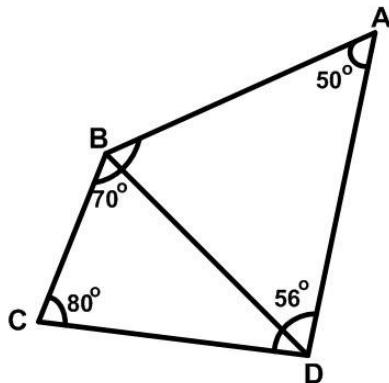
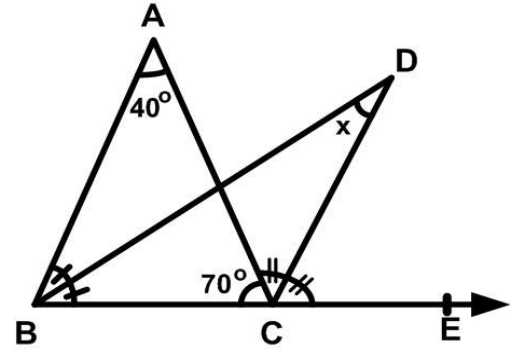
1. Şekildeki ABC üçgeni dik üçgendir. B açısı 90 derecedir. $[AC] \perp [CD]$ ve $m(\hat{BAC}) = 50^\circ$ ise ECD açısı kaç derecedir?

2. Yandaki şekilde $[AB] \parallel [CE]$ verilene göre x kaç derecedir?



3. Şekilde $|AB| = |BD|$, $m(\hat{BCA}) = 35^\circ$ ve $m(\hat{CAD}) = 25^\circ$ ise ABC açısı (x) kaç derecedir?

4. Yandaki şekilde $[BD]$ ABC açısının açıortayı, $[CD]$ ACE açısının açıortayıdır. Verilenlere göre BDC açısı (x) kaç derecedir?

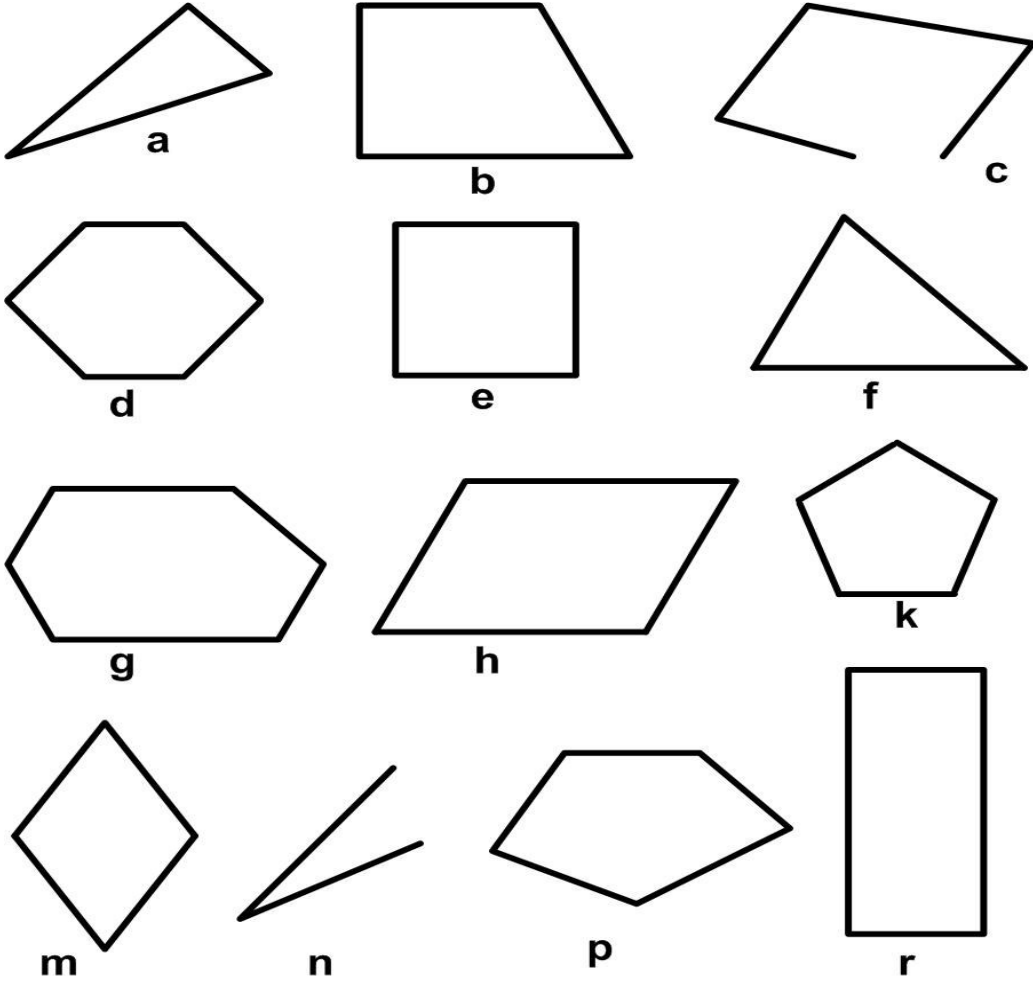


5. Şekilde verilenlere göre en uzun kenar hangisidir?

ÇOKGENLER

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Aşağıdaki şekilleri inceleyerek verilen tabloyu doldurunuz.



Kenar Sayısı				
Şekli Gösteren Harf				
Şeklin Adı				

Bu tabloya yazamadıklarımıza ne diyebiliriz? Tartışınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA YAPIMI



Burcu İşehakim, İzmir’de büyük bir alışveriş merkezinde satış müdürüdür. Alışveriş merkezinin sahibi Erdal Elisıkı, Burcu İşehakim’den depoda birikmiş ürünlerinin bir şekilde satılmasını ister. Burcu İşehakim küçük çapta bir araştırma yaptıktan sonra havaların ısınmasıyla insanların hafta sonları genellikle pikniğe gittiklerini ve pikniğe giderken yanlarına çocukları için uçurtma aldıklarını da fark eder.



Burcu İşehakimin, aklına nasıl bir promosyon kampanyası hazırlamaları gerektiği gelir. Patronu Erdal Elisıkı’ya durumu anlatır. Erdal Elisıkı hemen maddi boyutunu düşünmüştü. Burcu İşehakim bu konuda mali işlerden sorumlu Hülya Hesaplar’dan yardım alabileceklerini söyler. Hülya Hesaplar, uçurtmaların düzgün çokgenden veya düzgün olmayan çokgenlerden yapılabileceğini söyler. Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim çokgenin ne olduğunu bilmediklerini söylerler.

Gelin Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim’e yardım edelim.

Sizce,

Çokgen Nedir?

Peki,

Düzgün Çokgen Nedir?

Sizce bildiğimiz geometrik şekillerinden hangileri düzgün çokgen hangileri düzgün olmayan çokgendir? (Kare, Dikdörtgen, Eşkenar Üçgen, İkizkenar Üçgen, Dik Üçgen...)Tartışınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA



YAPIMI

Hülya Hesaplar, Burcu İşhakim ve Erdal Elisıkı'ya çokgenin ne olduğunu anlatmıştır. Çokgenin kenar uzunlukları ve açıları eşit ise düzgün çokgen olduğunu, eşit değilse düzgün olmayan çokgen olduğunu öğrenmişlerdir. Erdal Elisıkı, uçurtmayı yaparken kullanacakları malzemenin nasıl değişeceğini merak eder.



Hülya Hesaplar aynı üçgenlerde olduğu gibi çokgenlerin hepsinin açılara göre değiştiğini de söyler. Peki, herhangi bir çokgenin iç açıları toplamı kaç olur? Hülya Hesaplar anlatmak için hemen bir tablo çizer.

Gelin tabloyu beraber dolduralım.

Çokgenler	Kenar Sayısı	Bir Kenardan Çizilen Köşegenler ile Oluşan Üçgen Sayısı	Üçgenlerin İç Açılarının Toplamı	Düzgün Çokgen ise Bir Açısı
Üçgen				
Dörtgen				
Beşgen				
Altıgen				
Yedigen				
⋮				
ngeni				

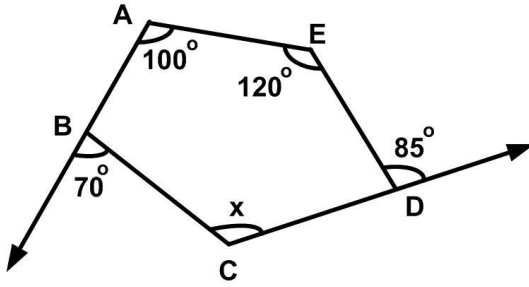
Öğrencinin Adı-Soyadı:



1. Beş kenarlı bir çokgenin iç açıları toplamı kaçtır?

2. İç açıları toplamı 720° olan bir çokgenin kenar sayısı nedir?

3. Bir dış açısının ölçüsü 40° olan düzgün çokgenin kenar sayısı nedir?

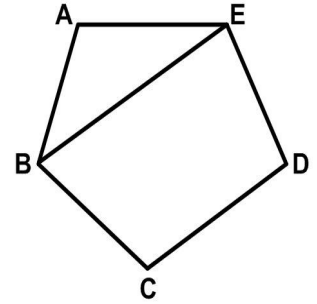


4. Yandaki çokgende verilen açılara göre x kaç derecedir?

5. İç açılarının ölçüleri toplamı 1620° olan düzgün çokgenin bir kenarının uzunluğu 6 cm ise çevresi kaç cm'dir?



6. Yandaki şekildeki düzgün beşgende BED açısının ölçüsü kaç derecedir?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA YAPIMI



Erdal Elisıkı ve Burcu İşehakim, çokgenler hakkında biraz bilgi edinmişlerdir. Erdal Elisıkı bu bilgisine güvenerek, Almanya'da bir kağıt fabrikasının sahibi olan arkadaşı Hakan Kurnaz'dan yardım ister. Ona uçurtma yapmak için yırtılmaz, farklı desenlerde kağıt üretip üretmediklerini sorar. Hakan Kurnaz istedikleri her deseni yapabileceklerini ve uçurtmaları ne şekilde yapacaklarını sorar. Erdal Elisıkı uçurtmanın şeklini düşünmemişti. Erdal Elisıkı şekline karar verip tekrar arayacağını söyler.

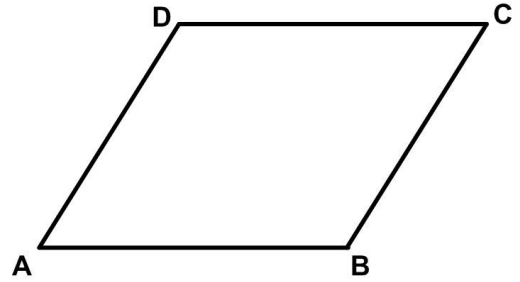


Erdal Elisıkı hemen, Burcu İşehakim ve Hülya Hesaplar ile bir araya gelir.

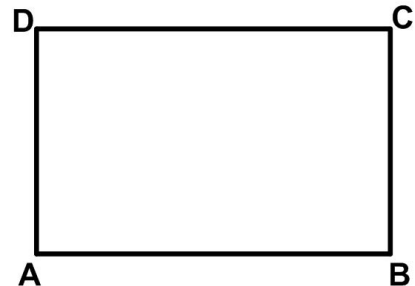
Uçurtmanın şeklinin nasıl olacağına karar verirler. Hülya Hesaplar, uçurtmanın şeklinin dörtgen olması gerektiğini savunur. Dörtgenler hakkında bilgi veren Hülya Hesaplar, uçurtma şekillerinin paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, çeşitkenar yamuk, dik yamuk, ikizkenar yamuk, deltoid ve herhangi bir dörtgen olabileceğini söyler. Erdal Elisıkı hangisinin daha ucuza mal olacağını sorar. Hülya Hesaplarda önce dörtgenlerin özelliklerini incelemeleri gerektiğini söyler.

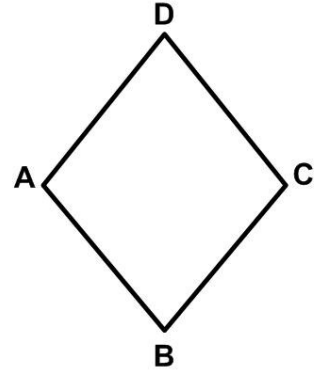
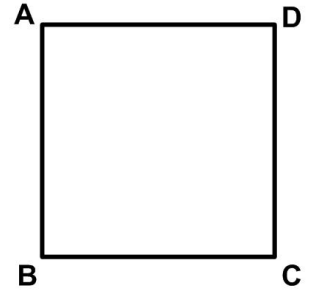
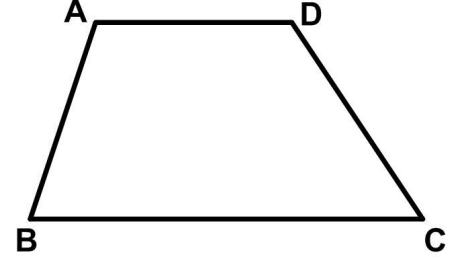
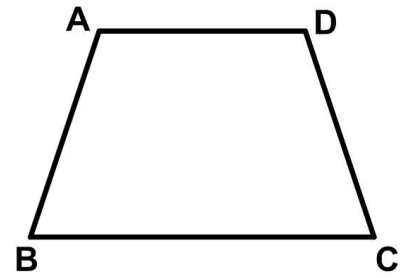
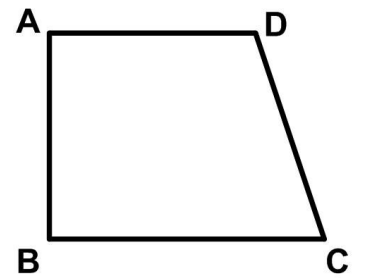


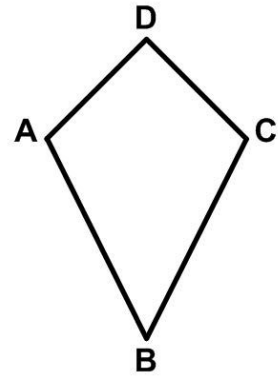
PARALELKENAR



DİKDÖRTGEN



ESKENAR DÖRTGENKAREYAMUKİKİZKENAR YAMUKDİK YAMUK

DELTOID

Öğrencinin Adı-Soyadı:

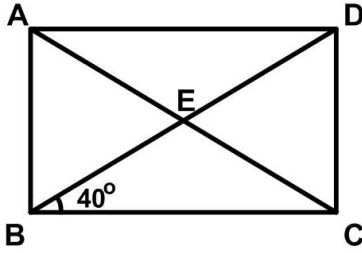
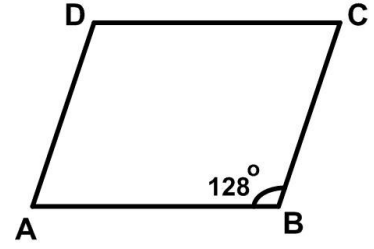
Aşağıdaki tabloda dörtgenlerin özellikleri verilmiştir. Hangi dörtgen hangi özelliğe sahip ise artı (+) işareti yazınız

Dörtgenler Özellikler	Paralelkenar	Dikdörtgen	Eşkenar Dörtgen	Kare	Yamuk	Deltoid
Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.						
Sadece iki kenarı paraleldir.						
Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.						
Bütün kenar uzunlukları birbirlerine eşittir.						
Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.						
Köşegenleri birbirini ortalar.						
Köşegenleri birbirini dik ortalar.						
Köşegenleri birbirine diktir.						
En az bir köşegeni dörtgeni iki eş üçgene ayırır.						
İç açılarının toplamı 360° dir.						
Ardışık iki açısının ölçüleri toplamı 180° dir.						
Karşılıklı açılarının ölçüleri birbirine eşittir.						
Bütün açıları eşit ve 90° dir.						
Düzgün çokgendir.						

Öğrencinin Adı-Soyadı:

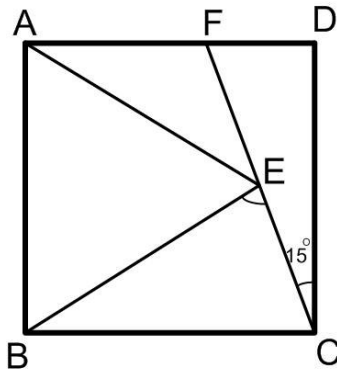
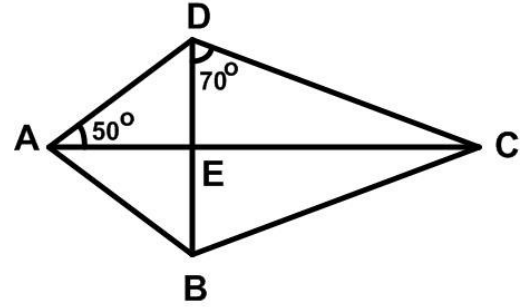


1. ABCD paralelkenar, $m(\hat{ABC}) = 128^\circ$ ise DAB açısının ölçüsü kaç derecedir?



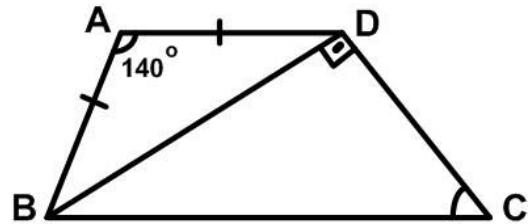
2. Yandaki şekilde ABCD dikdörtgen, $m(\hat{DBC}) = 40^\circ$ ise BEC açısının ölçüsü kaç derecedir?

3. ABCD deltoidtir. $m(\hat{DAE}) = 50^\circ$ ve $m(\hat{BDC}) = 70^\circ$ ise BCD ve ABC açılarının ölçüleri kaç derecedir?



4. Yandaki şekilde ABCD kare, ABE eşkenar üçgen ve $m(\hat{FCD}) = 15^\circ$ ise BEC açısı kaç derecedir?

5. ABCD yamuk, $|AD| = |AB|$, $m(\hat{BAD}) = 140^\circ$ ve $m(\hat{BDC}) = 90^\circ$ ise DCB açısının ölçüsü kaç derecedir?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA YAPIMI

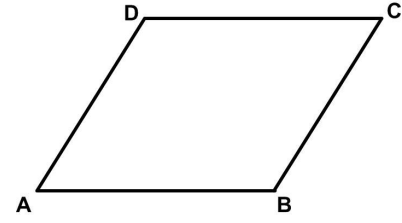


Erdal Elisıkı her bir dörtgenin özelliklerini öğrendikten sonra yapılacak olan uçurtmaların paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk, ve deltoid şeklinde olmasına karar vermişti. Artık maddi boyutunu düşünmeye gelmişti. Acaba uçurtmanın çevresine süslü şerit kağıtlar geçirse ne kadar tutar diye düşündü? Hemen Hülya Hesaplardan yardım istedi. Hülya Hesaplar ilk olarak dörtgen şeklindeki uçurtmaların çevrelerini hesaplamayı düşündü. Nasıl yapacaktı?

Gelin Hülya Hesaplar'a yardım edelim.

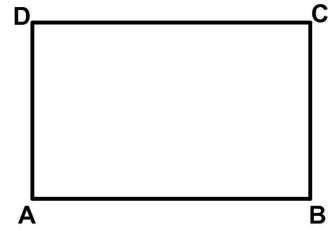
PARALELKENAR

ÇEVRESİ =



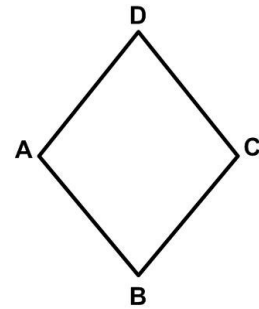
DİKDÖRTGEN

ÇEVRESİ =



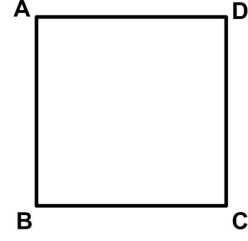
ESKENAR DÖRTGEN

ÇEVRESİ =

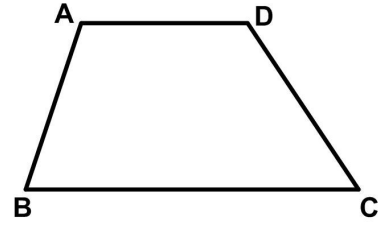


KARE

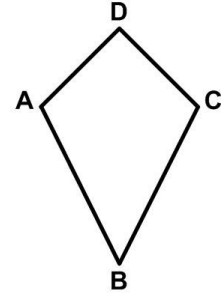
ÇEVRESİ =

**YAMUK**

ÇEVRESİ =

**DELTOİD**

ÇEVRESİ =



Öğrencinin Adı-Soyadı:



1. Kenar uzunlukları 6,5 cm ve 4 cm olan paralelkenarın şeklini çizip çevresini hesaplayınız.
2. Bir kenar uzunluğu 7 cm olan eşkenar dörtgenin çevresini bulunuz.
3. Kenar uzunlukları 12 cm, 9 cm, 7 cm ve 5 cm olan yamuğun çevresini bulunuz
4. Eş olmayan kenar uzunlukları 14 cm ve 9 cm olan deltoidin çevresini bulunuz.



Öğrencinin Adı-Soyadı:

UÇURTMA

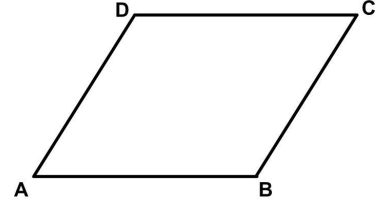


YAPIMI

Erdal Elisıkı her bir dörtgenin çevrelerinin nasıl hesaplandığını öğrenmişti. Artık paralelkenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid şeklinde yapılacak olan uçurtmalar için ne kadar kağıt harcanacağını hesaplanmasına gelmişti. Bunun için her bir şeklin alanının nasıl hesaplandığını bilmesi gerekiyordu.

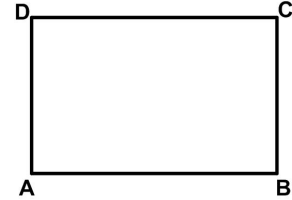
PARALELKENAR

ALANI =



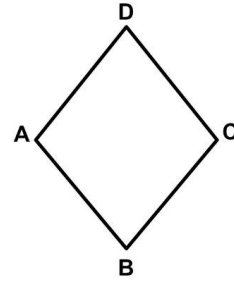
DİKDÖRTGEN

ALANI =



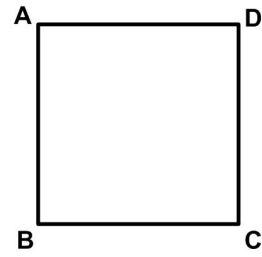
EŞKENAR DÖRTGEN

ALANI =

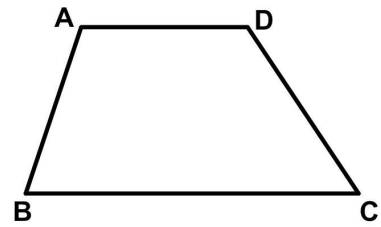


KARE

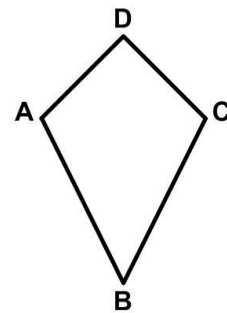
ALANI =

**YAMUK**

ALANI =

**DELTOİD**

ALANI =

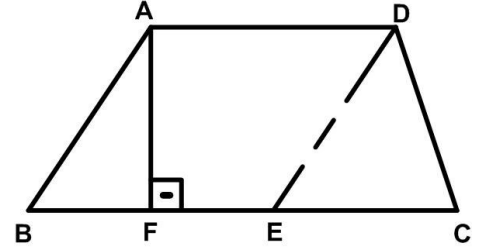




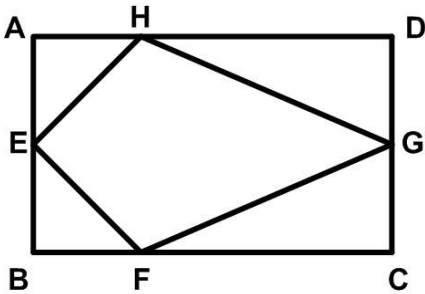
Öğrencinin Adı-Soyadı:

1. Boyu 150 cm ve eni boyunun $\frac{3}{5}$ i olan dikdörtgen şeklindeki bir masanın alanını hesaplayınız.

2. Şekildeki ABCD bir yamuktur. ABED ise paralelkenardır. Paralelkenarın alanı 24 br^2 dir. $|AD|=6 \text{ br}$, $|BC|=8 \text{ br}$ ise ABCD yamuğunun alanı kaç br^2 dir?

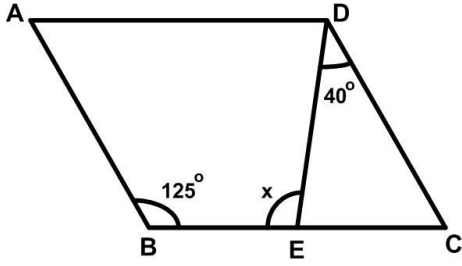


3. Alanı 64 cm^2 ve bir köşegen uzunluğu 16 cm olan eşkenar dörtgenin diğer köşegen uzunluğunu bulunuz.



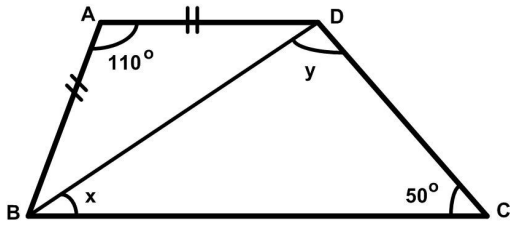
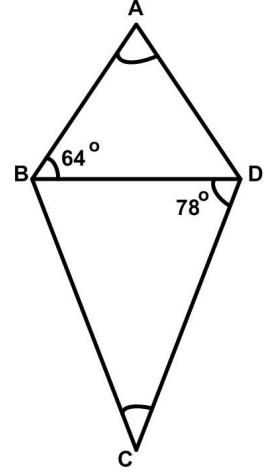
4. Yandaki şekildeki ABCD dikdörtgeninde; $|AB|=7 \text{ cm}$ ve $|AD|=15 \text{ cm}$ ise EFGH deltoidinin alanı kaç cm^2 dir?

Öğrencinin Adı-Soyadı:



1. Şekilde ABCD paralelkenardır. Verilenlere göre DEB açısı (x) kaç derecedir?

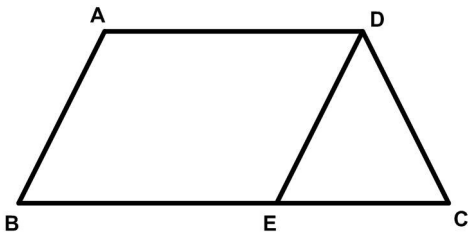
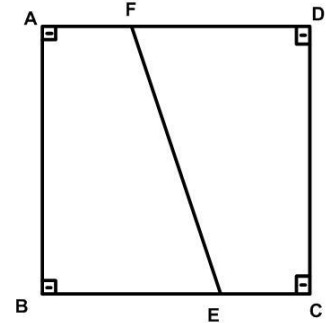
2. Yandaki şekilde ABCD deltoidtir. Şekle göre BAD açısını ve BCD açısını bulunuz.



3. Şekildeki ABCD bir yamuktur ($[AD] \parallel [BC]$). Verilenlere göre x ve y kaç derecedir?

4. Yandaki şekilde ABCD bir karedir.

$|EC| = 3$ cm, $|FD| = 4$ cm ve $A(ECDF) = 28$ cm² ise karenin alanı ve ABEF dörtgenin alanı nedir?



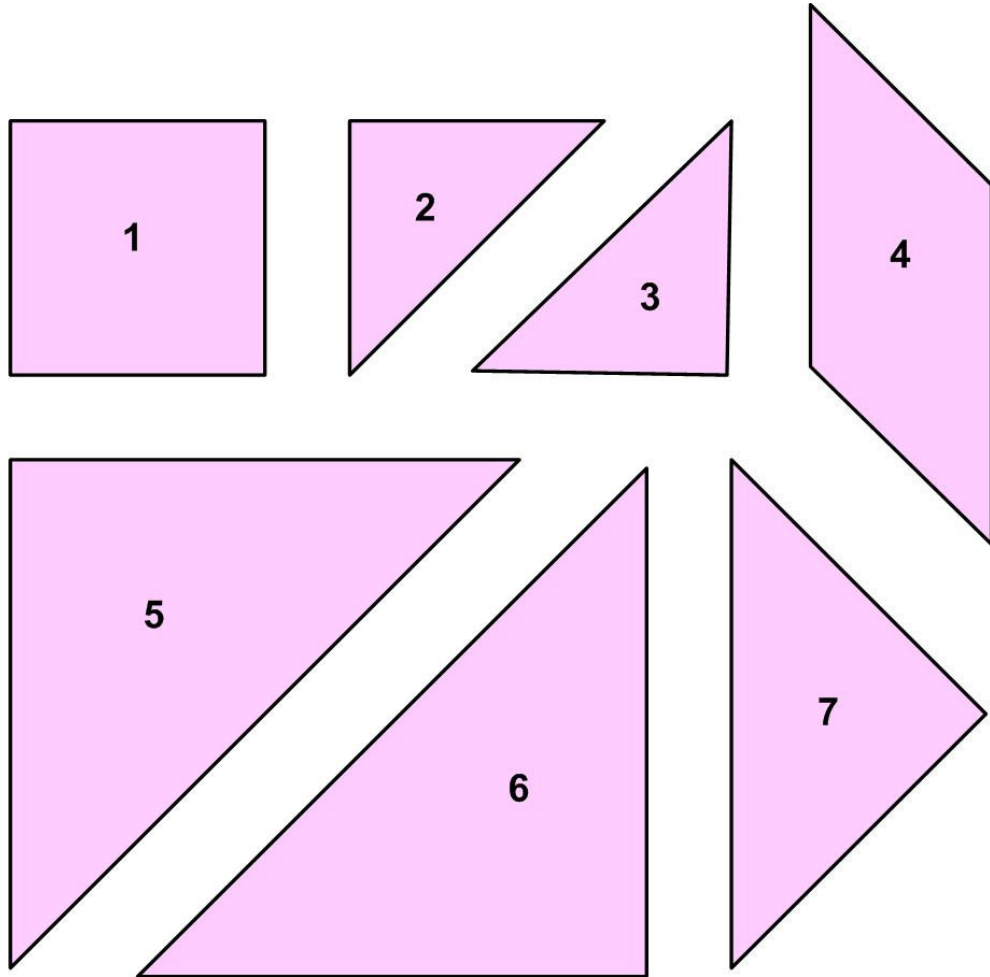
5. Şekilde ABCD yamuktur. ABED paralelkenar ve $|AD| = |BE| = 7$ br'dir. $A(DEC) = 20$ br² dir. Buna göre ABCD yamuğunun ve ABED paralelkenarının alanını bulunuz.

(Çalışma yapraklarında kullanılan resimler www.clipart.com adresinden alınmıştır.)

TANGRAM İLE İLGİLİ ÇALIŞMA YAPRAKLARI**Öğrencinin Adı-Soyadı:**

Aşağıda resmini gördüğünüz şekiller tangram setini oluşturmaktadır.

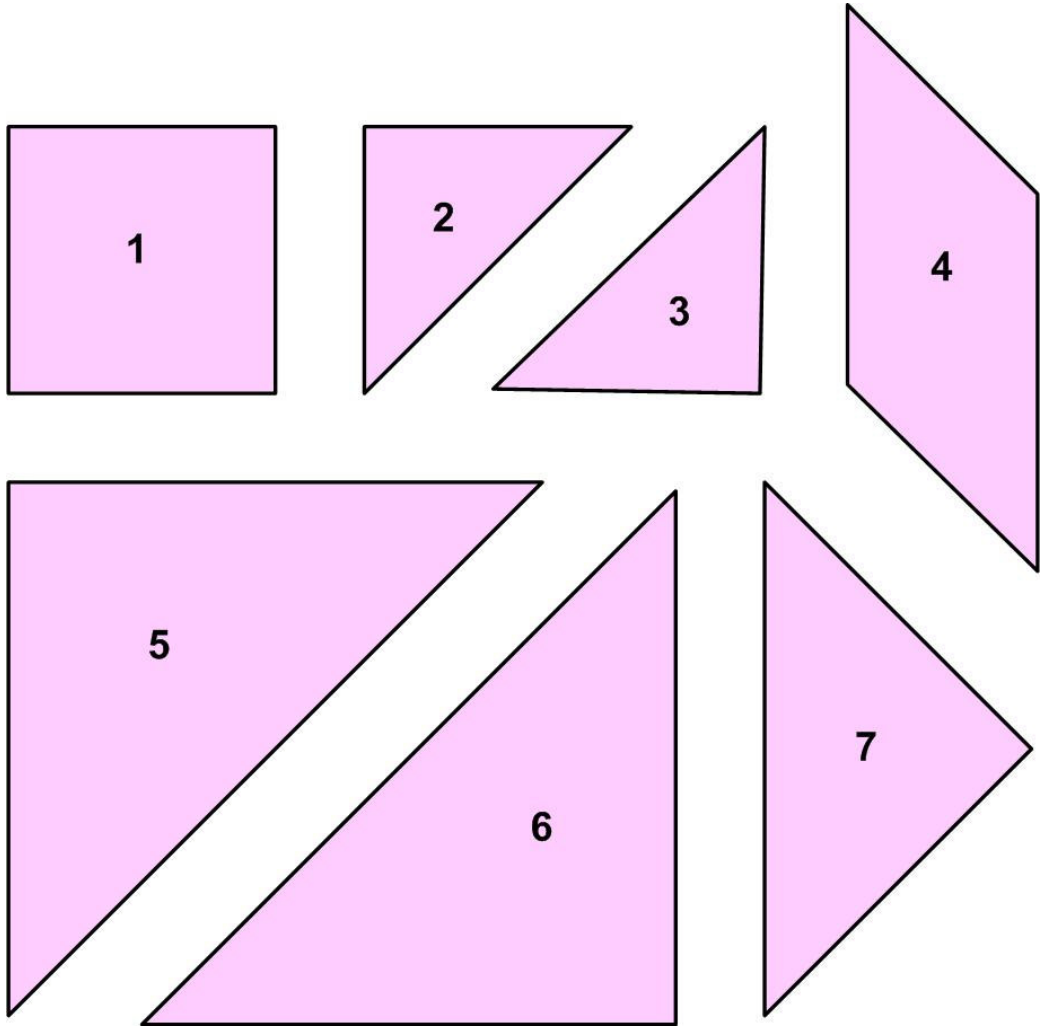
1. Bütün şekilleri kullanarak en büyük kareyi oluşturunuz.
2. Şekillerden bazılarını kullanarak, farklı paralelkenarlar oluşturunuz. En fazla kaç tane oluşturabildiniz?
3. Şekillerden bazılarını kullanarak, farklı dikdörtgenler oluşturunuz. En fazla kaç tane oluşturabildiniz?
4. Şekillerden bazılarını kullanarak, farklı yamuklar oluşturunuz. En fazla kaç tane oluşturabildiniz?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

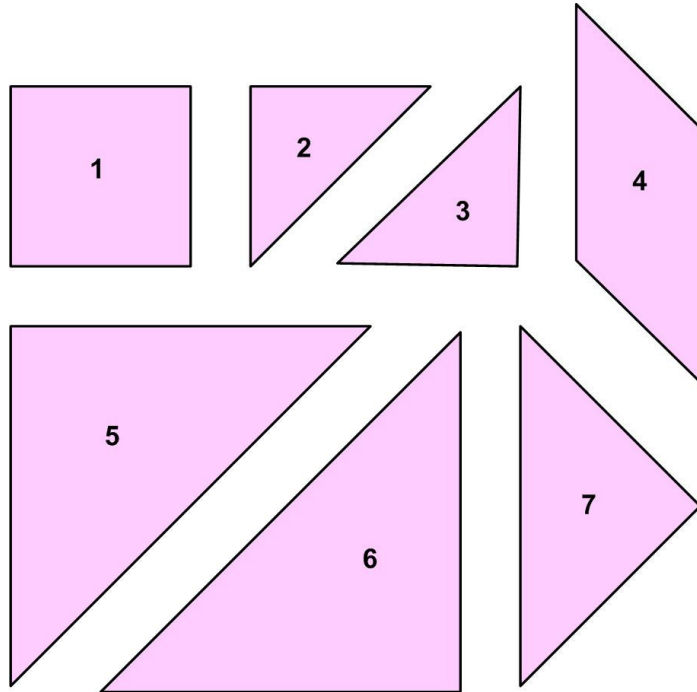
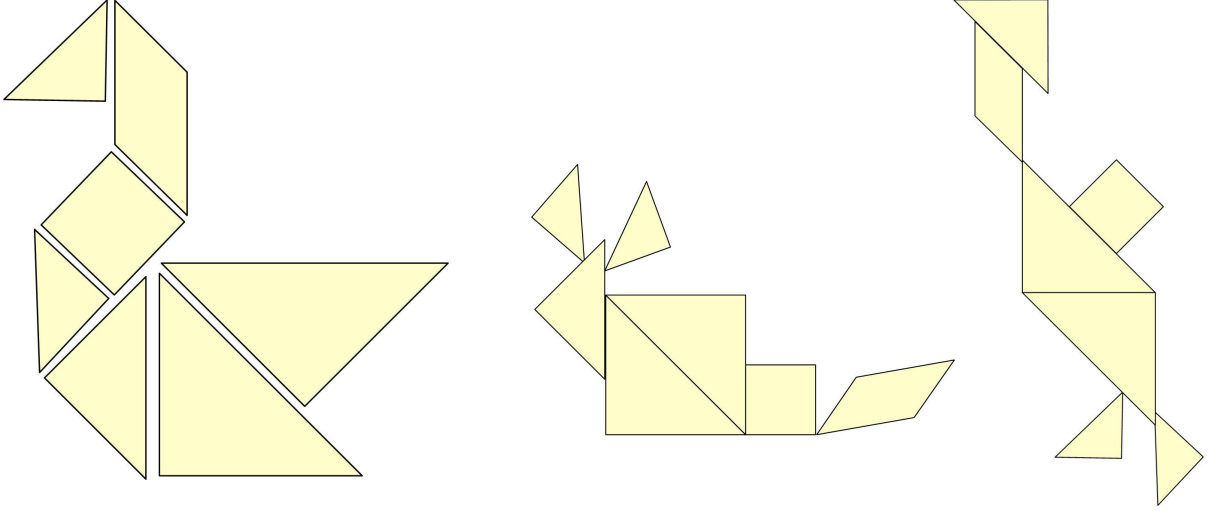
Aşağıda resmini gördüğünüz şekiller tangram setini oluşturmaktadır.

- 1 numaralı şekli başka hangi şekiller oluşturabilir?
- 4 numaralı şekli başka hangi şekiller oluşturabilir?
- 5 numaralı şekli oluşturmak için hangi şekillerin kullanılması gerekir?



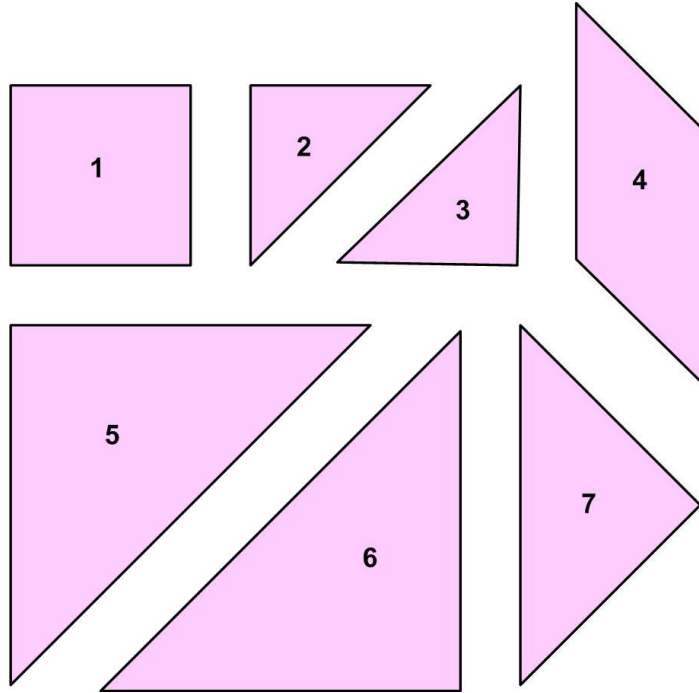
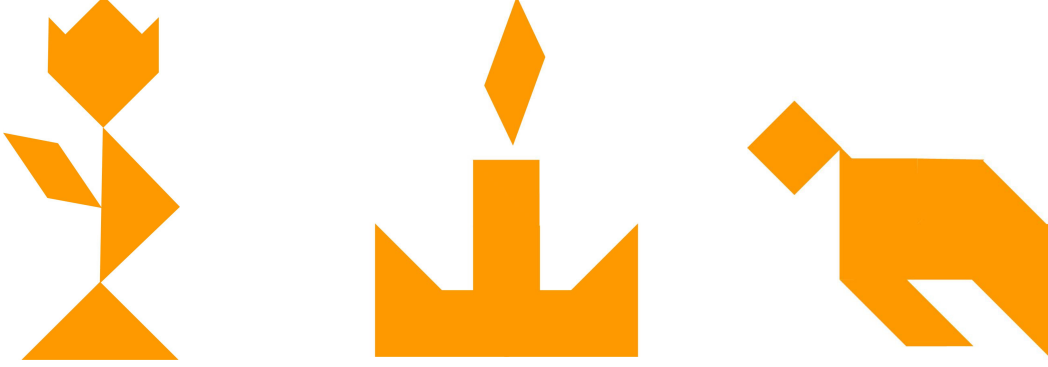
Öğrencinin Adı-Soyadı:

Tangram setiyle aşağıda verilen şekilleri oluşturunuz.



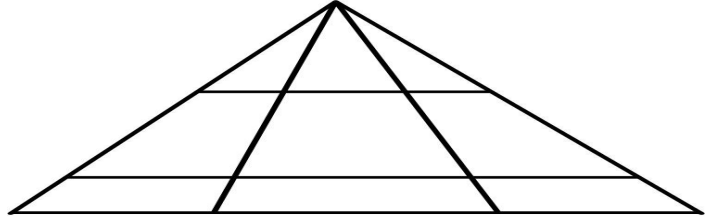
Öğrencinin Adı-Soyadı:

Tangram setiyle aşağıda verilen şekilleri oluşturunuz.

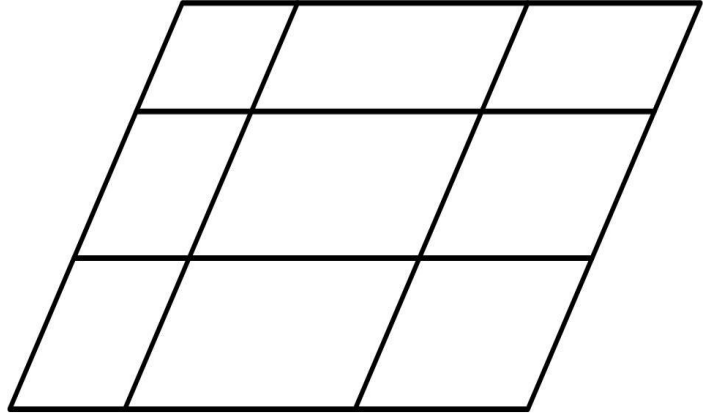


DÜŞÜNDÜRÜCÜ SORULARLA İLGİLİ ÇALIŞMA YAPRAKLARI**Öğrencinin Adı-Soyadı:**

Yandaki şekilde kaç tane üçgen vardır?



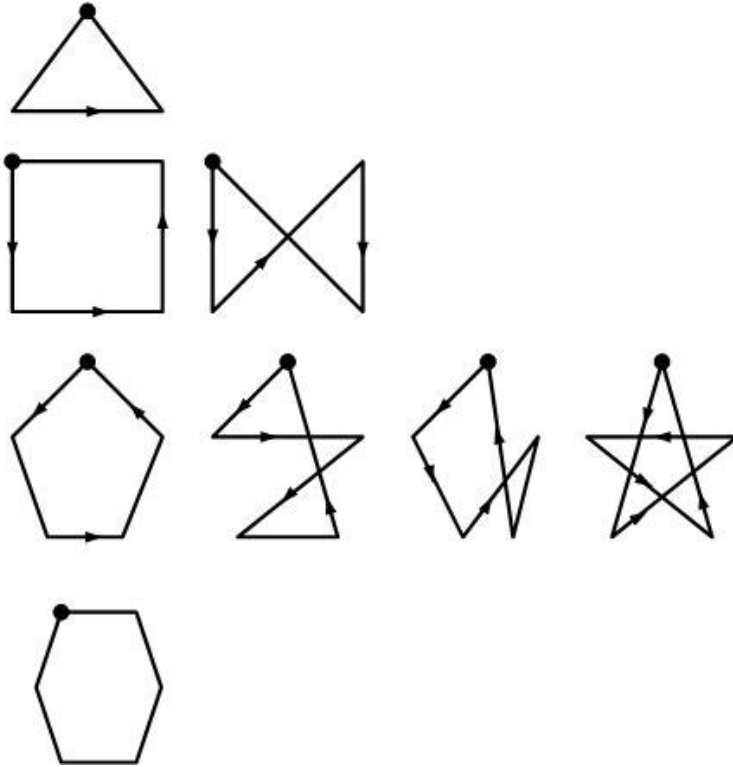
Yandaki şekilde kaç tane paralelkenar vardır?



Öğrencinin Adı-Soyadı:

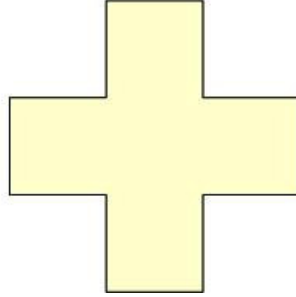
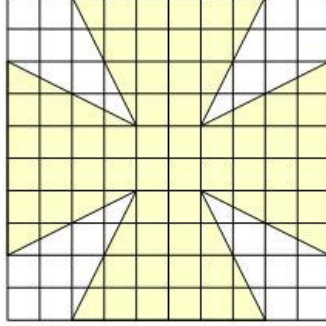
Eşit uzunluktaki 6 doğru parçasını kullanarak 8 tane eşkenar üçgen elde edebilirsiniz. (Halıcı, 2005, 128)

Hiç kalemi kaldırmadan üç noktayı birleştirmenin tek yolu vardır. Kare oluşturan dört nokta için iki farklı çizim, beşgen oluşturan beş nokta için dört farklı çizim aşağıda görülmüyor. Altıgen oluşturan 6 nokta için kaç farklı çizim vardır? (Halıcı, 2005, 43)

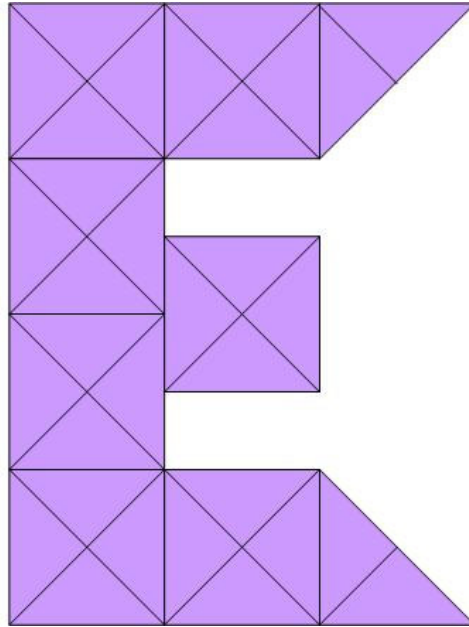


Öğrencinin Adı-Soyadı:

Aşağıdaki iki şekilden üsttekini sekiz parçaya ayıracak biçimde kesip alttaki şekli elde edebili misiniz? (Halıcı, 2005, 18)



E harfine benzeyen bu şekli dört makas darbesiyle kesiniz. Elde edilecek parçaları birleştirerek kare elde edebilir misiniz? (Halıcı, 2005, 77)



EK 11**ÖĞRENCİNİN KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU**

MODÜL ADI:

ÖĞRENCİ ADI:

		YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
BİLGİNİN KULLANMASI	Derse hazırlıklı gelmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Elde edinilen bilgileri hipotezlerle ilişkilendirmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Ders için farklı kaynaklardan bilgi edinmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Elde edinilen bilgileri önceki bilgileri ile ilişkilendirmede	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
SORGULAMA VE BAĞIMSIZ ÖĞRENME BECERİLERİ	Sorunları tanımlamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Problem çözümü sırasında yaratıcı fikirler ortaya koymada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezleri oluşturmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezleri sorgulamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezleri eski bilgileri kullanarak açıklamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Bilgi kaynaklarına ulaşmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Gözlemler sonucunda mantıksal çıkarımlar yapmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Araştırma sonucunda genellemeler yapmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
İLETİŞİM BECERİLERİ VE GRUP ÇALIŞMALARI	Grup üyelerinin düşüncelerini dikkatlice dinlemede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup üyeleri ile iyi iletişim kurmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Elde ettiği bilgileri grup üyeleri ile paylaşmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup üyelerine saygı göstermede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup üyelerinin anlamadığı konularda yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Belirlenen grup kurallarına uymada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup içerisinde verimli çalışmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
DEĞERLENDİRME BECERİLERİ	Her oturumda neler öğrenildiğini değerlendirebilmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Oturumlar içerisinde zorlanılan konuları belirtmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Her oturumda neler yaptığını değerlendirmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Geçirilen süreçleri gözden geçirip bir değerlendirmeye varabilmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Gruba yönelik değerlendirmeler yapmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
Ekleme İstedikleriniz						

EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

MODÜL ADI:

EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİ ADI:

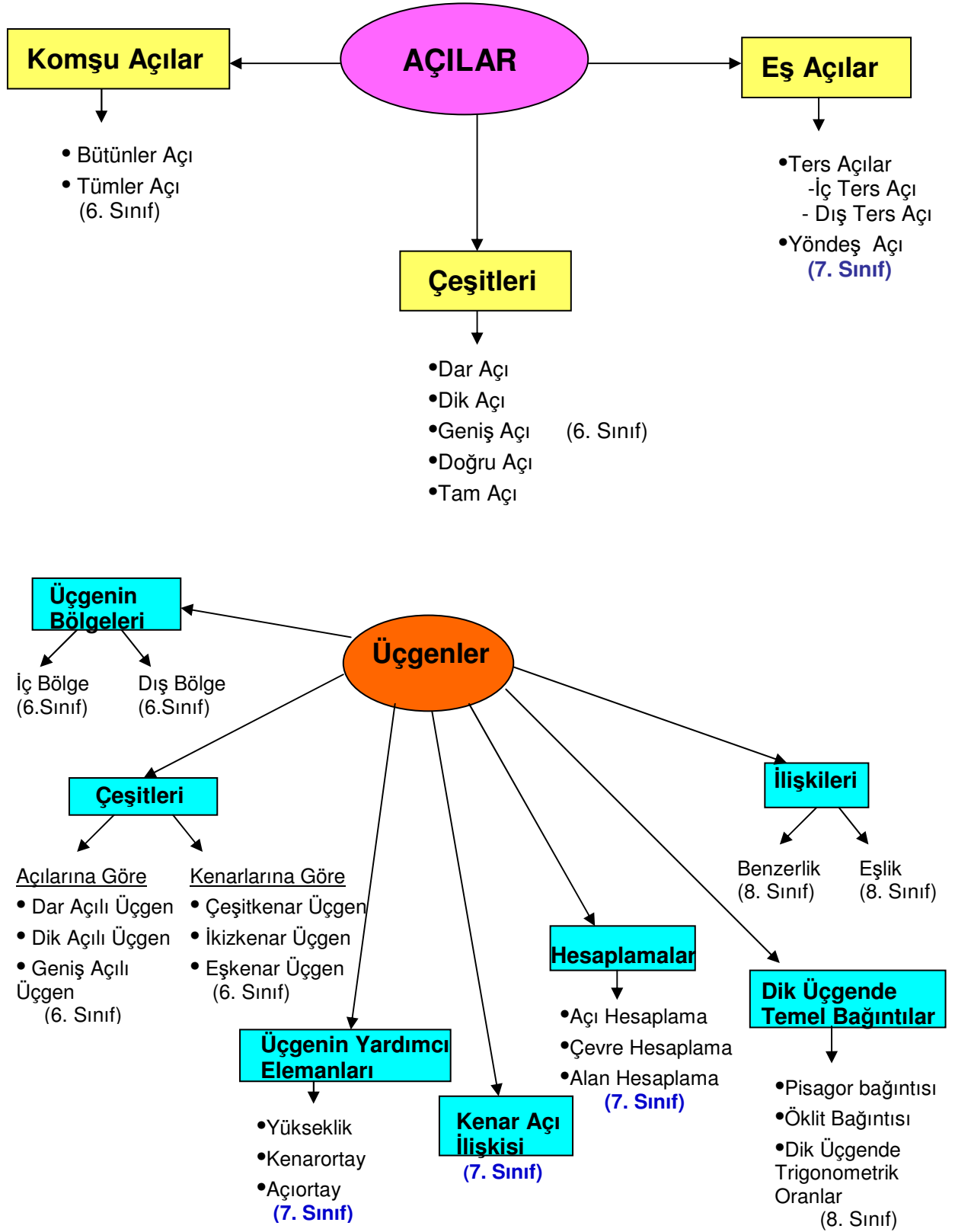
		YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİNİN ÖĞRENME SÜRECİNE KATKISI	Öğrencileri derse hazırlamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Önceki bilgilerin hatırlanmasına yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Konunun açıkça anlaşılmasını sağlamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Sorunların tanımlanmasına yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Konunun tartışılmasını kolaylaştırmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNCENİN GELİŞİMİNE KATKISI	Sorunların tanımlanmasına yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Yaratıcı fikirlerin oluşturulmasında yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezlerin sorgulanmasında yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİNİN BAĞIMSIZ ÖĞRENME BECERİSİNİN GELİŞİMİNE KATKISI	Bilgiye nasıl ulaşılacağına dair yardımcı olmada	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrencilerin öğrendiklerini problemle ilişkilendirmesine yardımcı olmada	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrencilerin eksik oldukları konuların belirlenmesine yardımcı olmada	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİNİN İLETİŞİM BECERİSİNİN GELİŞİMİNE KATKISI	Öğrencilerin birbirleriyle iyi iletişim kurmalarını sağlamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrenciler arasında yardımlaşmanın sağlanmasına yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrencilerle iyi iletişim kurmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Anlaşılır bir şekilde konuşmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup kurallarının oluşmasında yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri bir ortam oluşturmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrencileri dikkatlice dinlemede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
EĞİTİM YÖNLENDİRCİSİNİN DEĞERLENDİRME BECERİSİNİN GELİŞİMİNE KATKISI	Öğrencilere örnek olacak biçimde kendi davranışlarını değerlendirmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Her oturumda neler yapıldığını değerlendirmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Öğrencilerin kendilerini değerlendirmesine yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
Belirtmek istediğiniz başka görüşleriniz:						

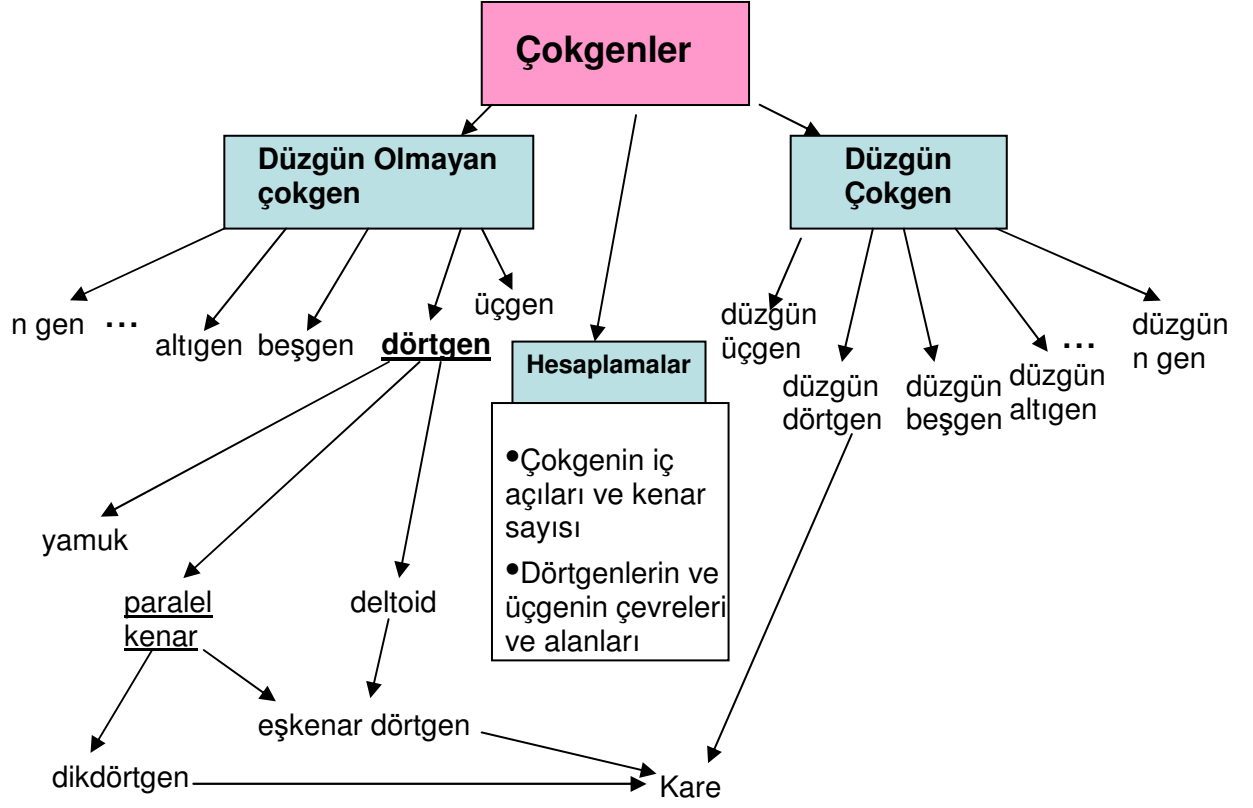
ÖĞRENCİYİ DEĞERLENDİRME FORMU

MODÜL ADI :

ÖĞRENCİ ADI :

		YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
ÖĞRENCİNİN BİLGİYİ KULLANMASI	Derse hazırlıklı gelmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Elde ettiği bilgileri hipotezlerle ilişkilendirmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Ders için farklı kaynaklardan bilgi edinmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Elde ettiği bilgileri önceki bilgileri ile ilişkilendirmede	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
ÖĞRENCİNİN SORGULAMA VE BAĞIMSIZ ÖĞRENME BECERİLERİ	Sorunları tanımlamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Problem çözümü sırasında yaratıcı fikirler ortaya koymada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezleri oluşturmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezleri sorgulamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Hipotezleri eski bilgilerini kullanarak açıklamada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Bilgi kaynaklarına ulaşmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Gözlemleri sonucunda mantıksal çıkarımlar yapmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
Araştırma sonucunda genellemeler yapmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ	
ÖĞRENCİNİN İLETİŞİM BECERİLERİ VE GRUP ÇALIŞMALARI	Grup üyelerinin düşüncelerini dikkatlice dinlemede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup üyeleri ile iyi iletişim kurmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Elde ettiği bilgileri grup üyeleri ile paylaşmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup üyelerine saygı göstermede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup üyelerinin anlamadığı konularda yardımcı olmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Belirlenen grup kurallarına uymada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Grup içerisinde verimli çalışmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
ÖĞRENCİNİN DEĞERLENDİRME BECERİLERİ	Her oturumda neler öğrendiğini değerlendirebilmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Kendi başarısı hakkındaki görüşünü belirtmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Oturlar içerisinde zorlandığı konuları belirtmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Her oturumda neler yaptığını değerlendirmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Geçirilen süreçleri gözden geçirip bir değerlendirmeye varabilmede,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
	Gruba yönelik değerlendirmeler yapmada,	YETERSİZ	AZ YETERLİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
Öğrencinin Olumlu Özellikleri						
Öğrencinin Geliştirilmesi Gereken Yönleri						
Önerileriniz						

EK 12



EK 13

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

11/11/2005

SAYI : B.08.4.MEM.35.00.03.1/ 65927
KONU: Tez Çalışması.

VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

İLGİ: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 09.11.2005 tarih ve 3464 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi yazısında, İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği doktora programı öğrencisi Berna CANTÜRK GÜNHAN'ın, "İlköğretim II. Kademe de Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma" konulu tez çalışmasıyla ilgili olarak Müdürlüğümüze bağlı ekli listede isimleri belirtilen okullarda uygulama yapmak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu çalışmanın 2005-2006 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan okul müdürünün gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa ÇAKAL
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR

.../11/2005

M.Fahri AYKIRI
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Yazı
2-Liste