

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Özdeşlik Konusu Erişilerine Görselleştirmenin Etkisi

İsmail Şan

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İlköğretim Anabilim Dalı

Temmuz 2008

The Effect of Visualization on the Eighth Grade Students' Reaching the Subject of  
Identities

İsmail Şan

**MASTER DISSERTATION**

Department of Elementary Education

July 2008

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Özdeşlik Konusu Erişilerine Görselleştirmenin Etkisi

İsmail Şan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
İlköğretim Anabilim Dalı  
Matematik Eğitimi Bilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Naci Özer

Temmuz 2008

## ONAY

İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi İsmail Şan'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Özdeşlik Konusu Erişilerine Görselleştirmenin Etkisi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Mehmet Naci Özer

**İkinci Danışman** : -----

**Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:**

**Üye:** Prof. Dr. Mehmet Naci Özer

**Üye:** Doç. Dr. Zeki Yıldız

**Üye:** Yard. Doç. Dr. Kürşat Yenilmez

**Üye:** Yard. Doç. Dr. Aytaç Kurtuluş

**Üye:** Yard. Doç. Dr. Hüseyin Anılan

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Bu çalışmada; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “Özdeşlikler” konusu erişilerine görselleştirmenin etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın deneysel çalışması, 2007–2008 eğitim ve öğretim yılı ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın çalışma grubunu, Hatay Kırıkhan Beş Temmuz İlköğretim Okulu’nda iki ayrı sınıftaki toplam 50 ilköğretim 8.sınıf öğrencisi oluşturmuştur.

Araştırmada “Özdeşlikler” konusu kontrol grubunda var olan öğretim yöntemiyle, deney grubunda ise görselleştirilmiş matematik öğretimi kullanılarak işlenmiştir. Bu araştırmada, kontrol gruplu ön test-son test deneysel deseni uygulanmıştır. Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından hazırlanan “Özdeşlikler Başarı Testi”nin, ön test ve son test olarak uygulanmasıyla toplanmıştır.

Veri analizinde “bağımlı örneklem t-testi” ve “bağımsız örneklem t-testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; görselleştirilmiş matematik öğretimi kullanılarak öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin “Özdeşlikler” konusunu öğrenmede var olan öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları görülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda; Matematik dersinde görselleştirmeyi kullanmanın başarıyı artırması bakımından var olan öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Matematik Öğretimi, Öğretim Yöntemleri, Görselleştirme, Özdeşlikler.

## **ABSTRACT**

In this study, it is investigated that the impacts of visualization in mathematics on the understanding of the eighth grade students about the subject of “Identities”.

The survey at this study was made in the second term at 2007-2008 academic year. The work group of this study was constituted by the eighth grade students who are at two different classes in Kırıkhan Beş Temmuz Primary School in Hatay. And the total number of students was 50.

In the survey, while the subject of the “Identities” is applied to control group by the way of traditional method of instruction, the same subject is applied to experiment group by the way of visualization. In this fieldwork, the pattern of pre-test and post-test has been applied to the control group and experiment group. Then the data of the research was collected by using the success test of “Identities” prepared by the researchers as pre-test and post-test.

In the analysis of data, t-tests of dependent samples and t-tests of independent samples have been used. As a result of the survey in the subject of ”the Identities“, the students of experimental group who are taught by the visualization are more successful than the students who are taught by the usage of traditional teaching methods; according to the obtained findings; it can be said that the visualization in the teaching of Mathematics is a more effective method than the traditional teaching methods in terms of increasing the success in Mathematics.

Key words: The Instruction of Mathematics, The Methods of Instruction, Visualization, The subject of Identities.

## ÖNSÖZ

Çağımızda eğitimin temel ögesi olan insanın, bilgi ve toplumla olan ilişkisinde büyük değişimler olmaktadır. İnsanın bilgi ve toplumla olan ilişkisindeki değişim, onun niteliklerinin değişmesine de neden olmaktadır. Bu nedenle, öğretimde verimliliği ve etkililiği sağlayacak, konuların daha kalıcı ve daha kolay öğretilmesini sağlayacak her türlü görsel araç-gereçler eğitimin her dalında olduğu gibi Matematik dersinde de kullanılmalıdır.

Bu bağlamda Matematik dersi Harfli İfadeler ünitesi içeriği bakımından görsellikten daha fazla yararlanmayı gerektirir. Yapılan bu çalışmada görselleştirmenin kullanımının, öğrenci başarısına ne denli fayda sağladığı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Tüm çalışmam süresince, araştırmanın her aşamasında görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, ilgisi ve desteği ile her zaman yanımda olan değerli hocam Sn. Prof. Dr. Mehmet Naci ÖZER' e, araştırmamın istatistikî boyutunda yardımcı olan Sn. Doç. Dr. Zeki YILDIZ' a, araştırmamın kuramsal çerçevesi hakkında görüşlerini esirgemeyen Sn. Doç. Dr. Bahattin ACAT' a ve Sn. Yard. Doç. Dr. Cavide DEMİRCİ'ye;

Çalışmam süresince benden desteğini esirgemeyen ve desteğini her zaman hissettiğim değerli ağabeyim Sn. Mat. Öğrt. Yılmaz Şan'a;

Bana Matematiği sevdiren ve çalışmalarda yardımını esirgemeyen Sn. Mat. Öğrt. Mikail Marmara'ya ve Sn. Mat. Öğrt. Mehmet Güleç'e;

Bu günlere gelmemi sağlayan, bana her türlü desteği sabırla gösteren, varlıklarıyla bu çalışmamın sonlanmasında bana güç veren sevgili babam Halil ŞAN' a, sevgili annem Feride ŞAN' a;

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana maddi destek veren TÜBİTAK'a teşekkür'ü borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
ÖNSÖZ .....	vii
EKLER .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ .....	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1 GİRİŞ .....	1
1.1 Problem Durumu .....	1
1.2 Öğretim Teknolojisi ve Materyalleri .....	8
1.2.1 Öğretim teknolojisi.....	8
1.2.2 Öğretimsel anlamda materyal .....	15
1.2.3 Materyalleri yararları .....	17
1.2.4 Materyallerin sınırlılıkları .....	18
1.2.5 Materyallerde bulunması gereken özellikler .....	18
1.2.6 Eğitimde materyal kullanırken dikkat edilmesi gereken ilkeler.....	18
1.3 Matematik Öğretimi .....	19
1.3.1 Yüzyıllar içinde görselleştirmenin rolü .....	22
1.3.1.1 Modern matematiğin başlangıcında görselleştirme .....	22
1.3.1.2 Yirminci yüzyılın biçimselliği ve görselleştirme.....	24
1.3.1.3 Görselleştirmenin dönüşüne doğru .....	25
1.3.2 Görselleştirilmiş matematik öğretimi ve öğrenimi.....	25
1.3.2.1 Formüllerin geometrik yorumunu yapma.....	34
1.3.2.2 Geometrik şekilleri formülleştirme .....	35



## İÇİNDEKİLER(devam)

### Sayfa

1.3.3	Matematik öğretimine görsel materyallerin ilavesinin faydaları ve matematik eğitiminin amaçları arasındaki ilişki .....	35
1.3.4	Matematik öğretiminde görsel materyal kullanımında öğretmenlerin dikkat edilmesi gereken ilkeler .....	38
1.3.5	Matematik öğretiminde kullanılan görsel materyaller .....	40
1.3.5.1	Yazı tahtası .....	41
1.3.5.2	Üç boyutlu modeller, maketler ve numuneler.....	41
1.3.5.3	Harita .....	42
1.3.5.4	Diyagram .....	43
1.3.5.5	Grafikler.....	44
	Sütun grafik.....	45
	Çizgi grafik.....	45
	Daire grafik .....	45
	Histogram.....	46
1.3.5.6	Karikatürler.....	47
1.3.5.7	Ders kitapları .....	48
1.3.5.8	Onluk taban blokları .....	48
1.3.5.9	Birim küpler.....	49
1.3.5.10	Örüntü blokları.....	49
1.3.5.11	Simetri aynası .....	49
1.3.5.12	Geometri tahtası.....	50
1.3.5.13	Kesir çubukları.....	50
1.3.5.14	Tangram.....	51
1.3.5.15	Şeffaf kesir kartları .....	51
1.3.5.16	Geometri şekilleri .....	52
1.3.5.17	İzometrik kâğıt.....	52
1.3.5.18	Noktalı kâğıt .....	53
1.3.5.19	Sekizgensel kâğıt .....	53
1.3.5.20	Dikdörtgensel kâğıt.....	53
1.3.5.21	Üçgensel kâğıt .....	53
1.3.5.22	Eşkenar dörtgensel kâğıt.....	54
1.3.5.23	Noktalı çembersel kâğıt .....	54
1.3.5.24	Çembersel kâğıt .....	54
1.3.5.25	Altıgensel kâğıt.....	54
1.3.5.26	Çok kareliler takımı .....	54
1.3.5.27	Cebir karoları.....	55
1.3.5.28	Çok küplüler takımı .....	55

## İÇİNDEKİLER(devam)

### Sayfa

1.3.5.29	Süsleme takımı.....	56
1.3.5.30	Hacim takımı .....	56
1.4	Problem Cümlesi .....	58
1.5	Alt Problemler .....	58
1.6	Araştırmanın Amacı .....	59
1.7	Araştırmanın Önemi .....	59
1.8	Sayıtlar .....	61
1.9	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	62
1.10	Tanımlar .....	63
2	İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	64
3	YÖNTEM.....	72
3.1	Araştırmanın Modeli.....	72
3.2	Deneysel Desen .....	73
3.3	Çalışma Grubu.....	73
3.3.1	Takvim yaşı.....	74
3.3.2	Matematik öğretmenlerinin özellikleri.....	75
3.3.3	Öğrencilerin bilişsel özelliklerinin denkleştirilmesi.....	76
3.4	Araştırmada Kullanılan Ders Planlarının ve Ölçme Aracının Hazırlanması .....	77
3.4.1	İhtiyaç analizi çalışmaları .....	78
3.4.2	Kazanımların belirlenmesi .....	79
3.4.3	İçerik örüntüsü .....	79
3.5	Eğitim Durumlarının Hazırlanması .....	80
3.6	Ders Planlarının Etkililiğinin Değerlendirilmesi .....	83
3.7	Uygulama .....	84
3.7.1	Ölçme araçlarının uygulanması.....	84
3.7.2	Ders planlarının uygulanması .....	85
3.8	Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel İşlemler .....	86

## İÇİNDEKİLER(devam)

	<b><u>Sayfa</u></b>
4 BULGULAR VE YORUMLAR .....	88
4.1 Deney Grubu Ön test- Son test Sonuçlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	88
4.2 Kontrol Grubu Ön test- Son test Sonuçlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	89
4.3 Deney Grubu İle Kontrol Grubunun Son Test Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	90
4.4 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testteki “Özdeşliğin Ne Olduğunu ve Özdeşlik İle Denklem Arasındaki Farkı Bilme” Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	91
4.5 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son testteki “Geometrik Şekillerin Özdeşi Olan İfadeleri Kavrama” Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	92
4.6 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son testteki “Özdeşlik İfadelerinin Geometrik Yorumları ile Özdeşi Oldukları İfadeleri Yorumlama” Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	94
4.7 Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test- Son test Puan Erişileri Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumları .....	96
5 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	97
5.1 Sonuçlar.....	97
5.2 Öneriler.....	100
6 KAYNAKLAR DİZİNİ.....	103
7 EKLER	
EK 1. Uygulanan Ders Planları İle İlgili Bilgiler	
EK 2. Deney Grubunda İşlenen Ders Planları	
EK 3. Denklem Fabrikası	
EK 4. Özdeşlik Labirenti	
EK 5. Daire Taslağı	
EK 6. İki Terimin Toplamı ve Farkıyla İlgili Çalışma Kâğıdı	
EK 7. İki Kare Farkı Özdeşliğinin Oluşum Şeması	
EK 8. İki Boyutlu ve Üç Terimli Özdeşlik İfadeleri İle İlgili Çalışma Kâğıdı	
EK 9. Küp Modeli	
EK 10. Konu İle İlgili Karikatürler	
EK 11. Resmi Yazılar	
EK 12. Özdeşlikler Başarı Testi	

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### SEKİL

### Sayfa

1.1	Özdeşlik Örneği .....	11
1.2	Geometrik Etkinlik İçerisindeki Bilişsel Etkileşimler .....	28
1.3	Kesirlerde Eşitlik( $1/2 = 3/6$ ) .....	32
1.4	Yazı Tahtası Örneği .....	41
1.5	Akış Diyagramı Örneği .....	43
1.6	Sütun Grafik Örneği .....	45
1.7	Çizgi Grafik Örneği .....	45
1.8	Daire (pasta) Grafik Örneği .....	46
1.9	Histogram Örneği.....	46
1.10	Karikatür Örneği .....	47
1.11	Onluk Taban Blokları .....	48
1.12	Birim Küpler .....	49
1.13	Örüntü Blokları .....	49
1.14	Simetri Aynası .....	50
1.15	Geometri Tahtası .....	50
1.16	Kesir Çubukları .....	51
1.17	Tangram.....	51
1.18	Şeffaf Kesir Kartları .....	52
1.19	Geometri Şekilleri.....	52
1.20	İzometrik Kağıt .....	52
1.21	Noktalı Kağıt.....	53
1.22	Sekizgensel Kağıt.....	53
1.23	Dikdörtgensel Kağıt.....	53
1.24	Üçgensel Kağıt.....	53
1.25	Eşkenar Dörtgensel Kağıt.....	54
1.26	Noktalı Çembersel Kağıt .....	54
1.27	Çembersel Kağıt.....	54
1.28	Altıgensel Kağıt .....	54
1.29	Çok Kareliler Takımı .....	55
1.30	Cebir Karoları.....	55
1.31	Çok Küplüler Takımı.....	56
1.32	Süsleme Takımı.....	56
1.33	Hacim Takımı.....	57

## TABLolar DİZİNİ

<b><u>TABLO</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.1 Araştırmanın Deneysel Deseni .....	73
3.2 Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları .....	74
3.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Takvim Yaşı Ortalamaları Arasındaki Farkın Anlamlılığıyla İlgili t-testi Sonuçları .....	75
3.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Öğretmenlerinin Özellikleri .....	76
3.5 Grupların Matematik Dersi İçin Bilişsel Hazır Bulunuşluk Seviyeleri Arasındaki Farkın Anlamlılığına İlişkin t- testi Sonuçları .....	77
4.1 Deney Grubunun Ön test- Son test Sonuçlarına İlişkin t-testi Sonuçları .....	88
4.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test ve Son test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları .....	89
4.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları .....	90
4.4 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testin Birinci Bölümünün Birinci Kısımındaki Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları.....	91
4.5 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testin Birinci Bölümünün İkinci Kısımındaki Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları.....	93
4.6 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son testin İkinci Bölümündeki Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları.....	94
4.7 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test- Son test Puan Erişilerine İlişkin t-testi Sonuçları.....	96

## KISALTMALAR DİZİNİ

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

**N**

Denek Sayısı

$\bar{X}$

Ortalama

**s**

Standart Sapma

**SD**

Serbestlik Derecesi

**t**

t Değeri

**p**

Olasılık

**MEB**

Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM**

National Council of Teachers  
of Mathematics

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

### 1.1. Problem Durumu

İnsanlığın uygarlaşma sürecinin başlamasından bu yana eğitim, yaşamın değişmez bir unsurudur; çünkü insanlar değişik yaşam pratiklerinden edindikleri deneyimleri kendilerinden sonraki kuşaklara aktarmak ve yeni yetişen kuşakları kendi yarattıkları toplumsal yapıya uyum sağlayabilmeleri yönünde geliştirmek isterler.

Günümüzde ekonomik, sosyal ve siyasal alanda oldukça hızlı değişimler olmaktadır. Toplumlar bu hızlı değişime ayak uydurmak için yeni teknolojiler geliştirmeye ve bu teknolojilerin kullanımına önem vermektedirler. Teknolojiye hız vermeye çalışan topluluklar bir yandan da gelecek neslin var olan teknolojiye ayak uydurmasını sağlamaya çalışırken ister istemez bilgi toplumu oluvermektedirler. Bilgi toplumlarında bilgiyi üretmek kadar onu aktarmak ve kullanmak da önemlidir. Çünkü üretilen bilgi aktarılmazsa ve kullanılmazsa bilgi toplumu olmak güçleşir. Bilginin aktarımı ve kullanımını ise ancak eğitimle mümkündür.

İçinde yaşadığımız dünya çok hızlı ve köklü değişimler içermektedir. Bu bağlamda, eğitim de yeni bir anlam kazanmıştır. Günümüzde öğrencilere vermeyi ve geliştirmeyi hedeflediğimiz beceriler, geçmiştekilerden büyük ölçüde farklılaşmıştır. Geçmişte eğitim, temel amacı bireyi işe hazırlamak olan, süreç boyunca belirli bilgi ve becerileri kazandırmayı hedefleyen, okul yıllarını kapsayan bir süreçti. Oysa günümüzde eğitim,

bütün yaşam süresince devam eden, sadece okulu değil iş hayatını ve bütün yaşamı kapsayan bir süreçtir.

Yaşamakta olduğumuz çağ, bir bakıma bilginin gücünün ve ürünlerinin hayatın her alanında derinliğine hissedildiği bir çağdır. Tüm dünyada hızlı bir değişim süreci yaşanmaktadır. Bu süreç içerisinde bilinen birçok şey geçersiz hale gelirken bilinmeyen pek çok şey de açığa çıkarılmaktadır. İletişim araçları, bilgisayar, uluslararası ilişkiler, yeni buluşlar, fen ve teknik alandaki ilerlemeler gibi birçok etmen insanları bu hızlı değişime ayak uydurmaya itmektedir. Bu gelişim yönündeki değişime ayak uydurmanın en etkili ve en temel aracı eğitimidir (Gürsel, 1996).

Bilgiye dayalı toplumların ortak özelliklerinden biri bilimsel ve matematiksel bilgiye önem vermek olagelmıştır. Bilimsel ve matematiksel bilgi, bilgiye dayalı toplumların oluşumu ve yaşam niteliklerinin gelişimi için önemli bir kaynaktır. Bunun nedenlerine inilmek istendiğinde matematiksel ve bilimsel bilginin faydalılığı ön plana alınabileceği gibi güzelliği ve bu bilgi türleriyle uğraşanların aldığı haz da ön planda yer bulabilir.

Bilgiye dayalı toplumların ortaya çıkmasıyla, modern toplumlardaki fonksiyonların yetkin kullanımı için zihnin gerek duyduğu alışkanlıkları ve idrak yeteneğini besleyecek eğitimlere gereksinim duyulmaktadır. Bununla birlikte günümüzdeki ulusal ve uluslar arası çalışmalar, birçok öğrencinin ve ergenin matematikte zorluklar çektiklerini de göstermektedir.

Matematik öğrenmede ve öğretmede karşılaşılan sorunların aşılması için yeni yaklaşımların denenmesi gerekmektedir. Öğrenenin birden fazla duyusuna hitap edecek bir öğretme ortamı öğretme işinde başarıyı artıracaktır. Bununla birlikte, özelde görme duyusunun önemi yüksektir ve öğrenme ile öğretme faaliyetlerinde yer bulmalıdır.

“Eğitim” için literatürde çok değişik tanımlar yapılmaktadır. Bunlardan bazıları şöyledir:



Eğitim; bireyde kendi yaşantısı ve kültürleme yoluyla istenilen davranış değişikliği meydana getirme sürecidir (Demirel, 1999).

Eğitim; bireyin tüm yaşamı boyunca süren ve okul dışında ve içinde yaşam boyu edindiği deneyimlerin bütünüdür (Varış, 1998).

Eğitim, değişen durumların gerektirdiği bilgi ve becerileri kişisel çaba ile öğrenebilme ve bunları yaşamının özel durumlarına uygulayabilme sanatının kazanılmasıdır (Titiz, 2000).

Eğitim; girdiler, çıktılar ve geri bildirimden oluşan, en az bir hedefi olan, uygulama sonuçlarına göre yeniden düzenlenen açık bir sistemdir (Sönmez, 2004).

Eğitim için yapılan bu tanımlardaki ortak görüş; eğitimin davranışlarda değişme meydana getirmesidir. Bu da eğitim bilimcilerin, eğitimi vitrinde saklanacak bilgilerin öğrenenlere teslim edilmesi veya bir yığın bilginin öğrenenlerin beyinlerine depolanması gibi değil, öğrenenlere kendi yaşamlarında yarar sağlayacak becerilerin bir tür enjekte edilmesi olarak idrak ettiklerini göstermektedir. Bu enjeksiyon sırasında öğrenenin, bu eğitimden fayda edindiğinin farkına varmasını sağlamak gerekmektedir.

Yarar sağlamak, genel anlamda yapılacak her türlü olumlu faaliyetle mümkün olabilse de olumlu faaliyet kavramının iinin doldurulmasında yarar vardır. Zira kimi eğitimcilerin desteklediği bir yaklaşımı bir başkası desteklemeyebilir. Bu yüzden de ortak akıl ile hareket edilmeli ve eğitim işinin şansa bırakılmasının önüne geçilmelidir. Eğitimden elde edilecek verimin eğitim yaşantısına geçilmeden önce değerlendirildiği program geliştirme kavramının önemi burada ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde planlı ve programlı eğitim ihtiyacı kendini daha çok hissettirmektedir. Çünkü ağımızda bilim ve teknolojinin hızla ilerlemesi sonucu toplumlararası etkileşim artmakta, herhangi bir alandaki yenilik hızla yayılmaktadır. Dolayısıyla bireylerin toplumlara etkin uyum sağlamaları için öğrenmeleri gereken davranış sayısı çoğaldığı gibi aynı zamanda bazı kavramlar, ilkeler, uygulamalar bile değişikliğe uğramaktadır. Hızla

değişen dünyada istendik davranışların yüksek verimle kazanılması plan ögesine ağırlık vermeyi başka bir deyişle planlı eğitim yolu ile istendik davranışların verimlice kazanılmasını zorunlu kılmaktadır (Ertürk, 1991; aktaran: Sönmez, 2006).

Uygarlaşma süreci içinde çok değişik eğitim yöntemleri geliştirilmiştir ve eğitimin amacı ve araçsallığına dair temel tartışmalarda bulunulmuştur. Eğitimin kurumsal bir yapı içinde ele alınması da insanlığın uygarlaşma serüveni kadar eskidir. Eğitimin kurumsallaşması sonucunda örgün eğitim konusunda birçok açılım ve yaklaşım geliştirilmiştir. Bunlar eğitimi ve öğretimi hem teorik hem de uygulama aşamasında sorgulayan yaklaşımlardır.

Eğitimin, öğretici ayağında öğretme ve öğretim kavramları yer almaktadır.

Öğretme, herhangi bir öğrenmeyi kılavuzlama veya sağlama faaliyeti; öğrenilmesi planlanan etkinliklerin gerçekleştirilmesi işi gibi farklı şekillerde tanımlanmaktadır.

Eğitim sürecindeki öğrenmeler öğretme işlemleriyle oluşturulur. Genel anlamda öğretme işlemlerinin tümüne öğretim diyebiliriz. Öğrenmelerin öğretme yoluyla oluşturulduğu sürece öğrenme-öğretme süreci de denmektedir (Demirel ve Kaya, 2001).

Öğretme faaliyetlerinin önceden saptanan hedefler doğrultusunda istendik davranışların kazandırılması amacıyla düzenlendiği yerler genellikle öğretim kurumlarıdır.

Okullarda yapılan planlı, kontrollü ve örgütlenmiş öğretme faaliyetleri öğretim olarak adlandırılır. Öğretim, öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireyde istenen davranışların gelişmesi için uygulanan süreçlerin tümüdür. Yani öğrenciye belli bir şeyi öğretme, bilgi verme veya bilgi ile donatma ve bilgiyi uygulama işidir.

Gürkan ve Gökçe (1999)'ye göre öğretim insan yaşamının belli dönemlerinde planlı, programlı, destekli, genellikle bir belge ile sonuçlanan, bireyde istenen yönde davranışların gelişmesi için uygulanan süreçler toplamıdır.

Öğretimin asıl amacı öğrenenin öğrenmesini sağlamaktır. Öğrenme ise birçok faktörden etkilenen bir süreçtir. Öğrenme ortamlarında öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olacak donanımların bulunması öğrenmenin gerçekleşmesine katkıda bulunur.

Öğretim, en yeni eğitim teknolojisine ve maksada uygun araç ve gereçlere dayandırılmalıdır. Öğretim mümkün olduğunca esaslı olmalı, tek yönlü ve pasif olmamalı, öğrenciyi de aktif şekilde devreye sokmalı ve öğretenele öğrenenin karşılıklı alışverişi şeklinde yürütülmelidir. İnsan beyninin algılama mekanizmasının sırtının yavaş yavaş keşfinden sonraki 50 yılda psikologlar tarafından eğitime yeni kolaylıklar getirilmiştir. Böylelikle sorularla programlı öğrenim, çok araçlı ve bilgisayarlı öğrenim, çift öğretmenli sınıflar, keşif yolu ile öğrenme gibi büyük hamleler batı dünyasına ve Japonya'ya hızlı adımlar attırırken, bizde bunlar ya hiç fark edilmemiş ya da ihmal edilmiştir (Sönmez, 2006).

Çağdaş öğretim yöntemlerinin, öğretme- öğrenme süreçlerine getirdiği katkılara karşın bugün eğitim ile ilgili uygulamaların büyük ölçüde geleneksel öğretim yöntemleriyle yürütüldüğü görülmektedir. Oysa bilimsel ve teknolojik gelişmeler sosyo-kültürel ve ekonomik alandaki değişimler geleneksel eğitim uygulamalarını etkisiz hale getirmiştir. Günümüzdeki geleneksel kalıplar içinden çıkmayı amaçlayan eğitim sistemleri, öğrenmenin gerçekleşebilmesi ve hatırdaki kalıcılığın artırılması adına eğitimde görsel öğelerin kullanımına önem vermektedirler.

Eğitim kavramı insanlık tarihi ile başlar. Eğitim alanında geçmişte yapılan çalışmaların en büyük amacı “bireylere nasıl öğretiriz?” sorusuna cevap bulmak iken, son dönemlerde bilgi ve teknolojiye ilerlemeler doğrultusunda ortaya çıkan eğitimsel reformlarla birlikte eğitim araştırmaları “Bireyler nasıl öğrenirler?” sorusuna cevap bulmaya çalışmaktadır (Aktaş, 2006).

Öğrenme, bireyin çevresi ile etkileşimi sonucunda oluşan kalıcı davranış değişmesidir. Bu değişimin planlı ve düzenli etkinlikler sonucunda olması, davranışların istedik nitelikte olmasına olanak sağlar (Bilen, 1996: 26).

Çağdaş öğrenme teorileri, öğrencilerin merkeze alınması gerektiğini savunmaktadırlar. Öğrenci merkezli eğitim ise öğretmenlere bazı yeni roller yüklemektedir. Öğretmenlerin bu rolleri yerine getirmesi öğrencilerin öğrenme yaşantılarını olumlu şekilde geçirmesine yardımcı olabilir.

*Bir eğitimci, öğretmenin okuldaki işlevini, ana kuşun işlevine benzetmektedir. Nasıl ki ana kuş doğadan bulduğu yiyeceği önce ağzında mama haline getirip sonra yavrularının ağzına koyuyorsa, öğretmen de bilgiyi olduğu gibi değil, kendi sanatsal ve pedagojik becerileriyle öğrencinin hazmedebileceği hale getirip öğrencilerine sunar. Öğretmenin işi ana kuşun işi kadar kolay değildir. Burada zorluk; her öğrencinin alabileceği bilginin standart olmadığı, alınan bilginin ne kadar yararlı ve gerekli olduğu, ayrıca alınan bilginin değişikliğe uğratılırken özünün zarar görmemesidir (Gülyurdu, 2005).*

Öğretmene yüklenen bu görev aslında öğrencilerin öğrenmesi için bir asistanlık görevidir. Var olan öğretme yaklaşımlarına göre ise (esasicilik ve daimicilik) öğretmen dersin merkezinde yer almalıdır. Bu yönüyle günümüz öğretim yöntemleri var olan öğretim yöntemlerinden farklılık göstermektedir.

Geçmişten günümüze eğitimdeki gelişmelere bakıldığında bilginin doğasına ilişkin temel kabullerin öğrenme ve öğretme sürecini etkilediği görülür. Farklı ön kabullerden yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Tarihsel yaklaşıma göre davranışçı, bilişselci, sosyal bilişselci ve son olarak da yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı öğretimi etkilemiştir ( MEB, 2006: 12).

Davranışçılıkta öğretmen "bilgiyi aktaran" öğrenci ise "bilgiyi alan" kişidir. Öğrenme-öğretme sürecinin temelinde öğretmen vardır. Ancak öğretmen merkezli yaklaşım öğrencileri ezberle yöneltmekte, eleştirel düşünen ve karşılaştığı problemleri çözebilen bireyler yetiştirmede başarılı olamamaktadır (Driel, 1997).

Bilişsel öğrenme kuramcıları da davranışçılar gibi bireyi çevresinden ayırmaktadır. Beynin çalışmasını bilgisayara benzeterek, bireyden bağımsız dışsal gerçekliği

vurgulamaktadırlar. Başka bir deyişle hem davranışçılığın hem de bilişselciliğin temelinde nesnelci yaklaşım vardır (Jonassen, 1991a). Nesnelcilikte bilginin bireyden bağımsız olduğu ve öğrenmenin dış dünyadan bireye transfer edilmesi sonucu oluştuğu varsayılmaktadır. Bilginin sınırları zihinle sınırlanamaz, bilgi sınırsız bir alana sahiptir (Cooper 1993; Jonassen, 1991b).

Yapılandırmacılar ise; beyni bilgisayara benzeten görüşleri kabul etmezler. Onlara göre beyin daha esnek, kendini değiştiren, yaşayan, özgün ve kendini yeniden şekillendiren bir yapıdır (Fosnot, 1995).

Eğitim alanındaki değişim ve dönüşüme, ülkemiz ne denli hazırdır ve neler yapılmalıdır? Özellikle, zorunlu eğitim yıllarında bir takım derslerin, örneğin matematik dersinin öğretim programları ne ölçüde ve nasıl yenilenecektir? Bu konuda pek çok ülkede 1980 sonrasında bir takım köklü yenilik hareketleri başlatılmış ve yeni öğretim programları hazırlanmıştır (Cockcroft, 1982; NCTM, 1980- 2000, Ersoy, 2001).

Ülkeler, teknolojideki gelişmelere koşut olarak ortaya çıkan araç-gereçleri, ekonomik olanakları ölçüsünde, okullara sağlamaya çalışmışlar, doğal olarak öğretme- öğrenme etkinliklerinde büyük verim artışı beklentisine girmişlerdir. Ancak, yapılan değerlendirmelerde, okullara araç-gereç için yapılan bunca yatırıma karşın öğretme- öğrenme etkinliklerinde önemli artışlar gerçekleşmediği ortaya çıkmıştır. Verim düşüklüğünün nedenleri araştırıldığında; araç-gereçlerin bunları kullanma bilgi ve becerisine sahip olmayan öğretmen ve eğitimcilerce ya çok az kullanıldıkları veya zaman zaman, ciddi bir planlama yapılmadan, birbirinden kopuk, gelişigüzel biçimde öğretme- öğrenme etkinliklerinde kullanıldıkları ortaya çıkmıştır (Uçar, 1999; 3).

## 1.2. Öğretim Teknolojisi ve Materyalleri

### 1.2.1. Öğretim teknolojisi

Öğretim materyalinin öğretim ortamlarında farklı amaçlar için kullanıldığını belirten Şahin ve Yıldırım (1999), materyalin bazı öğretim ortamlarında öğretmeni destekleyici amaçla kullanıldığı halde, bazı ortamlarda ise tamamen öğretmen rolü üstlenerek içeriği doğrudan öğrencilere aktardığını belirtmektedir.

İnsanı toplumsal bir varlık yapan ve onu diğer canlılardan ayıran özelliklerinden biri öğrenme yeteneğine sahip olmasıdır. Doğduğu zaman bilinçli hiçbir davranış gösteremeyen insanoğlu, yaşaması gerekli olan tüm davranışları çevre etkisi ve doğuştan sahip olduğu güçlerin yardımıyla öğrenir (Fidan, 1996).

Öğrenme, değişik biçimlerde tanımlanmakla beraber, psikologların çoğu öğrenmenin bireyin çevresiyle etkileşimi sonucu oluştuğu ve bireyin davranışlarında değişiklik meydana getirdiği görüşünde birleşmektedirler.

Bireyin çevresini algılayabilmesi için çevresiyle duyu organları aracılığı ile etkileşmesine ihtiyacı vardır. Deneyimler bireyin bilgi edinmesine yardımcı olmaktadır.

Algı, duyu organları ile alınan duysal bilginin yorumlanması veya anlamlandırılması işlemi olarak tanımlanabilir. Algı; göz, kulak, deri, burun, dil gibi duyu organlarımızla alınan uyarıcıların nesnel gerçeklik ve öznel yaşantı boyutlarında etkileşerek, organizmayı harekete geçiren anlamlı uyarılar haline dönüştürme sürecidir. Bir uyarının anlamlandırılabilmesi için önce bilinmesi gerekir. Eğer bir şey, onunla ilgili bilgiye sahip değilse uyarıcıya anlam verilmesi imkânsızdır. Algıda, geçmiş yaşantılar önemli yer tutmaktadır. Algılama, bireyin zihinsel kuruluşu, geçmiş yaşantıları, güdülenmişlik düzeyi ve pek çok içsel faktörden etkilenmektedir (Sabatino, 1979; Aydın, 2004; Ömeroğlu ve Kandır, 2005).

Dr. Roger Sperry ve arkadaşlarının 1970 yılında beyinle ilgili yaptığı çalışmalarda serebral korteksin iki yarıküresinin birbirinden farklı şekilde işlev gördüklerini

keşfetmişlerdir. İnsanların büyük çoğunluğunda, beynin sağ yarıküresi, sözel olmayan aktivitelerde daha etkin konumdadır: müzik dinlemek, resim yapmak, hayal kurmak, yüzleri tanımak, ritim hatırlamak, renk kullanmak, vb. gibi. Sol yarıküre ise, dil kullanımını içeren faaliyetlerde, yazı yazmada, matematiksel problemlerin çözümü gibi akademik faaliyetlerde daha etkindir. Geleneksel eğitim sistemi, daha çok beynin sol yarıküresi ile ilgili etkinlikleri temel almakta, bu durum da diğer yarıkürenin daha az kullanımına neden olmaktadır (Margulies, 1991).

Algılama tüm duyuların etkileşimi ile gerçekleşmesine rağmen algılamada görsel algılama önemli bir yer tutmaktadır. Görsel algılamada birey görsel uyaranları tanımakta, ayırt etmekte ve daha önceki deneyimlerle birleştirerek yorumlamaktadır (Koç, 2002).

Matematik öğretiminde gerek eğitimcilerin gerekse öğrencilerin aynı noktada bulunduğu konu, kullanılan düz anlatım tekniğinin yetersiz olduğu, dersleri sıkıcı, tekdüze hale getirdiğidir. Durum böyle olmasına rağmen yakınsak düşüncenin egemen olduğu geleneksel öğretilerin dışına çıkılmayan yöntemlerle dersler işlenmeye devam edilmektedir (Çelikoğlu, 2007).

*Her insanda bir matematiksel düşünce oluşmaktadır. Yeter ki doğuştan itibaren anne, baba, öğretmen, çevre ve eğitim politikası olarak çocuğun doğal gelişimini oluşturacak, onun bilişsel düşüncesini somuttan soyuta doğru geliştirebileceğimiz zengin uyarıcı çevre ve koşullarını hazırlayabilelim. Bu nedenle ki “matematik öğrenemeyecek hiçbir insan yoktur”. Herkes kendi kapasitesinde, yani kazandığı işlemsel, somut, soyut bilişsel düşünce oranında matematik öğrenebilme potansiyeline sahiptir. Ancak bu yaklaşımla, matematiği korkulu rüya olmaktan kurtarabiliriz. Burada çok temel öğelerden biri de öğretmenlerin farklı özellikteki öğrencilere farklı yaklaşımı ve farklı öğretim metotlarını kullanmalarıdır. Soyut kavramları somuta indirgerken, her şeyiyle öğrencilerin kendilerince hazırlanan araç ve gereçlerin çok daha verimli ve kalıcı öğrenmeyi sağladığına tanık olmuşuzdur. Bunun için hazır araç ve gereçleri kullanmak yerine, öğrencilerce hazırlanacak materyallerin etkinliğini vurgulamak gerekir (MEB, 1976).*

Bireyin çevresi ile etkileşim kurması, çevresindeki uyarıcıları duyu organları yardımı ile alarak onlara bir tepkide bulunmasıdır. Etkileşim birey ile çevresi arasında kurulan iki yönlü ilişkidir. Etkileşimin gerçekleşmesi için hem uyarıcının bireyi etkilemesi hem de bireyin bu etkiye tepkide bulunması gerekir. Kişi ile çevresi arasındaki etkileşim gözlenebilir ya da gözlenemez türden olabilir. Örneğin sınıfta öğretmen tarafından sunulan uyarıcılara zihinsel tepkide bulunan bir öğrenci; öğretmenin sunduğu uyarıcılarla etkileşimde bulunuyor demektir. Ancak bu etkileşim dışarıdan gözlenemez. Öğrenci, öğretmene konu ile ilgili bir soru yöneltirse etkileşim gözlenebilir hale gelir (Sönmez, 2006).

Bebek dünyaya geldiğinde duyu organları ile çevresini tanımaya çalışır. Duyu organları geliştikçe, çevreyi tanıma işi daha bir kesinlik kazanmaktadır. Bebeğin duyu organları ile dış dünyayı tanımaya başlaması, insan yaşamının en önemli yönlerinden biri olan öğrenmenin başlangıcı olarak nitelendirilebilir. Öğrenme, insan yaşamının her evresinde özellikle duyu, algı, düşünce ve davranışları etkilemesi bakımından çok önemlidir (Basal, 2005, s.9).

Öğretim programlarımız ve okullarda öğretilen bilgiler, ağırlıklı olarak üç boyutlu (uzaysal) dünyaya yönelik olmayıp, tek boyutlu (doğrusal) ve iki boyutlu (düzlemsel) sistemlere dayalıdır. Tahtada, defterde, kitaplarda, televizyon, video ve bilgisayar ekranlarında kavratılan bilgiler öğrencileri iki boyutlu bir dünyada düşünmeye, hayal kurmaya ve yaşamaya zorlamakta, bu zorlamalar zamanla koşullanmalara yol açmakta, koşullanmalar da üç boyutta gerçekleşen yaşamsal olayları ve nesnelere kavrama konusunda bir engel oluşturmaktadır. “Düzleme koşullanma” sorunu olarak adlandırılan bu sorun; doğaya açılmayan, laboratuvarlarda işlenmeyen, proje nedir bilmeyen eğitim sisteminin kaçınılmaz bir sonucudur. Buna çok sayıda örnek verilebilir. Öğrencilere, “6 kibrit çöpü ile 4 eşkenar üçgen oluşturabilir misiniz?” diye sorulduğunda tamamına yakını oluşturulamayacağını birkaç deneme sonrası söylemektedir. Oysa bu sorunun cevabı gayet basit olup üç boyutta düşünülüp piramit çatısı oluşturulduğunda kolayca cevaplamak

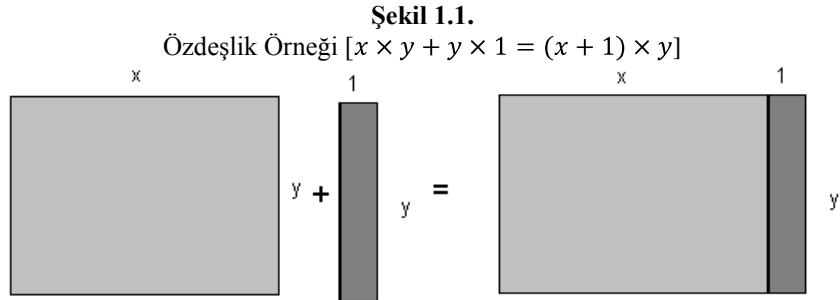


mümkündür. Ama öğrenciler düzleme koşullandıkları için, masa ya da sıra üzeri gibi yüzeylerde çözüm denemesine girişirler ve başarısız olurlar (Gülyurdu, 2005).

Bu çalışmanın konusunu oluşturan, “Cebir” öğrenme alanındaki cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında yer alan konulardan biri olan özdeşlikler konusunun öğretimine gelindiğinde ise durum daha da belirginleşmektedir. Çünkü özdeşlik ifadelerini kavramak matematik okur-yazarlığını gerektirir.

Özdeşlik, bilinmeyenlerin her değeri için gerçekleşen eşitliktir. Dikdörtgenlerin alanlarını bulmak için kısa kenar uzunlukları ile uzun kenar uzunlukları çarpılır. Dikdörtgenin alanının bulunması ile ilgili "bir dikdörtgenin alanının kaç birim kare olduğunu bulmak için dikdörtgenin kısa kenar uzunluğu ile uzun kenar uzunluğunu çarparız" ifadesi; A alan, x kısa kenar uzunluğu, y uzun kenar uzunluğu olmak üzere  $A=x.y$  şeklinde kısaca ifade edilebilir. Benzer şekilde yarıçapı r birim olan bir dairenin alanı da  $A = \pi r^2$  şeklinde ifade edilebilir. Alan formülleri de dediğimiz bu ifadeler, genellik ve pratiklik sağlamanın yanında işlem yapma imkânı da sağlamaktadır.

"bir dikdörtgende kenarlardan birinin uzunluğu 1 birim artırılırsa dikdörtgenin alanı ne kadar değişir?" sorusu, özdeşlik kavramında kendine yer bulmaktadır. Bu soruya cevap verilirken elde edilen genel geçer bir eşitlik, tüm uzunluklar için geçerli olması nedeniyle özdeşlik olarak adlandırılabilir.



Şekil 1.1'deki gibi bir görsel, öğrencilerin gözüne hitap edecektir. Ancak konu sunumunda bu görselin yalnız verilmesi yerine hikâye etme metodu gibi, öğrencilerin hayal gücünü aktif kılacak bir girişin kullanılması öğrenmeyi kolaylaştıracaktır.

Özdeşlikler, etkili şekilde öğretimi yapıldığında öğrencilere matematiğin sonsuz kavramına nasıl ulaşabildiğinin yollarından birini göstermesi, tümevarım kavramının oluşum mantığının temelini kullanması ve matematik okur- yazarlığı için öğrencileri olumlu yönde aktif kılması açısından önemlidir. Aynı zamanda harfli ifadelerin sadece birkaç harfin bir araya gelip öğrencilere eziyet ettiği bir konu olmadığını, öğrencilere cebirsel ifadelerin birer geometrik anlam taşıdığı ve hatta her geometrik şekil için birer cebirsel ifade olduğu çift yönlü fikrini enjekte etmede de özdeşlikler konusunun kullanımı mümkündür. Bu anlamda, özdeşliklerin görseller ile yapılacak öğretimi, tüm bu özellikleriyle matematik öğretiminin amaçlarından olan matematik okur-yazarlığının kazandırılmasında kullanılabilir.

2005–2006 eğitim öğretim yılında uygulamaya koyulan programdan önce yürürlükte olan matematik öğretim programındaki özdeşlik konusunun kazanımları

1. Özdeşliği açıklama, özdeşlikle denklem arasındaki farkı söyleyip yazma,
2. İki terimin toplamı ile farkının çarpımının, bu terimlerin kareleri farkına özdeş olduğunu söyleyip yazma,
3. İki terimin toplamının ve farkının çarpımının, çarpma işlemi yapmadan söyleyip yazma,
4. İki terimin toplamının karesini hesaplayıp, özdeş olduğu değeri söyleyip yazma,
5. İki terimin farkının karesini hesaplayıp, özdeş olduğu değeri söyleyip yazma,
6. İki terimin toplamının veya farkının karesine eşit olan üç terimliyi zihinden söyleyip yazma,
7. Verilen bir eşitliğin, özdeşlik olup olmadığını sebebiyle birlikte söyleyip yazma,

8. Bir sayıyı asal çarpanlarının çarpımı olarak yazma gibi bilme düzeyindeki kazanımlar olarak göze çarpmaktadır.

Eski matematik programında yer aldığı haliyle, özdeşlikler konusunun ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine veriliş biçimi; Matematik kitaplarında yer alan özdeşlik kavramının tanımını ve denklemlerle arasındaki farkı içeren kısa birtakım açıklamalarla, bazı önemli özdeşliklerin cebirsel gösteriminin neler olduğunu göstermekten öteye geçememiştir.

2007–2008 yılında uygulanmaya başlayacak olan yeni matematik programındaki özdeşlikler konusunun öğretimi için yeni yaklaşımlar ve yeni materyaller önerilmektedir.

Bu programın özdeşlikler konusu kazanımları

1. Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklama.
2. Özdeşlikleri modellerle açıklama.
3. Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırma.

4. Rasyonel cebirsel ifadelerle işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirme gibi genel kazanımlardır. Bu nedenle kazandırılıp kazandırılmadığı konusunda öğretmenin daha etkin değerlendirmesini gerektirmektedir.

Cebir karolarının kullanımının özdeşlikler konusunun öğretiminde etkili olacağı düşünülmektedir. Oyunlarla öğretimin ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu şekilde yeni matematik programının eski programa nazaran özdeşlikler konusu özelinde daha etkili olduğu söylenebilir. Ancak programın, kazanımlara ulaşmak için yeterli olduğu söylemek zordur. Programda günlük yaşam örneklerinin birbirinden kopuk olması konunun bütünlük arz etmeyen bir içeriğe sahip olduğu düşüncesini öğrencilere verebilir. Bunun yanı sıra cebir karolarının kullanımı sırasında öğrencilerin bu karolarla neyin amaçlandığı konusunda bilgilendirilmesi gerekiyorken, programın bu yönünün eksikliği görülmektedir. Bu da özdeşlikler konusunun öğretiminde yeni programda da eksiklikler

olduğunu göstermekte olup, arzu edilen başarı artışını sağlayamayacağı izlenimi uyandırmaktadır.

Ülkemizde öğrencilerin matematik dersi başarılarının diğer ülkelerle kıyaslandığında düşük olduğu birçok araştırmanın ortak sonucudur (PISA; 2003, 2006). Buna ek olarak ortak yapılan ÖSS ve OKS gibi sınavlarda matematik adına ortaya çıkan başarısızlıklar, uygulamaların yetersizliğine işaret etmektedir. Bu yönüyle matematik eğitiminin yeni ve daha verimli yaklaşımlara ihtiyacı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin, matematik okur-yazarı olması için ise eğitim sistemimizin var olanın dışına çıkması gerektiği görülmektedir.

Eğitim ortamının gerçek yaşamla iç içe olduğu inkâr edilemez bir gerçektir. Eğitim ortamlarının gerçek yaşamla tutarlılık göstermesi, diğer bir deyişle somutlaştırılması ve öğrenci için anlamlı hale getirilmesi, öğrenci başarısına katkıda bulunan etkenlerin başında gelmektedir. Bu noktada öğretmenlerin, eğitim ortamını düzenlemede ve öğrencinin hizmetine sunmada önemli bir görevi vardır. Bu görevini başarıyla yerine getirebilmek için, öğretmenlerin bazı kritik becerilere ve özelliklere sahip olması gerekir. Bu becerilerin başında ise öğretim ortamlarının öğrenci ihtiyacına ve gerçek hayata uygun şekilde düzenlenmesi gelmektedir (Şahin ve Yıldırım, 1999).

Verimli öğretim ortamının olmazsa olmazlarından biri araç-gereçlerdir. Öğretimde araç, öğrencinin öğrenmesini sağlayabilmek için özel olarak hazırlanmış öğrenme-öğretme yardımcılardır. Gereç ise araçların yanında, yardımcı unsur görevi gören, daha çok basılı ve yazılı öğrenme-öğretme materyali anlamındadır.

Araç-gereçlerin büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Öğretimde materyal kullanımı Milli Eğitim Şûralarında da öğrenci başarısının ve eğitimin niteliğinin yükseltilmesinde önemli bir etken olarak ele alınmıştır. Ayrıca hazırlanan her düzeydeki eğitim programlarının uygulanan esaslarında da eğitim araç-gereçlerine de yer verilmiştir. On yedinci Milli Eğitim Şurası'nda "temel eğitim programlarını gerçekleştirmek için

gerekli ders, yardımcı ders kitapları ile eğitim araç- gereçleri ve öğretmen kılavuz kitapları geliştirilerek hizmete sunulacaktır” denilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığının okullardaki araç- gereçler konusunda yaptırdığı araştırmada öğretmenlerin hemen hemen yarısının araç-gereç kullanmadıkları görülmüştür. Öte yandan araç- gereç kullanılan sınıflarda öğrencilerin daha iyi ve kalıcı öğrendikleri gözlenmiştir. Bunun nedeni de öğrencilerin somut yaşantılarıyla öğrenmelerini geliştirmeleridir. Öğretim ne kadar somut örnekli olursa, öğrencinin öğrenmesi de o kadar kolay ve kalıcı olmaktadır (Barth ve Demirtaş, 1997; 61).

### **1.2.2. Öğretimsel anlamda materyal**

Eğitimin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi sürecinde geliştirilen eğitim yöntemleri kapsamında öğretim araç, gereç ve materyallerinin birçok açıdan işlevsel önemi vardır. Öğretim materyalleri günümüze uygun olarak güncelleştirilmeli, çağdaş öğretim yöntemleri ile uygunluk taşıyan ve öğrenciye zengin öğretim yaşantıları kazandıracak kapasiteye sahip olmalıdır. İyi bir dil ve görsel tasarımı taşımanın yanı sıra, bugünün yaklaşımını ve düşünme şeklini öğrenciye verebilmelidir. İyi tasarlanmış öğretim araç-gereçleri öğretim sürecini zenginleştirir, öğrenmeyi arttırır (Yalın, 2001, 82).

Eğitimde görsel ve işitsel materyaller öğrenmenin kalıcı- izli olmasını sağlamak açısından çok önemli görülmektedir. Eğitimde uzun süre çok ortamlı öğretimin temelini öğretmen ve ders kitabı oluşturmuştur. Değişik kaynaklar sınıf içindeki çok ortamlı öğretimin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu kaynaklar, göze ve kulağa hitap eden görsel işitsel araçlardır. İyi bir öğretmen ders planı hazırlarken vereceği ders ile ilgili görsel ve işitsel araçlarını da önceden hazırlamalı ve bu araçları nerede ve nasıl kullanacağını çok iyi planlamalıdır. Öğrenmelerin kalıcı olabilmesi için çok sayıda duyu organına hitap eden bir öğretim ortamının hazırlanması gerekmektedir.

Öğrencide istendik yönde davranışların geliştirilmesi için görsel ve işitsel yöntemlerin birlikte kullanılması gerekir. Bu etkinliğe aynı zamanda gösteri yöntemi de

denilmektedir. Herhangi bir konunun gösterimini sağlayan materyalin ne olduğunun ve bunun nasıl yapılabileceğinin öğrencilerin gözü önünde gösterilmesi suretiyle öğretilmesi esasına dayanır. Geometri öğrenme alanına giren konuların tamamı ile matematik öğretimi programındaki diğer öğrenme alanlarında yer alan bazı alt öğrenme alanları gösteri yöntemiyle öğretilir. Bu yöntemin işlerliği araç-gereç kullanımına bağlıdır. Konulardaki birimleri ifade eden şekiller, numuneler, ... vb öğrenmeyi anlamlı hale sokan araçlardır.

Eğitim araçları eğitim ve öğretim etkinliklerinin daha verimli olmasını sağlamak için öğretmenlere ve yetiştiricilere en büyük yardımcılarıdır. Ancak araçların en mükemmelinin bile öğretmenin yerini tutamayacağını unutmamak gerekir. A.B.D. Texas Üniversitesi'nde Philips (1996) tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre, zaman faktörü sabit tutulduğunda insanlardaki hatırlama oranı okuduklarının yüzde onu, işittiklerinin yüzde yirmisi, gördüklerinin yüzde otuzu, görüp işittiklerinin yüzde ellisi, söylediklerinin yüzde yetmişi, yapıp söylediklerinin yüzde doksanı düzeyinde olmaktadır (Kinder, 1973). Görüldüğü gibi ne kadar çok duyu organı devreye girerse hatırlama artmaktadır. Öğrencilerin öğrendiklerini daha çok hatırlayabilmeleri için sınıf içinde çok ortamlı (multi media) öğretme durumunun düzenlenmesi önemli görülmektedir.

Sınıf içinde çoklu ortamlı öğretimin sağlanması için göze ve kulağa hitap eden görsel- işitsel araçlar yardımcı olmaktadır. En geleneksel öğretim stratejilerinden birisi tahtaya yazı yazmaktır. Öte yandan, görsel zekâ potansiyeline sahip öğrencilerin bir konuyu anlamalarına yardımcı olmasına rağmen, tahtaya konuyla ilgili bir resim veya grafik çizmek ise, tahtaya yazı yazmak kadar yaygın olan bir uygulama şekli değildir. Sonuç itibariyle, öğretim sürecini kelime ve kavramlar kadar, resim ve grafiklerle de destekleyen öğretmenler, daha geniş bir öğrenci kitlesine ulaşma imkânına da sahip olmaktadır diyebiliriz (Saban, 2002).

### 1.2.3. Materyallerin yararları

Öğretimde kullanılan materyaller, öğretimin kalitesini artırıcı etkiler yaparlar. Materyal kullanımı, öğretimi yapılan konuları somut hale getirir; öğrencilerin ilgilerini uyandırır, yeni ilgi alanları ortaya çıkarır; öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştırır, verimi artırır; öğrencileri araştırmaya ve incelemeye yöneltir; çeşitli duyu organları yardımıyla deneyimler kazandırır, tam ve doğru öğrenmeyi sağlar; ezberciliği önler; öğrencilerin kendi ilgilerine göre etkinlikte bulunmalarını sağlar ve çeşitli yazılı kaynaklar aracılığı ile öğrencilerde okuma zevki geliştirir ( Taşlı, 2000; Aktaran: Sönmez, 2006).

Eğitimde materyal kullanma ile:

- Öğrencilerdeki algılama ve öğrenme kolaylaşmakta;
- Derse karşı ilgi uyandırılmakta;
- Monotonluk ve sıkıcılık giderilip, sınıfa canlılık getirilmekte; öğrenme zamanı kısalmakta;
- Unutma azalmakta, hatırlama sağlanmakta;
- Bilgiler tamamlanmakta, pekiştirilmekte ve kalıcılığına yardım edilmekte;
- Okuma ve araştırma arzusu uyandırılmakta;
- Öğrencilerin konuya katılımı sağlanmakta;
- Bilgilerin kavramlaşması, öğrencilerin bilgiyi yorumlaması kolaylaşmakta
- Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olunmakta;
- Yanına gidilmesi ve sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıklar gerçek yüzleriyle sınıfa taşınabilmekte;

- İnançlar, tavırlar ve alışkanlıklar pekiştirilmekte veya değiştirilmekte ve anlamların karışması önlenmektedir.

Sonuçta, materyal kullanımı ile eğitim kalitesi yükselir ve verimlilik artar. Ayrıca eğitim yatırımında ekonomi sağlayıp, daha az parayla, öğrencilere daha çok yaşantılar kazandırılmış olur (Doğdu ve Aslan;1993; 40).

#### **1.2.4. Materyallerin sınırlılıkları**

Öğretimde kullanılan materyallerin iyi yönleri olduğu gibi bazı sakıncaları da vardır. Materyal kullanan öğrencilerin dil kullanımı azalabilir; kullanılan materyalin maliyeti yüksek olabilir; bol miktarda materyal kullanımı zaman kaybına yol açabilir; öğretmenler her aracı kullanmaya hazırlıklı olmayabilir ve daha da kötüsü, düşünmeyi azaltabilir ( Taşlı, 2000; Aktaran: Sönmez, 2006).

#### **1.2.5. Materyallerde bulunması gereken özellikler**

Öğretim etkinlikleri yapılırken kullanılacak materyallerin bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Kullanılacak materyallerin doğruluk; sadelik; yenilik; dayanıklılık; ekonomiklik; kalitelilik ve kullanılışlılık özelliklerinin yanında yapısal özelliklerinin iyi olması ve öğretim seviyesine hitap etmesi gibi özellikleri barındırması gerekmektedir.

Öğrenme olayını gerçekleştirmede materyallerde aranan yapısal özellikler konunun amacına uygunluk, öğrenciye uygunluk, doğruluk, çekicilik, dayanıklılık ve sadeliktir (Güngördü, 2004).

#### **1.2.6. Eğitimde materyal kullanırken dikkat edilmesi gereken ilkeler**

Öğretim yapılırken eldeki materyallerin nasıl kullanıldığı materyallerden istenen verimin elde edilmesi açısından önemlidir. Tıpkı seçilen öğretim stratejisinin hangi yönteminin ve hangi tekniğinin uygulanacağına karar veriliyormuş gibi, eldeki materyalin kullanımı sırasında nasıl bir yöneylemin izleneceğinin tespiti de gerekmektedir. Zira aksi durumda ders içinde aksiliklerin ortaya çıkması kaçınılmaz olacağından istenen verim elde



edilemeyecektir. Var olan esnekliğin en etkin ve en uygun şekilde kullanılması gerekmektedir. Zamanın ve yerin uygunluğunu metodun ve aracın kullanıldığı sürenin uygunluğunun takip edeceği bir ders ile istenen verime ulaşılabilecektir.

Materyal seçilirken materyalin amaca ve konuya uygun olması; sağlanabilirliğinin ve kullanma kolaylığının olması; öğrenci düzeyine uygun olması; öğrenci ve öğretmenin araca karşı tutumunun olumsuz olmaması ve fiziki koşullara uygun olması gibi özelliklerinin olması gerekmektedir. Bunların yanında konunun işlenmesine ve amaçların gerçekleşmesine yardım etmesi; doğru ve sağlıklı bir öğrenmeyi sağlaması; konuyu çeşitli yönlerden açıklaması; öğrenciyi yeni etkinliklere yönlmesi ve zaman ve maliyet yönünden ekonomik olması gibi niteliklerinin olması gerekmektedir.

Bir materyal ne kadar iyi olsa da onu sadece öğretmen kullanırsa bir öğretim aracı olur. Öğrencinin kullanması gereken aracı öğrenci kullanırsa öğrenme aracı olur ki en iyisi budur. Çünkü öğrenci bizzat kendi yaparak ve yaşayarak öğrendiği için bilgiler kalıcı izli olur (Doğdu ve Aslan, 1993; 353).

### **1.3. Matematik Öğretimi**

Matematik Öğretiminin başlıca amacı kişiyi, aritmetik, cebir ve geometrinin temel bilgileriyle donatmanın yanı sıra, düşünmeye yönlmek; akıl yürütmelerinde ulaştığı sonuçlarda tutarlı olma duyarlığına ulaştırmaktır.

Matematik öğretmenleri (MEB, NCTM), genellikle matematiği öğrenen “herkes için başarı” odaklı bir eğitim reformu istemektedirler. Toplumda sadece zeki insanların matematiği öğrenebileceği fikri yaygındır ve bu tüm öğrenenlerin öğrenemeyeceği anlamına geldiği için öğretmenlerin matematikteki rolünün ne olduğu sorusunu akla getirmektedir.

Matematiğin doğru anlatılmadığı durumlarda, öğrenen için tam bir muamma olduğu söylenebilir. Matematiğe karşı korkusu olan ancak entelektüel alanda önde gelen biri olan Buerk (1982, sf 19) matematiğe olan bakışını tanımlarken şöyle bir benzetmede bulunmaktadır.

*“Matematik bana paslanmaz çelikten bir duvarı andırıyor; katı, soğuk, yumuşak, tutulamaz; yaptığı tek şey arkamda parlamak. Ona ihtiyatlı yaklaşılmalı, burnunuzu yaklaştırmayın, geri alamazsınız; ona herhangi bir çentik de atamazsınız, o sizin şeklinizi almaz; kokusu yoktur; ondaki her şey burnunuzu üsütür. Onun ışıltısını seviyorum; bir buz gibi parlak ve çok şık görünüyor. Fakat onun o soğuk anlaşılmazlığından kibirli bakışlarından dolayı alındım”* (aktaran; Betts, 2003).

Bu alıntıyı üç nedenden dolayı ilginç bulmak gerekir. İlki; matematiğin doğası üzerine altta yatan bir farazi olan, matematiği insanlardan ayrı (bir duvar) görmesi. İkincisi, çoğunlukla korkuya temellenmiş olumlu (şık, entel) ve olumsuz (soğuk, anlaşılmaz) duygu yansımalarının olması. Son olarak, alıntının yazımındaki sözsüz iddia olan matematiği anlamak için onun şekline girilmesi gerektiği ve matematiği anlayamayacağı düşüncesidir (Betts, 2003).

Matematik etkinlik çerçevesi “üretim, eleştiri, tarihsel/ kültürel mekân ve yargı”dan oluşmaktadır. İlk önce, matematik yapma işi (üretim), hissi bir içeriğe sahiptir. Tüm hüsranslardan, sıkıntılardan, hatalardan, başarısızlıklardan ve nihai başarıdan yeni bir bilgi arama sürecinde gelen tatmin vardır (Stipek, 2002). İkincisi, her matematikçi bir teoremin veya ispatın güzel olup olmadığına karar verirken, matematiksel eleştiride bulunur. Hardy (1992) matematiğin güzel olduğunu ve sürekli, çirkin olan bir matematiğin olmadığını belirtmiştir. Üçüncüsü, matematikçiler tarafından değer verilen matematiğin tarihi ve kültürel değerlerle etkileşimi vardır. Üretim ve yargılama kişisel, kültürel ve tarihi bağlamda yer almaktadır (Lakatos, 1976). Son olarak matematikçiler neyin güzel olduğunu ve matematikteki değerinin ne olacağını yargısına varırlar ve bu yargılamaları matematiğin doğasıyla ilgili sorulara dayalıdır (Davis& Hersh, 1981).

Matematik öğretiminin bütüncül bir matematiği mi yoksa parçalara ayrılmış bir matematiği mi öğretmesi gerektiğini konu alan bir çalışmada, matematik ve gerçeklik kişileştirilerek aralarındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır.

*“Matematikçilerin bütüncül yaklaşımları eğitim için önem arz etmektedir. Son zamanlarındaki okul uygulamalarının kritikleri genelde ve matematik özelinde öğrenmenin parçalara ayrılması noktasına işaret etmektedir (Greene, 1995; Romberg& Carpenter, 1986). Matematiğin bu şekilde parçalara ayrılması konuları gerçeklikten ve sorgulamadan boşadı” (Romberg& Carpenter, 1986).*

Matematiksel sorgulamanın estetik yönü, kuramsal öğrenme ürünleri zincirinin eğitim uygulamaları bağlamından uzaklaştırılmaktadır. Bir matematikçinin etkinliklerinin görsel doğası matematiksel bilgiye tutarlılık kazandırabilir ve bu sayede öğrenenin matematiği anlama isteği artırılabilir.

Sadece matematikçiler değil, tüm öğrenenler matematik etkinliklerinin tüm yönleriyle etkileşmektedir (üretim, eleştiri, tarihi/ kültürel mekân ve yargılama). Matematikteki etkinliklerin matematikçilere ait olduğu iddiası sadece kişisel bir iddiadır (Pickard, 2002). Bir çocuğun, bir matematikçinin yargı potansiyeli baz alındığında yeni bir şeyler üretemeyeceğinde hemfikir olunmamaktadır (Kamii, 1994). Örneğin, çocuklardaki sayısal hesap yeteneği gelişimi durumunu düşünelim. Çocuklar çok haneli sayıların toplamı için kendi algoritmalarını üretebilirler (Fuson, Wearne, Hiebert, Murray, Human, Oliver, Carpenter ve Fennema; 1997), kendi akranlarıyla algoritmalarını kıyaslarlar ve yetkinlik, kullanım kolaylığı ve açıklık kriterlerine dayalı olarak en iyi olanlarına karar verirler. Çocuklar ayrıca en iyi hesapsal algoritma kriterlerine de karar verirler. Aslında üretme ve akranlarıyla kıyaslama etkinliği daha iyi anlamayı sağlayabilir (NCTM, 2000; Kamii, 1994). Çocuklar yetkin ve karmaşık hesapsal algoritmalarını, matematikçilerin tarihi süreçteki ilerleyişine benzer bir şekilde üretip geliştirirler ki öğrencileri bunun gibi algoritmaları edinmeye/ezberlemeye zorlamak onların anlamasına zararlı bir etkiye bulunmaktadır (Kamii, 1994).

Matematiğin tarihi ve kültürel yeri çocukların hesapsal algoritmaları geliştirmesinde önemlidir. Matematikçilerin, matematiğin tek karar vericisi olduğu fikri tartışıldığında, çocukların matematiğin üretimine, eleştirisine, tarihi/ kültürel yerine ve yargılamasına müdahil olabileceğini ve olması gerekliliğini açıkça ortaya koyar. Çocuklar matematikçilerin yer aldığı aktivitelerde bulunabilir.

Matematikçilerin etkinlikleri estetik düşüncelere dayalıdır. Estetik yaşantı öğrencilerin matematiği öğrenmesi ve ondan zevk almasına motive etmek için eğitsel fırsatlar sunan bir biliş tarzıdır. Matematikteki estetik yaşantı, matematikçilerle popüler bakış açılarının arasındaki boşluğu dolduran bir köprü görevi görebilir. Bu yönüyle de matematiği öğrenmek isteyen herkes için erişilebilir hale getirir. Her çocuk matematik yapmanın eğlencesi ve matematiğin güzelliği ile yaşantı geçirebilir ve geçirmelidir de (Rogers, 1999). Betts (2003) de benzer şekilde matematiği öğrenenlerin başarısı için, öğrenenlerin de matematikçilerin etkinliklerinde yer almasının gerektiği görüşündedir.

Matematik öğretiminin estetik yönünün ön plana çıkarılması gerektiği görülmektedir. Bu ise matematiğin doğasında bulunan güzelliklerin öğrenene iletilmesi gerektiğini, başka bir deyişle kavramların öğrenen için cazip bir şekilde görselleştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

### **1.3.1. Yüzyıllar içinde matematiksel görselleştirmenin rolü**

“Zaman içinde görselleştirmenin rolü ne olmuştur?” sorusu görselleştirmenin gerekliliğine inanıldıktan sonra sorulması gereken bir sorudur. Matematiksel görselleştirmeyi tarih şeridine yerleştirdiğimizde birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılamayan ancak bulunan zamanın genel görüşünü ortaya koyan üç çağın olduğunu görürüz.

#### **1.3.1.1. Modern matematiğin başlangıcında görselleştirme**

Grekçe bir kelime olan “theorein” tasarlamak anlamına gelmektedir. Bu kelimedenden türeyen “theorema” kelimesi ise günümüzde kullandığımız şekliyle “ispat edilmiş” anlamına gelmektedir. Özellikle modern anlamda yetişen matematikçilerden ilki olan

Pisagorcular arasından sayılar ve sayı kümeleri arasındaki ilişkileri çakıl taşları, küçük taşlar gibi farklı şekillerdeki araçlar kullanarak bulmaya çalışanlar tarafından ilk defa kullanılmış olup, Latin hesap sisteminde de kullanıldığı bilinmektedir.

Pisagorcular için görselleştirme matematik alıştırmaları için doğal olmayan bir şeydi. Plato'da matematiğin yapısındaki görüntülerin özel rolünü daha açık ve daha güçlü vurgulanmıştır. Bu aynen bir gölgenin gerçekliği anımsatması gibi fikirler anımsatmaktadır. Gerçek olan daire fikridir fakat onun görüntüsü fikri uyarıcı bir madde olarak önemli bir rol oynar. Onun "dianoia" dediği bilginin görsel şekli matematiksel bilgi için oldukça özeldir. Matematikçiler, anlaşılabilirliğe duyarlılığın referansı olarak yaklaşmaktadırlar.

Arşimed, kendi matematiksel keşiflerinde oldukça basit araçların sağladığı benzetimsel avantajları kullanmıştır.

Descartes'ın "Regula ad directione ingerie"sinde görselleştirme süreci ile doğrudan ilişkili birkaç kuralı vardır. Bu kurallar matematiksel düşünme için şekillerin ve görüntülerin farklı rollerini oldukça kuvvetli bir şekilde vurgulamıştır. Bu bağlamdaki en önemli üç kuralı şu şekildedir:

**Kural 12:** *En nihayetinde, zihnin hayal gücünün, hislerin ve hafızanın tüm kaynaklarını, bir yandan basit bir önermeyi farklı bir şekilde görmek için, diğer yandan da insan yeteneğinin dışındaki nesnelere ilişkilendirilmesi gereken şeylerin keşfinde onları bilinen şeylerle eşleştirip anlamaya çalıştığımız şeyin anlaşılması için kullanmamız gerekmektedir.*

**Kural 14:** *Bu kural insanların hayatlarında uygulanmalıdır. Bu saf şekiller aracılığıyla bizim hayal gücümüze yansıtılmalıdır. Bu şekilde bilgiler bütün zihnimizce çok daha farklı bir şekilde algulanır.*

**Kural 15:** *Bu şekilleri tanımlamanın ve onları bizim hislerimize göstermemizin ayrıca birçok yararlı tarafları vardır. Öyle ki bu şekilde bizim dikkatimiz daha sürekli halde kalır (Guzman, 1998).*

Analitik Geometri'nin gelişimi için Descartes'in öne sürdüğü orijinal fikirlerden oldukça açık bir şekilde, Eski Yunan'ın yeterince iyi yapılanmış (şekillenmiş) olan cebirinin daha onun zamanında bile geometrik şekillerin birleşiminden oluşmakta olduğu görülmektedir. 17. yy yüksek matematiği oldukça güçlü bir görsel içerikten ortaya çıkmış olup fiziksel ve geometrik problemlerle etkileşimlerle gelişiminin ilk yıllarında ayakta durmuştur.

Gauss, Matematiğe “bir göz bilimi” demiştir. Bu da onun matematik için görselliğe verdiği önemi ifade etmektedir.

Görselleştirme, gördüğümüz gibi tüm zamanlar boyunca en yaratıcı matematikçiler tarafından genellikle kullanılan bir teknik olagelmıştır. Matematiğin tarihinden verilen bu küçük anekdotlardan görebileceğimiz üzere görselleştirme matematiğin gelişiminde oldukça önemli bir rol oynamıştır. Bu yüzden de insan zihninin yapısına, iyi koşullardaki bir görsel, sezgisel, sembolik, temsili elementler matematik öğretimi yapılırken verilmelidir.

### **1.3.1.2. Yirminci yüzyılın biçimselliği ve görselleştirme**

Görselleştirmenin oynadığı role rağmen biçimsel eğilimler 20. yy'ın büyük bir kısmında etkili olmuştur. Bu şekilde görselleştirmenin etkisi elinden alınmıştır. Bu dönemde görselleştirmeye aldatıcı ve güvenilmez gözüyle bakılmıştır.

20. yy yüksek matematiği, şüpheler ve karmaşıklıklarla kuşatılmış ve 19. yy sonuna doğru analizlerin aritmetikleşmesiyle şüpheden arındırılmıştır.

Öklidyen olmayan geometri 19. yy ortasında insanlarda matematikteki sezginin güvenilirliğini yitirmesine neden olmaktadır. Bu, Cantor'un küme teorisine karşı öncül bir teoremdi ve matematiğin temellerinde yer alan paradoksların idaresinde, matematiksel gösterim için sağlam bir temel elde etmeye çalışan, matematiğin yapısındaki biçimsel yönü vurgulayan birçok matematikçi için yol gösterici olmuştur.

Mutlak sezgisel elementlerdeki saf güvene dayalı ispatların hatalı veya tamamlanmamış sonuçları, saf sezgisel argümanlara güvensizlikle yaklaşanların sezgisel ispatlarına karşı daha katı bir tutum izlemesini teşvik etmekteydi.

Bu olaylar sadece geniş kesimlerce haklı gösterilen matematiğin temelleri ile ilgili değil ayrıca matematiksel toplulukların ve daha kötüsü her seviyedeki matematik öğreticisi ve öğrencisinin katı biçimselliğe doğru bir eğilim oluşturmasını sağladı. Görselleştirmeyle ilgili sonuçlar oldukça ciddi bir şekilde eleştirilmekte ve dergilerdeki teoremlerin ve sonuçların yeni gösterimindeki biçimselliğin etkisi kaçınılmaz bir hal almaktaydı. Üniversite, hatta ilköğretim birinci ve ikinci kademelerinde bile ders kitaplarının yapısı aynı standartlara uymaya eğilim göstermiştir.

### **1.3.1.3. Görselleştirmenin dönüşüne doğru**

Son on yılda, matematiksel etkinlikler, öğretim, öğrenme, araştırma yapma ve onları yayımlamada görselleştirmenin etkisinin yenilenmesine doğru esnek bir tutum ve daha kesin bir eğilimde olduğu görülebilir. Özellikle matematik eğitimi yapanların aldığı kararlar bu konuda görselleştirme lehinde ortak fikirler öne sürdükleri görülmektedir.

### **1.3.2. Görselleştirilmiş matematik öğretimi ve öğrenimi**

Matematiğin soyut ilişkilerine daha etkili bir şekilde yaklaşmak için, nesnelere olan somut gösterimlerinin kullanılmasına matematiksel görselleştirme denilmektedir (Guzman, 1998).

Matematiksel kavramlar, fikirler ve metotlar sezgisel olarak gösterilebilecek görsel ilişki zenginliğine sahiptirler. Onların kullanımı, başka insanlara yapılan sunumlar açısından oldukça faydalı olmaktadır.

Görselleştirme ve matematik öğretimine katkısı düşünüldüğünde aşağıdaki hikâyeye bu konuda bizlere fikir verecektir. Buradaki hikâyenin kahramanı Norbert Wiener, fakat

birçok matematikçi benzer şeyi öğretmenlerinde veya öğrencilerinde çok daha iyi gözlemlemektedir.

*“Norbet Wiener MIT’deki derslerinden birini veriyordu. Kendini karmaşık bir ispatın, karmaşık ayrıntılarına kaptırmıştı. Tahta büyük oranda formüllerle doluydu ve gözlerini kırpmadan amacına doğru ilerliyordu. Aniden şaşırıp kaldı. Bir dakika, iki dakika, ... Öğrencilerine dünyanın sonuymuş gibi geldi. Muhteşem Wiener şaşırmıştı... İnanılmaz! Ne yapılması gerektiğini anlayana kadar formüllere bakıyordu, saçlarını karıştırıyordu, mırıldanıyordu... Tahtanın hala boş olan bir köşesine doğru kararlı bir şekilde gitti ve orada bazı küçük gizemli resimler çizmeye koyuldu. Hiçbir şey söylemiyordu, onun iri omuzları ne yaptığını neredeyse herkesten gizliyordu. Nihayet iç ferahlığı göründü ve çizdiklerini dikkatli bir şekilde silip tekrar ispatının kesildiği noktaya döndü ve onu tereddütsüz bir şekilde sonuca bağladı”*(Guzman, 1998).

Belli bir alandaki uzmanların, kendi çalıştıkları konularda kullandıkları genel kavramların ve metotların çoğunu algılamada ve kullanmada sezgisel yolları ve görsel öğeleri vardır. Uzmanlar, bunlar aracılığıyla çok yönlü bir takım olay durumunu ilişkilendirebilmekte ve ele alınması mantıklı ve analitik olan çok karmaşık testlerde sonuca ulaşabilmektedirler. Aynen, insanların tanıdık bir yüzü tanınması gibi, bir şekilde uzmanlar için de konunun en zor problemi olan en uygun yaklaşım yollarını bulmak zor olmamaktadır.

Görselleştirmenin matematiğin çok önemli bir yönü olduğu gerçeği, matematiksel etkinliklerin anlamını ve insan zihninin yapısı dikkate alındığında oldukça doğaldır. Matematiksel bir etkinlik süresince insan, matematiselleştirme denilen bir yöntem ile ele alınmaya uygun olan gerçekliklerin çok farklı yapılarını açıklamaya çalışır. Başlangıçta insanlarda, bilinenlerin algısından yola çıkarak soyutlamada kendilerine rehber olan gerçek nesnelere kesin benzerliklerin algısı vardır ve bu insanlara bu tür algıların ardında yer alan yapıları etkili bir şekilde ele almalarını sağlayan olağandışı rasyonel ve sembolik ayrıntılar ileri sürme potansiyeli sağlamaktadır.



İnsanların materyal algısı için algılanabilir olanların ötesinde onları alıkoyan soyutlamalara bile matematikçiler oldukça yoğun olan sembolik yöntemlerin ve görsel diyagramların yardımına gerek duymadan kimi zaman ulaşabilmektedirler. Çalışmalarında, bazen diğer insanların da işe sürüp hayal gücümüzü harekete geçirmesine yardımcı olan zihinsel yöntemlerin birçok şeklini kullanırlar. Bu yöntemler, soyut olanın kesin bir algısını, zihinsel refleksler takımını, farklı nesnelere arasındaki ilişkilerin holistik (sarmal), birimsel ve rahat bir vizyonuna ulaşmayı sağlayan özel benzerlikler takımını etkin şekilde kullanmaya yardımcı olmaktadır. Bu sayede matematikçiler kimi uygun değişimlerin uygulanması durumunda nesnelere nasıl bir tepki vereceğini ileri derecede biliyor görünmektedirler.

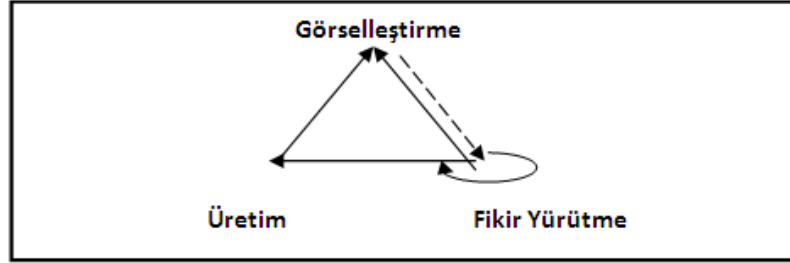
Görselleştirme bu yönüyle sadece vücut bulduğu matematiksel düşünceyle değil ayrıca matematiksel nesnelere arasındaki yeni matematiksel ilişkilerin keşfinde ve yine matematiksel etkinlik için uygun olan bilgi transferi ve iletişim süreçlerinde kesinlikle doğal bir şekilde göze çarpar.

Matematiğin değişik alanlarını evrensel bir anlamda anlama ve onlar hakkındaki içgörüyü artırma bağlamında görselleştirme ve görselliğin değeri üzerine birçok yazı (Bishop, 1989; Fischbein, 1987; Usiskin, 1987; Zimmerman and Cunningham, 1991) yazılmaktadır. Fischbein (1987) görsel bir nesnenin eldeki verileri yalnızca anlamlı bir yapıda organize eden değil ayrıca da bir çözümün analitik gelişiminin önemli bir yol göstericisi olduğunu belirtmektedir. Bishop (1989), kendi görüşünü “matematik sınıflarının her yönünde görsel sunumun vurgulanması önemlidir” şeklinde sonuca bağlamaktadır.

Duval (1998) görselleştirme, üretim ve fikir yürütmeyi ayrı ayrı ele almış ve bunların birbirinden bağımsız olarak birlikte iş gördüğünü belirtmiştir (Şekil 1.2). Bir üretim görselleştirmeye öncülük ediyor olsa da, üretim süreçleri gerçekte bağlantılı matematiksel özellikler ile kullanılan araçların arasındaki ilişkiye dayalıdır. Benzer şekilde, görselleştirme fikir yürütme için yardımcı olabilir (örneğin bir ispatın bulunması sırasında), fakat bizi hataya da düşürebilir.

**Şekil 1.2.**

Geometrik etkinlik içerisindeki bilişsel etkileşimler (Duval, 1998; s.38)



Alsina (2002), küreselleşmenin olduğu günümüzde, matematik öğretimine nasıl küresel açıdan bakılacağını düşünme zamanının geldiğini; okullarda öğretilen matematiğin öğrencinin gerçek hayatına çok daha fazla hitap etmesi gerektiğini, öğrencilerin sadece soyut düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi hedefinin matematik gibi evrensel bir dil için yeterli olamayacağını belirtmektedir.

Kilpatrick (2001), ABD'de öğrencilerin matematik öğretiminde yaşadıkları öğrenme sorunlarını aşmada, her sınıf ve seviye için hedefin "matematikselse yeterlik" olduğunu vurgulamaktadır. Amit ve Fried (2002), İsrail'de matematik öğretiminin 1990'lı yıllarda yeniden yapılandığını; öğretimde yaşanan anlama ve öğrenme sorunlarını aşmada öğrencilerin matematikle çok daha iç içe olmalarını ve matematiği günlük hayatlarına katmaları gerektiğini ifade etmektedir.

Matematik; uzay ve zaman arasındaki nicel ve nitel ilişkilerle ilgilenen; dünyayı anlama ve yönetme isteğini içeren problem çözme, mantıklı düşünme, modeller oluşturma gibi konularla ilgilenen bir insan çabasıdır. Matematik ve fendeki bilgi birikimi, insanlığın önde gelen bilimsel ve kültürel başarılarıdır ve bu kültürü her bireyin kazanma hakkı vardır. Matematik okuryazarlığı ise yaklaşık on yıldır matematik öğretim programlarında reform niteliğindeki çalışmalarda geçen bir kavramdır.

OECD'nin kurduğu Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)'na göre matematiksel okuryazarlık; "bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir vatandaş olarak bugün ve gelecekte karşılaşacağı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve matematiksel

karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesidir" (OECD, 2000, s. 10).

Matematik öğretimi programında, matematiği herkesin öğrenebileceğine vurgu yapılmaktadır. İnsanların matematiği öğrenebilmesi öncelikle ilgi duymalarına bağlıdır. İlgi duyma ise öğrencilerin algılarıyla ilgili olup, matematik derslerinin öğrenci algısına hitap edecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Algılama tüm duyguların etkileşimi ile gerçekleşmesine rağmen algılamada görsel algılama önemli bir yer tutmaktadır. Görsel algılamada birey görsel uyarıları tanımakta, ayırt etmekte ve daha önceki deneyimlerle birleştirerek yorumlamaktadır (Koç, 2002).

Görsel algılama görsel uyarıları tanıma, ayırt etme ve daha önceki deneyimlerle ilişkili olarak yorumlama yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Görsel algılama sadece iyi görme yeteneği değildir. Görsel uyarının yorumu göz ile olmayıp beyinde gerçekleşmektedir. Topu görmek, duyuşsal bir eylemdir, ancak onun top olduğunun tanınması ve kavranması, bir düşünme işlemidir ve bir dizi zihinsel işlemlerin sonucudur (Tuğrul, 2001).

Görsel okuma yeni öğretim programında yer bulmaktadır. Görsel okuma yazılı metinlerin dışında kalan şekil, sembol, resim, tablo, grafik, beden dili, doğa ve sosyal olaylar gibi görselleri okuma ve anlamayı kapsamaktadır (Çam, 2006).

Görsellik bizlerin biyolojik ve sosyo-kültürel olgumuzun merkezinde yer alır. Zira görünmeyen şeyler bizim için birer kapalı kutu niteliğindedir ve insanlar bilmedikleri şeylerden sakınırlar. Gizem, insanlar için bir risk faktörü olarak algılanmaktadır (Özdemir, 2005). İnsanların, belki bu yüzden gördüklerini anlama isteği ve çabası artmaktadır. İnsanların resim ve heykel gibi sanatsal faaliyetleri severek yapmalarının nedenlerinden biri, sonuçta bir ürün elde edecek olmanın getirdiği hazdır. Bu hazı elde edebilmek için, bu tür sanat dallarıyla uğraşanların gece gündüz demeden çalışmaları, matematik öğreticileri konumunda olan bizlere yol gösterici olmalıdır.

Matematiksel kavramların çoğu soyut bir yapıya sahip olup, bu özellikleriyle insanların matematikten ilk bakışta uzak durmalarına sebep olmaktadır. Matematik'te görselleştirme özellikle görselleştirmeye olanak sağlayan bilgisayar teknolojisiyle uğraşanların ve matematik eğitimi ile ilgilenen pek çok araştırmacının ilgi alanı olmuştur (Arcavi, 2003; Amrhein, 1997; Nemirovsky, 1997). Birçok araştırmacı matematik öğretimi için görsel düşünmenin ve görselliğin önemini vurgulamıştır (Horgan, 1993; Dreyfus, 1991; Bishop, 1989; Davis, 1979). Çünkü görselleştirme, karmaşık ve soyut olan matematik konularının daha iyi anlaşılmasına olanak sağlar. Resimler ve şekiller, örneklerin gözlenmesi, karmaşık işlemlerin sezgisel olarak anlaşılması veya soyut ilişkiler kurma gibi zihinsel işlemleri harekete geçirir. Bundan dolayı resimler ve şekiller, anlama sürecine yardım eden araçlardır (Özdemir, 2005). Resimler kullanılarak, yaşantılardan kesitler durağanlaştırılıp, daha rahat analiz edilebilir ve onların matematiksel anlamları daha kolay keşfedilebilir. Bu da matematiksel düşünme yolunda destekleyici faktör olarak yansıyor, matematiğin öğretiminde de bu yola başvurulmasını öğütleyici niteliktedir. İnsanların öğrendiklerinin çoğunu görerek öğreniyor olması da görselleştirmenin önemine işaret etmekte ve öğretimde kullanılmasının getireceği faydaları vurgulamaktadır.

Matematiksel kavramların somut hale getirilmesi tüm konular için pek mümkün görünmüyor gibi dursa da onları yarı somut hale getirmeye çalışmak dahi kavramların öğrenilmesi ve öğretilmesi hususunda faydalar sağlayacaktır. Bu sayede, matematik öğretiminin amaçlarından olan öğrencilerin matematik ve sanat ilişkisini kurabilmesi, estetik duygular geliştirebilmesi, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilmesi ve özgüven duyabilmesi için ilk adım atılmış olacaktır. Ayrıca; öğrencilerin, matematiksel kavramların hayatla iç- içe olduğunu sezinlemesini sağlayacak olmasından dolayı, matematik öğrenmeye olan güdüsünü artıracaktır.

Görselleştirmenin diğer bir faydası da; bireylerde boyutsal düşünebilme yetisini geliştirmesidir. Öğrenci merkezli, sorgulayarak öğretme ve iki ya da üç boyutlu düşünme esasına göre ezbersiz eğitimin uygulanması ilköğretimin ikinci kademesinde özdeşliklerin öğretim kalitesini artıracaktır. Şekil ve boyut kavramlarının yerleşmesi, çocuğun düşünce

dünyasını ve bilişsel gelişimini olumlu yönde etkiler, dolayısıyla çocuğun iki ya da üç boyutlu düşünme yeteneğini geliştirir. İki ya da üç boyutlu düşünme yeteneğini geliştiren çocuklar olaylara farklı açılardan bakarak fikir alışverişi ve toplu tartışma bilinci kazanırlar (Özdemir, 2005).

Eğitim üzerine yapılan araştırmaların bir kısmı öğrencilerin çözüm stratejilerini görsel olan ve görsel olmayan şeklinde sınıflandırmaktadır. Barsch'ın öne sürdüğü Öğrenme Biçimleri Taksonomisi'nde görsel, işitsel ve devinimsel tip öğrencilerin olması ve Kolb'un, Öğretme Etkinlikleri Döngüsü'ndeki yaşantılardan birinin somut yaşantıyı bir diğerinin etkin yaşantıyı gerekli göstermesiyle görselleştirmenin önemi daha bir belirginleşmektedir.

Uygulamada Geometri kullanımı tercih edilerek yarı somutluğa geçiş mümkün kılınabilir. Geometri kelimesi "geo- metrica" kelimesinden türer ve dünyanın ölçüsü anlamına gelir. Geometri: matematiğin nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır. Geometri konularının öğretiminde iki ve üç boyutlu modellerle matematiksel yapıların ve geometrik şekillerin özelliklerinin keşfedilmesi, geometrik şekillerin ölçülerinin bulunması ve bunların da günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanılması önemli hedefler arasındadır (Baykul, 2004. Sf 253).

Cebirsel özdeşliklerin geometrik olarak yorumlanıp sunulması ile harfli ifadeleri anlama hususunda zorluk çeken öğrenciler; konular arasında kurulacak çapraz bağlar sayesinde hem harfli ifadeleri, hem alanı, hem hacmi, hem de özdeşlikler konusunu birbiriyle bağlantılı olarak göreceğinden, daha kolay anlamlandırır.

Dersi, görsel öğelerin eklenmesi ile anlamlandırmaya başlayan öğrenciye, özdeşliklerin geometrik olarak gösterilebilirliğinin farkına vardırıılırken izlenecek aşamalılık ile keşif hazzı verilebilir. Böylece duyuşsal yönden öğrenci derse hazır hale getirilmiş olur.

Matematik eğitimi adına görselleştirmeye birçok eğitimci olumlu yaklaşmaktadır. Ancak bununla birlikte uygulamada olumsuz yönlerine ve bazı kavramlardaki sorunsallara dikkat çeken eğitimciler de mevcuttur.

*Sınıf etkinliklerinde görselleştirme, matematiksel kavramların görsel hale getirilmesi için kullanılmaktadır. Bu kullanımda oldukça genel sorunlar vardır. Bazı durumlarda görselleştirme öğrencilere ilişkiler arasında genelleme yapma imkânı vermez. Bazı başka durumlarda bir ilişki sunabilse de onun var olma sebebini açığa çıkaramaz. Başka bir deyişle öğrencilerin yanlış anlamasına sebep olur ve henüz yerleşmemiş fikirlerin zihinlerine yerleşmesine fırsat vermeden geçmelerine sebep olur. En genel sorun, görselleştirmenin kullanımının statik bir şekilde hazır modelleri önermesi ve öğrenciler için nedeni sorgulamak adına çok az fırsat sunmasıdır (Malaty, 2001).*

Kesir eşitlikleri ilköğretim okullarındaki matematiğin temel bir parçasıdır. Eşit kesir elde etmek için pozitif bir çarpanla kesrin çarpılmasına genişletme ismi verilmektedir. Bu işlemin yapılması sırasında işlemi tamamlamak için özel gösterimler kullanılmaktadır. Örneğin,  $\frac{1}{2}$  kesri 3 ile genişletildiğinde bu kesir  $\frac{3}{6}$  olur ve bu işlem  $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$  şeklinde yazılır. Bu özelliğin doğrulanmasında genellikle kullanılan görselleştirme şekli şekil 1.3'deki gibidir.

**Şekil 1.3**  
Kesirlerde eşitlik ( $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ )


Aslında bu şekil  $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$  eşitliğini göstermektedir fakat iki tane eğitsel sorunu da barındırmaktadır. İlki, bu şeklin tek başına  $\frac{1}{2}$  kesrinin 3 ile çarpılmasının nedeni konusunda makul bir sebep sunmamasıdır. Diğeri ise bir genelleme yapabilmek ve bir

kesri pozitif bir çarpan ile çarpmanın bir kesir eşitliği verdiğini söyleyebilmek için böyle bir şekle güvenilemeyecek olunmasıdır.

Verilen şeklin neden ve nasıl son haline geldiği belirtilmelidir. Bunun için de var olan yapının son hale geliş aşamalarının neler olduğu üzerinde durulmalıdır. İlk önce eldeki ilk veri görselleştirilmeli, ardından aşama aşama varılan noktaların neler olduğu gösterilmelidir ki öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkı sağlanabilmiş olunsun. Burada tartışılan basit örnek, görselleştirmenin aslında nasıl daha iyi kullanıldığında öğrencilerde temel prensiplerin nedenlerini irdeleme konusunda bir motivasyon aracı olabileceğini ve bununla bir genelleme yapmalarının sağlanabileceğini göstermektedir. Bu ise statik bir gösterim değil, bir nevi öğrencilere nedensel düşünmeyi ve nedenleri araştırma yetisini geliştirmeleri için bir araçtır. Bu bir çeşit, öğrencilerin kendi görsel imgelemlerini geliştirdikleri, dinamik etkileşimli görselleştirme (Malaty, 2001).

Bazı araştırmacıların, görselleştirmenin hataya neden olduğunu düşündükleri görülmektedir. Bu yargı görselleştirmenin yanlış kullanımında oldukça doğru olup farklı şekillerde bizi hataya sürüklediği bilinmektedir. Çünkü bazen eğitimcilerin verimine güvendiği şekil aslında olmayan bir durumu öne sürüyor olabilir. Bu tür yanlışlık şeklin yanlış yorumlanmasına önderlik ederek, şekle benzeyen fakat onun elementlerinin uç özelliklerini barındıran bir şekil düşündürür. Sezgilerin, var olan şeklin sorgulanan şeyi kısmen yansıtmamasından dolayı yanlış düşünmeye yöneltmesi oldukça sık olur. Benzer bir şekil ele alındığında ise farklı bir sonuç elde edilir ki bu kafa karıştırıcı olmaktadır. Ancak mevcut konjonktürde düşünüldüğünde bu bir insan kusuru olup, görselleştirmenin doğru kullanımında böyle bir yanlışlığın olmayacağı bilinmelidir.

Bazı diğer durumlarda görsellik, insanların bazı kavramlar arasında oldukça açık görülen ilişkileri daha özenli doğrulamak için uygunluğunu inceleme gereksinimini akıllarına getirmeden kabul etme yanlısına düşmesinde insanları yönlendirmektedir. Mesela Öklid'in aksiyomları veya tüm şaşırtıcı olgunluğuyla, Hilbert'in "Grundlagen der

Geometrie (1902)’si doğrulanması gereken geometrik durumları barındırmakla birlikte haşmetleriyle insanları alıkoymayı da ihmal etmemektedirler.

Arthur Kempe tarafından 1879’da oluşturulan, yanlış olmasına rağmen geometrik ilişkilerle temellendirilmiş olan “üç renk teoreminin” ispatı o denli açık görülmüştü ki, 11 yıl sonra Heawood ispatın tamamlanmamış olduğunun farkına varana değin matematiksel çevreden kabul görmüştür. Kempe’ nin stratejisi, bir asır sonrasında özel bir harita için 4 uygun rengin yeterli olacağı gerçeğini ispat etmede Appel ve Healen’ a yol göstermiştir.

Jordan (1893)’ın ve diğer matematikçilerin görsel açıklıkta olan bir düzlemin kapalı, basit bir eğri tarafından iç-dış olarak ikiye bölündüğü gerçeği, kesin olmayıp sezgisel ilişkilere dayalı kesin savunmaları olmayan iddialar içerdiği için kesin değildi.

Fakat görselliğin sebep olabileceği hata ihtimali matematiksel etkinliklerin onun yaratıcı süreçlerde gerektirdiği iletişim ve iletim süreçleri gibi farklı süreçlerdeki yetkinliğine karşı geçerli bir argüman olarak düşünülmemelidir. Çünkü en formel teknikler bile hatalara, eksik akıl yürütmelere ve yanlışlıklara açıktır. Bu durum aslında oldukça doğaldır.

### **1.3.2.1. Formüllerin geometrik yorumunu yapma**

Bu beceri, öğrencilerin, gördükleri bir formülün nasıl bir geometrik şekli ifade ettiğini kestirebilmesidir. Matematiğin soyut bir yapısının olduğu ne denli gerçek ise, bu soyutluk çoğu zaman somut bir anlam ifade eder. Kimi formüller tam olarak somut olmasa da yarı somut diyebileceğimiz grafik, şema, diyagram, ...gibi yapılar aracılığıyla öğrenen için anlamlı hale getirilebilir.

Mesela; öğrencilere  $a^2+b^2=c^2$  formülü verildiğinde öğrenciler için bu formülün soyut olacağı açıktır. Ancak bu formülün öğretimi yapılırken öğrencilere, Pisagor’un bulunduğu şekliyle bağıntıyı buldurmak, formülün mantığını öğrencilere kavratmak adına verimli olabilir. Bu bağlamda, teoremin öngördüğü şekilde üçgenlerde benzerliklerden yararlanılmalıdır. Benzerlikler verilirken, karışıklığa fırsat vermemek için basit karelerden



ve üçgenlerden faydalanmak, ileriki aşamalarda da konuyu fizik bilgileriyle ilişkilendirmek gerekmektedir. Örneğin; öğrencilerin, basit makinelerden olan eğik düzlemlerin işleyişinde bu formülün etkisinin olduğu açıklanarak konuya daha farklı yaklaşımları sağlanabilir.

### **1.3.2.2. Geometrik şekilleri formülleştirme**

Bu beceri, öğrencilerin gördükleri bir şekli matematiksel dile çevirebilmesidir. Öğrenciler, doğada gördükleri nesnelere ve varlıkların ne tür bir matematiksel anlam ifade ettiğini yorumlayabilmesi, uygulama üstü bir düzey olması nedeniyle böyle bir yetiyi edinebilmeleri için öğrencilerin birebir etkileşimlere girmeleri gerekmekte, aynı zamanda da matematiksel kavramları tanımaları gerekmektedir. Bu amaçlara ulaşabilmek için öğrencilerin kontrollü bir eğitim ortamında verimli bir öğretimden ziyade etkin bir öğrenmeye tabii olmaları gerekmektedir. Böyle bir yaşantı öğrencilere hazır materyallerin, kendi yaptıkları materyallerin veya öğrencilerin doğadan kendi seçtikleri bir olay veya olgunun matematiksel yorumunu yapmalarını sağlamak gibi farklı şekillerde sunularak kazandırılabilir. Örneğin, öğrencilerden bir günlük rüzgâr hızı değerlerini saatlere göre not edip rüzgârın zamanla değişimini gösteren bir grafik yapmaları istenerek veya derse bir oyuncak araba getirerek oyuncak arabanın hızını bulmaları vb sağlanabilir.

### **1.3.3. Matematik eğitiminde görsel materyallerin kullanılmasının faydaları ve matematik eğitiminin amaçları arasındaki ilişki**

Matematik eğitiminde görsel materyallerin kullanılması, matematiğe faydası ve matematik eğitiminin amaçları arasında bağlantı vardır. Bu kısımda, görselliğin ilavesinin matematiğe faydası ve matematik eğitiminin amaçlarının ilişkisi üzerine genel problemler tanımlanacaktır. Ardından tanımlanan problemlerin çözümü için olası bir etkinlik çerçevesi önerilecek ve görsellik ile ilişkisi kurulacaktır.

Matematiğin sağlayacağı fayda için matematikçiler, matematik öğretmenleri, iş dünyası, hükümet, öğrenci ve vatandaşlar arasında çok kereler tartışmalar yaşanmıştır. Bu grupların farklı bakışları değer ne olduğu ve değere kimin karar vereceği ile ilgili sorular

ortaya çıkarmaktadır. Matematiği iyi şekilde anlayanların (matematikçilerin) bu değeri biçmesi gerektiği vatandaşlarca kolaylıkla varsayılabilir. Fakat matematikçiler nüfusun %1 inden daha azını oluşturmaktadır, bu yüzden karar süreci elitisttir ve de toplumumuzun demokratik değerleriyle çatışır vaziyettedir. Farklı grupların perspektifinden matematik biliminin sağladığı faydayı açıklamanın zor olduğunu görülmektedir.

Eğitsel ilgi grupları iki kampa (parçaya) kesin sınırlarla ayrılamaz olsa da, William (1961) matematik eğitimin amaçları için üç temel bakış açısını sunan sosyal grupların sınıflandırılmasını sağlar. İlki olan endüstriyel eğitmen perspektifi faydasal amaçlar ve işgücü için matematik eğitimi üzerine vurgu yapar. Matematik eğitimi, genellikle öze dönüş içeren ve gelecekteki ilgi alanlarına göre değişkenlik gösteren programların olduğu kariyer merkezli olmalıdır. Bu açıdan bakıldığında, matematik sadece öğrencileri kariyerlerinde ve de günlük yaşantılarında üretken birer vatandaş olmayı sağlamak adına eğittiği için faydalıdır.

Williams (1961) tarafından tanımlanan ikinci kategori “eski hümanist (old humanist)”tir. Bu görüş, endüstriyel eğitim ile tamamen zıt bir konumda olan özgürlükçü eğitime vurgu yapmaktadır. Matematik eğitimi yeteneğe göre işleyen program ile pür (uygulamalı olmayan) matematiksel bilginin iletimi üzerine odaklanmalıdır. Matematiğin sağlayacağı fayda onun günlük etkinliklerdeki pratik kullanımından ayrı tutulmalıdır. G. H. Hardy’ in bir örnek teşkil ettiği matematiğin soyut faydasını matematikçiler muhtemelen destekleyecektir. Okul matematiğine önemsiz gözüyle bakan Hardy bir pür matematikçiydi ve bu nedenle de sadece onun gündelik etkinliklerindeki faydası için savunulabilir. Hardy (1992)’e göre gerçek matematikçilerin yaptığı gerçek matematik kullanışlı değildir, onun değeri güzelliğindedir.

Williams (1961) tarafından tanımlanan son kategori “halk eğitimcisi” dir ki bu herkes için matematiğe ve/ veya öğrenen merkezliliğe vurgu yapmaktadır. Matematik eğitimi demokratik güçlenmenin veya matematik programının içeriğinin endüstriyel eğitmenler ve eski hümanist görüşü daha fazla merkeze almaktadır. Matematiğin faydası

matematiğin hangi gruplar için değerli olduğu sorusuyla problemleştirilebilir ve bu nedenle bireysel, toplumsal ve kùltürel kaynaklara aşırı vurgu yapar. Örneğin, Philips (1996) öğrencilerin yaratıcılığı, hayal gücünü, sanatsallığı ve matematik yapmayı matematiğin faydası bağlamında takdir etmesi gerektiğini savunmaktadır. Philips (1996), Gauss, Cayley ve Reimann gibi büyük matematikçilerin neden popülerleşmediğini sorgulamıştır.

Williams tarafından tanımlanan bu üç grubun ortasında öğrencilerin ve halkın bakış açısı vardır. Öğrenciler matematiği geçilmesi gereken bir ders, iyi bir kariyer aracı veya düşünmenin kullanışlı bir yolu olarak görebilirler. Halk, öğrencilerin hepsinin matematik çalıştığı modern bir toplumun istikrarı için matematik eğitiminin önemli olduğuna inanmaktadır (Hope, 1990).

Farklı eğitsel grupların ilgileri arasındaki zıtlıklar matematiğin niçin değerli olduğuna karar verme probleminin zorluğuna işaret etmektedir. Romberg (1992), ne kadar matematiğin yeterli olduğu sorusuna açıklık getirmiştir. Birçoklarımız, tüm öğrencilerin aritmetik eğitimi alması gerektiği konusunda hemfikirdir, çünkü onun uygulamaları toplum içinde yaygındır. Matematiğin faydası problemi matematik öğretmenlerini ve diğer grupları matematiğin amaçları üzerine düşünmeye sevk eder.

Günümüz programında görülen matematik eğitiminin amaçlarının listesi, tüm grupların ihtiyaçlarını karşılamada genellikle rehberlik eder. Amaçlar genellikle aşğıdaki üç bileşeni içerir. Bunlar: “günlük yaşamdaki kullanışlılık, yüksek düzeydeki düşünme becerileri gelişimi ve matematiğin estetik değerleri” dir (NCTM, 2000/1989; Western Camadian Protocol, 1995; Saskatchewan Education, 1992; Hope, 1990). Değerlerin sorgusu, basit bir amaçlar alaşımından oluşmakla tam tatmin edilemez. Örneğin, “faktöriyeli ne için öğretiyoruz?”. Matematikçiler, cebirsel işlem yeteneğinin üniversite eğitimi için gerekli olduğunu savunmaktadır muhtemelen. Bir ebeveyn de faktöriyelin günlük hayatta işe yaramaz olduğunu savunabilir. Matematik eğitmeni yüksek düzeydeki düşünme becerilerini öğretmek için kullanılabilir başka konu başlıkları da önerebilir.

Matematik eğitiminin amaçlarıyla ilgili tartışma toplumdaki farklı vatandaş gruplarının değişik perspektifleri düşünüldüğünde ele alınması zor görünmektedir.

Betts (2003), “öğrencilere matematiğin estetik bir görüntüsüyle yaşantı geçirme fırsatı sağlanmadan herkes için başarı amacına ulaşamayacağına inanmaktadır. Öğrenenler, matematikçilerin uğraştığı etkinlik çeşitleriyle meşgul olabilir, olmalı ve de bu etkinlik tipleri estetik olmalıdır” demektedir.

Öğretmenlerin matematik derslerindeki sınıf etkinliklerinde görselleştirmeyi kullanma çabalarının desteklenmesi gerekmektedir. Matematik sınıflarındaki etkinlikler, matematikçilerin etkinliklerine daha fazla benzetilmelidir.

Sonuç olarak, matematik öğretmenlerinin kendi öğretim süreçlerinde görselleştirmeyi kullanmalarını sağlayıcı ve matematiğin estetik yönünü ortaya koymaya teşvik edici, tümüyle yeni ve yenilikçi dersler, kaynaklar ve programlar geliştirmeleri gerekmektedir.

#### **1.3.4. Matematik öğretiminde görsel materyal kullanımında öğretmenlerin dikkat etmesi gereken ilkeler**

Günümüzde davranış değiştirme süreci olarak yaygın kabul gören eğitimin, en önemli öğelerinden biri öğretmendir (Semenoğlu 1988:1). Öğretmen yeni insan davranışları oluşturma veya mevcut davranışları değiştirme süreci içerisinde karmaşık bir görevi olan öğedir (Alkan, 1979). Matematik eğitim sistemi içinde öğretmenin temel görevi, öğrencilerini eğitim programında matematik alanı için belirlenmiş olan amaçlara ulaştırmaktır. Burada önemli olan öğretmenin belli bir konuda öğrencilere kazandırılacak davranışları nasıl kazandıracağını belirlemesidir. Bu işleme öğrenme durumlarının saptanması da diyebiliriz. Öğrenme durumlarını saptamak demek; belli bir konu ile ilgili olarak saptanmış olan davranışların kazandırılması için öğretmenin hangi araçları, hangi öğretim yöntemlerini, ne zaman ve nasıl kullanacağını kendisinin neler yapacağını, öğrencilere neler yaptıracağını belirlemesi demektir (Çilenti, 1987).

Öğretmenlerin, öğretim ve öğrenme materyallerinin öneminden hareketle; bu materyallerin belirlenmesi, geliştirilmesi ve kullanılması konularında gereken yeterliklere sahip olması ve uygulamada bu yeterlikleri göstermesi gerekmektedir.

Bunun için öğretmen:

1. Öğretim ve öğrenme materyallerinin öğrencilerin ilgisini çektiğini, öğrenmeyi kolaylaştırdığını; etkili, anlamlı, tam ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını; öğrencilerin yaratıcı düşünme, yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine imkân sağladığını bilmesi gerekir.

2. Uygun öğretim ve öğrenme materyalleri kullanıldığında bütün öğrencilerin öğrenebileceğini bilmesi gerekir.

3. Seçilecek öğretim ve öğrenme materyallerinin öğretim programlarında belirlenen hedef ve davranışlara uygun olmasına dikkat etmesi gerekir.

4. Öğretim ve öğrenme materyallerini seçerken ve belirlerken öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını, öğrenme biçimlerini, hızlarını, düzeylerini ve engellerini dikkate alması gerekir.

5. Seçilecek materyallerin gerçek hayatla tutarlı olmasına, yani gerçek hayatı yansıtmaya, öğrencilerin de kullanabileceği düzeyde basit ve dayanıklı olmasına dikkat etmesi gerekir.

6. Ünite ve konuların işlenmesi sırasında gezilecek, görülecek ve incelenecek yerleri, canlı cansız varlıkları ve yüzey şekillerini belirlemesi gerekir.

7. Konuların ve derslerin işlenmesinde yapılacak deneyleri ve bu deneylerde kullanılacak araç ve gereçleri belirlemesi gerekir.

8. Ünite ve konuların işlenmesinde kullanılacak gerçek eşya ve modelleri belirlemesi, modelleri hazırlaması gerekir.

9. Kullanılacak yazı tahtası, pazen tahta, manyetik tahta, bülten tahtası ve panoyu belirleyip sağlaması gerekir.
10. Televizyon, video, videobandı, radyo, teyp, plâk ve ses bantlarını, slâyt ve film şeritlerini belirleyip sağlaması gerekir.
11. Tepegöz saydamı ve bilgisayarda kullanacağı materyalleri hazırlaması gerekir.
12. Ünite ve konuların işlenmesinde yararlanılacak düz resimleri, çizgi resimleri, duvar resimlerini, afiş ve levhaları, şema ve şekilleri belirleyip hazırlaması gerekir.
13. Kullanılacak yer küre, kabartma ve düz haritaları, kroki, plân ve grafikleri belirlemesi ve öğrencilerle birlikte hazırlaması gerekir.
14. Konuların işlenmesinde yararlanılacak uzunluk, ağırlık, sıvı ölçülerini, mikroskop, dürbün, pusula, saat gibi araçları belirlemesi gerekir.
15. Materyalleri usulüne uygun biçimde arşivlemesi gerekir (Eroğlu, 2006).

### **1.3.5. Matematik öğretiminde kullanılan görsel materyaller**

Eğitim alanında birçok materyal kullanılmaktadır. Bu materyaller farklı basılı ve görsel kategorilerine ayrılmakla birlikte, matematik öğretiminde en çok kullanılan materyaller genellikle basılı olanlar olagelmıştır. Bu kategoride ders kitapları, sözlük, ansiklopedi, dergi ve gazeteler yer almaktadır.

Görsel materyaller kategorisinde ise yazı tahtası, bülten tahtası, manyetik tahta, kumaş kaplı tahta, döner levha, pano, poster, grafikler, şekiller, tarih şeritleri, duvar resimleri, resimler, model ve numuneler, haritalar, diyagramlar, üç boyutlu modeller ve maketler, kum masası, tuz haritası, karikatürlerdir (Sönmez, 2006).

Bu materyaller içinden matematik öğretiminde kullanılabilirler; yazı tahtası, manyetik tahta, pano, grafik, şekil, diyagram, model, harita, üç boyutlu modeller ve maketler ve karikatürler yer almaktadır.

### **1.3.5.1. Yazı Tahtası**

Yazı tahtası, fikirleri resimlendirmek, sağlam örnekler vermek ve birçok görsel sembolleri göstermek için kullanılır; aynı zamanda listeler, planlar ve özetler yapmak için son derece önemli eğitim-öğretim yardımcısıdır (Oran, 1957; aktaran: Sönmez, 2006). Birçok kavramın görsel duruma getirilmesi için, üzerine çizilen resim, şema, grafik ve harita gibi şekillerle konunun kısımları arasında ilişki kurmaya son derece yardımcı olur (Pekgöz ve Hancılar, 1970; Aktaran: Sönmez, 2006).

**Şekil 1.4.**  
Yazı tahtası Örneği



### **1.3.5.2. Üç Boyutlu Modeller, Maketler ve Numuneler**

Modeller ve numuneler öğrencilerin bütün duyu organlarını kullanarak, öğrendiklerini yaşantıya geçirmelerini sağlayan materyallerdir. Bunlardan numuneler, doğal ortamlarından alınıp sınıfa getirilen cisimlerdir. Matematik derslerinde numune olarak oran- orantı konusu anlatılırken numular, hız problemlerinden bahsediliyorken hızları belli olan kaplumbağalar vb kullanılabilir.

Cansız cisimlere ya da canlılara ait örnekler ya da parçalar doğal ortamından alınıp sınıfa getirilmişse numune adını alır (Ergin, 1995).

İdeal görsel materyal eşyanın kendisidir. Ancak gerçek eşyalar bazen sınıf ortamına getirilemeyecek kadar büyük ya da gözle görülemeyecek kadara küçük olabilir. Bu durumda bu eşyaya ya da objeye ilişkin gözlemler bu eşya ya da olayı temsil eden model üzerinde yapılabilir.

Modeller, asıl cisimlerden daha küçük ya da daha büyük olabildiği gibi aynı büyüklükte ve yapıda da olabilir. Kümeler konusu anlatılırken aynı özelliklere sahip hayvanların modelleri, hacim hesapları konusu anlatılırken güneş ve çevresindeki gezegenlerin modeli, dik üçgendeki metrik bağıntılar anlatılırken bir ağaç ve dağ modeli, vb matematik derslerinde kullanılacak modellere örnek olarak verilebilir.

Model ve numuneler karmaşık yapıları basit ve anlaşılır hale getirir; duyu organlarının algı sınırlarını aşan büyüklük ya da küçüklükte materyal ve cisimlerin algılanmasını sağlar; yanına yaklaşılamayan ya da zaman ve uzaklık yönünden ulaşılamayan materyal, nesne, olgu ve olayların incelenbilmesini sağlar ve de gerçek olmayan soyut düşünce, tasarı ve kavramların açıklanmasına yardım eder (Çilenti, 1988).

Modelleri, sınıfta öğrenciler de yapabilir. Bunun için onlara yeterli imkânlar sağlanmalıdır. Öğrencilerin yaptığı modeller ve maketler mutlaka sergilenmelidir... Bu modeller ilgili kavramların ve ilkelerin kavratılmasında ve bunların uygulanmasında kullanılabilir ( MEB Komisyonu, 2000; Aktaran: Sönmez, 2006).

### **1.3.5.3. Harita**

Yeryüzünün ya da belli bir parçasının belli bir orana göre küçültülerek düzlem üzerine çizilen taslağına harita denir.

Öğrencilerin hız problemleriyle uğraşırken yaptıkları ile mantık ilişkisi kurmalarına veya analitik geometri konusuna giriş yapılırken şehirlerin koordinatları ile

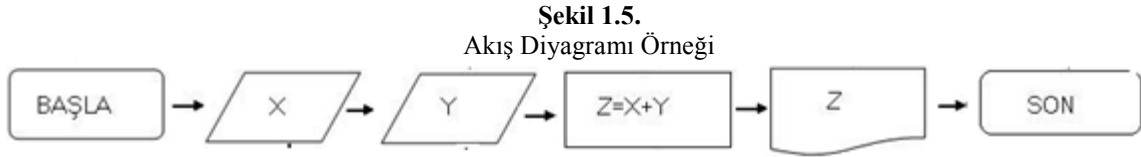


ilişkiler kurulabilir. Ayrıca permütasyon hesaplamaları yapılırken gidilecek olası yolların sayısının nasıl bulunduğunu harita üzerinde göstermekle, öğrencilerin coğrafya dersi ile ilişki kurması sağlanabilir.

#### **1.3.5.4. Diyagram**

Bir olayın iki veya üç boyutlu gösterimidir. Bu öğretim aracı genellikle bir kutunun bir kenarı veya kenarının bölümleri kesilerek yapılır, kalan kısmı da fon olarak kullanılır. Olayı tamamlayıcı öğeler kâğıt, mukavva ya da kilden yapıp, boyanıp, kutuya yerleştirilebilir.

Aşağıda bilgisayara yaptırılacak bir matematiksel işlemle ilgili algoritmik bilgilerin akış diyagramı verilmiştir.



Bu diyagramda verilen özel ifadeler;



**Başlangıç ve Bitiş**



**Veri girişleri**



**Hesaplamalar**



**Ortaya çıkacak sonuç**

fonksiyonlarını betimlemektedirler.

Diyagram, yapımı öğrenciye objeleri en küçük ayrıntılarına varana dek inceleyip onların da üretmesine imkân verir ve bu sayede de öğrenciler bir olayı görüntülemek için perspektifi daha iyi kullanmış olur.

### **1.3.5.5. Grafikler**

Grafik “bir olayın, niceliğın çeşitli durumlarını göstermeye veya birkaç şey arasında karşılaştırma yapmaya yarayan çizgilerden oluşmuş şekil, çizge” (TDK, 2007) olarak tanımlanmaktadır.

Bunlar, somut ancak karmaşık kavramların basitleştirilmesinde, makinelerin çalışma ilkelerinin gösterilmesinde ve kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesinde kullanılabilir.

Grafiklerle basit resimler, şekiller ve yazılar genellikle bir arada kullanılırlar. Olayları ve fikirlerin ilişkilerini belirtmek üzere kullanılan görme materyalleridirler. Sayısal bilgilerin belirtilmesine yarayan grafikler, yapılaş şekillerine göre isim alırlar.

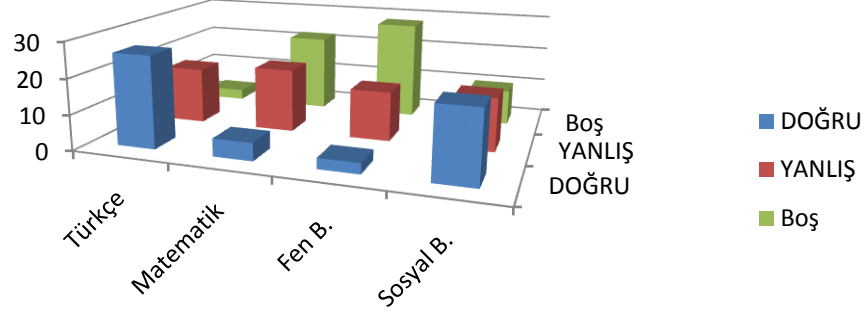
Grafik ve şekiller soyut kavramları ve ilkeleri somutlaştırır; öğrencilerin ilişkileri kavram olarak anlamalarını sağlar ve karmaşık bilgilerin özetlenmesine yardımcı olur (Erden, 1998; aktaran; Sönmez, 2006).

Grafikler bir olayın durumunu, sosyal olarak göstermesi bakımından önemlidir. Grafiklerin ilgi çekici olması gerekir. Gerçeği temsil ediciliği de önemlidir. Bilinenden farklı, sıradan olmaması da ilgiyi artırabilir (Şahin ve Yıldırım, 1998; 44).

### **Sütun Grafik**

Farklı kategorilerdeki veya farklı gruplardaki verileri gösteren grafiksel gösterimdir. Dörtgensel şeklin veya sütunun uzunluğu rakamsal değeri göstermek için kullanılır. Aşağıda herhangi bir sınava ait olan Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerine ait doğru veya yanlış yapılan ve boş bırakılan maddelere ait verileri gösteren bir sütun grafik verilmiştir.

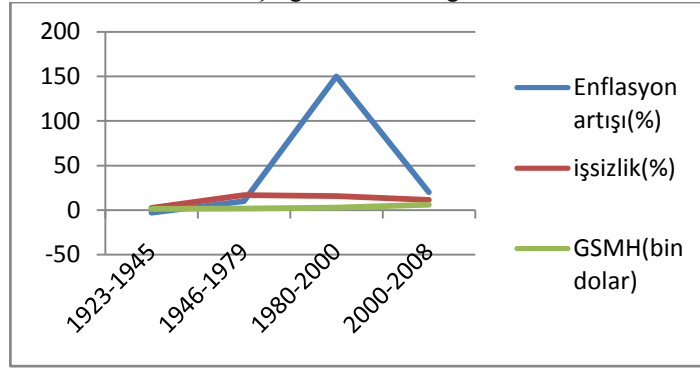
**Şekil 1.6.**  
Sütun Grafik Örneği



### **Cizgi Grafik**

Bir şeyin bir başka şeydeki değişimden nasıl etkilendiğini göstermek için kullanılır. Birbirine birleştirilmiş noktalar ve koordinat ekseninden oluşur. Daha çok zamanla değişimin nasıl olduğunu göstermede kullanılır.

**Şekil 1.7.**  
Çizgi Grafik Örneği

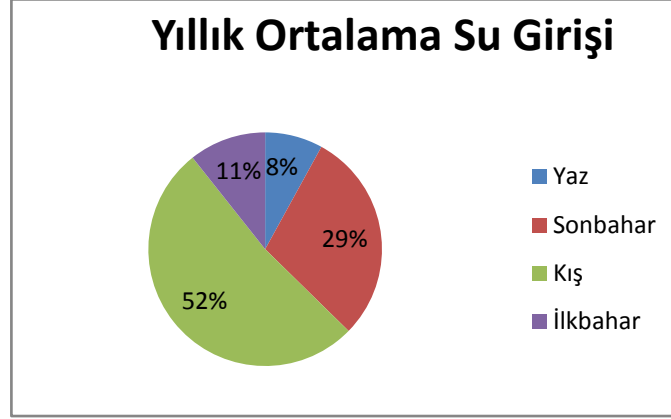


### **Daire Grafik**

Veriyi bir bütün dairenin parçası olarak gösteren grafiklerdir. Aşağıdaki grafikte, herhangi bir barajın bir yıllık ortalama su girişi verilmiştir. Bu oranların gösteriminde, bütün olarak baraja giren su miktarı düşünüldüğünde, her mevsim bu baraja giren su miktarlarının birbirine göre oranları görülebilmektedir. İklimin karasal olduğu söylenebilir.

Şekil 1.8.

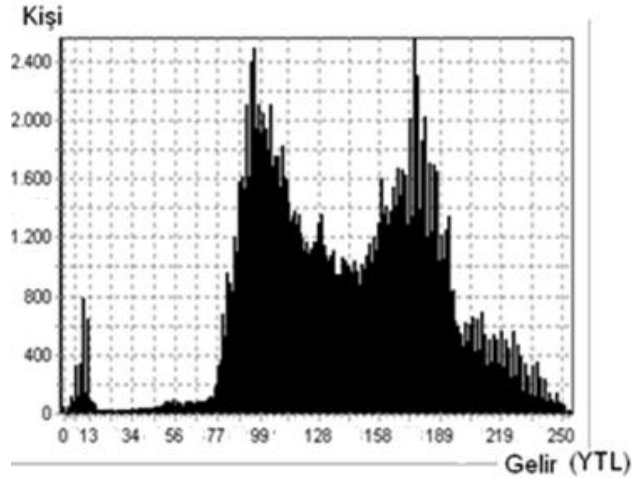
Daire (pasta) Grafik Örneği



### Histogram

Belli bir veri kümesindeki elemanların frekanslarıdır. (School Improvement in Maryland, 2006). Aşağıdaki şekil bir histogramdır. Aşağıdaki histogramda bir bölgede yaşayan insanların, günlük gelir miktarlarının dağılımı gösterilmektedir.

Şekil 1.9.  
Histogram Örneği



Yukarıdaki histogram yorumlandığında, bu bölge insanların büyük çoğunluğunun orta gelir düzeyinde olmakla birlikte, çok yüksek ve çok düşük gelire sahip olan insanların da bulunduğu görülmektedir.

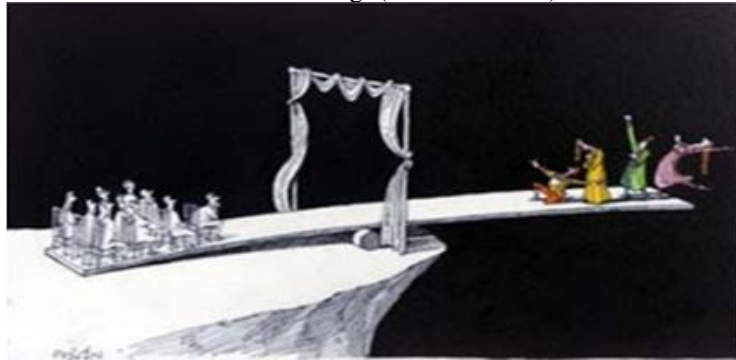
### **1.3.5.6. Karikatürler**

Karikatür “insan ve toplumla ilgili her tür olayı konu alarak abartılı bir biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim” (TDK, 2007) olarak tanımlanmaktadır.

Gazete ve dergilerde rastladığımız karikatürler bütün cemiyetlerde günlük olaylarla ilgilidir. Öğrenciler için özel cazibeleri vardır ve herhangi bir hususu çizgilerle belirtmek veya hikâye etmek için yapılırlar. Karikatürler, öğrencileri düşündürmelidirler. Karikatürler projeksiyonlarla gösterilebilirler. Yerinde kullanılan iyi bir karikatür öğrenciyi yaratıcı düşünceye sevk ettiği gibi onları uyarma konusunda da önemli bir yardımcıdır (Oran, 1957).

Öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerin oluşturulması ve bu becerilerin matematik ile ilerletilebilmesi için karikatürler etkili bir araç olabilir. Matematik eğitiminde, içinde sayısal hesap yapılması için veriler barındıran karikatürler tercih edilmelidir. Örneğin aşağıdaki karikatür, öğrencilerin eşit kollu terazilerde kütle hesabı yapmaları veya oyuncularla izleyicilerin ağırlıklarının farklı olduğu bir durum verilip belli sayıdaki oyuncunun varlıklarını sürdürebilmeleri için en az kaç tane izleyicinin gerektiğinin hesabı demek olan eşitsizlik hesaplamalarında kullanılabilir.

**Şekil 1.10.**  
Karikatür Örneği (Dusan Petricic )



### **1.3.5.7. Ders Kitapları**

Öğretim ortamlarında kullanılan en yaygın araç kitaplardır. Kitapların elde edilmesi ve kullanımı kolaydır. Bundan dolayı en çok kullanılan araç konumundadır.

Milli Eğitim Bakanlığı, Ders Kitapları Yönetmeliğinde ders kitabının “her tür ve derecedeki örgün ve yaygın eğitim kurumlarında kullanılacak olan, konuları öğretim programları doğrultusunda hazırlanmış, öğretim amacı ile kullanılan basılı eser” olarak tanımlamaktadır.

Ders kitaplarının öğretimdeki rolü şu şekilde özetlenebilir:

1. Öğretimin büyük bölümü kitapların içeriği ile belirlenmektedir.
2. Sınıf içi uygulamalarında, materyal olarak en çok ders kitabı kullanılmaktadır.
3. Okullardaki araç-gereç yoksunluğu ders kitaplarının öğretim aracı olarak seçilmesinde etkilidir (Kılıç, Seven, 2005, 19-20).

### **1.3.5.8. Onluk taban blokları**

En küçük parçası  $1\text{cm}^3$  lük bir küptür ve birlik olarak adlandırılır. Bu küplerden 10 tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu blok onluk, onluk bloklardan 10 tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu blok yüzlük, yüzlük blokların 10 tanesinin üst üste oluşturduğu blok ise binliktir. Materyal bulunamadığı durumlarda birlik, onluk ve yüzlük parçalar kartondan kesilerek oluşturulabilir.

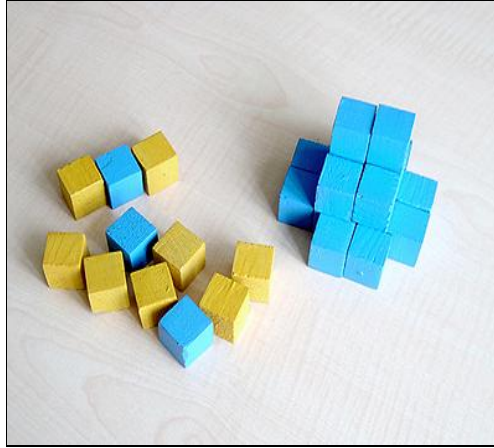
**Şekil 1.11.**  
Onluk Taban Blokları



### **1.3.5.9. Birim küpler**

Öğrencilerin kolayca kullanabilmesi için yaklaşık  $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$  boyutlarında olan küpler, etkinliklerde çeşitliliği artırmak için dört farklı renkte hazırlanabilir.

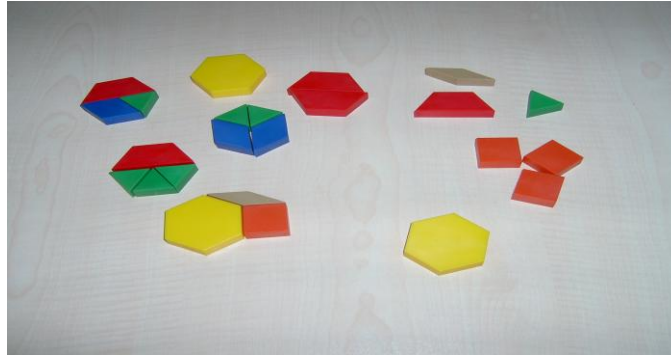
**Şekil 1.12.**  
Birim Küpler



### **1.3.5.10. Örüntü blokları**

Altıgen, ikizkenar yamuk, eşkenar dörtgen, eşkenar üçgen, ikizkenar dik üçgen, kare ve dikdörtgen görünümündeki parçalardan oluşan plastik materyallerdir.

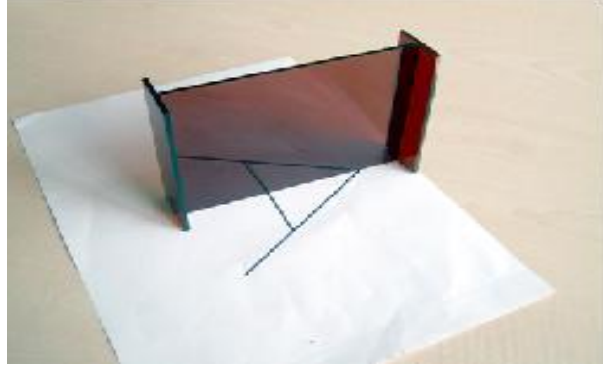
**Şekil 1.13.**  
Örüntü Blokları



### **1.3.5.11. Simetri aynası**

Hem ayna özelliği taşıyan hem de arkadaki görüntüyü görmeye olanak tanıyan materyaldir.

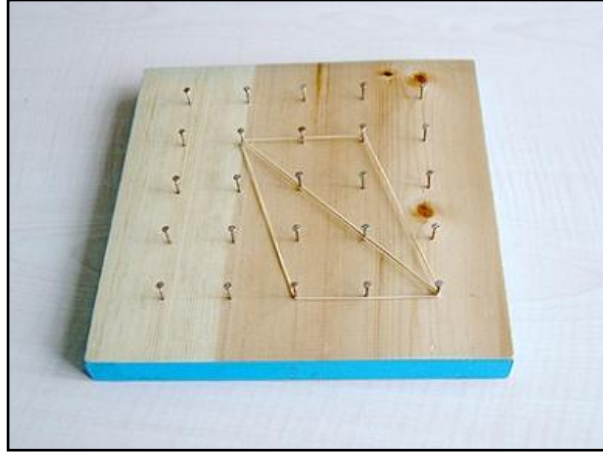
**Şekil 1.14.**  
Simetri Aynası



### **1.3.5.12. Geometri tahtası**

Plastik bir levha üzerinde, ikişer santimetre aralıklarla yatay ve dikey sıralarda 5x5 plastik çivinin bulunduğu ve renkli ambalaj lastikleriyle geometrik şekiller oluşturulabilen bir araçtır.

**Şekil 1.15.**  
Geometri Tahtası



### **1.3.5.13. Kesir çubukları**

Farklı büyüklükte eş parçalara ayrılmış, bu eş parçaların birleşmesinden aynı büyüklükte bütünler elde edilebilen çubuklardır.





**Şekil 1.18.**  
Şeffaf Kesir Kartları



### **1.3.5.16. Geometri şekilleri**

Plastikten 3 renkte şeritler ve pimden oluşmaktadır.

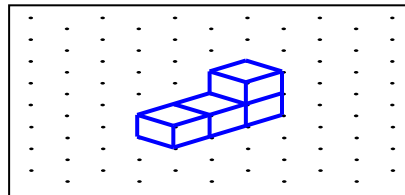
**Şekil 1.19.**  
Geometri Şekilleri



### **1.3.5.17. İzometrik kağıt**

Noktaların eşkenar üçgen biçiminde dizildiği üç boyutlu çizimlerde kolaylık sağlayan çalışma kâğıdıdır.

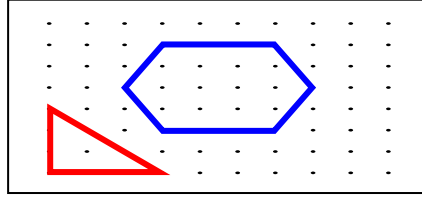
**Şekil 1.20.**  
İzometrik Kağıt



### **1.3.5.18. Noktalı kağıt**

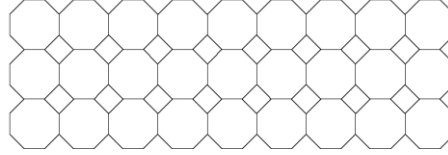
Yatay ve dikey olarak birbirlerinden eşit uzaklıktaki noktalardan oluşan çalışma kâğıdıdır.

**Şekil 1.21.**  
Noktalı Kağıt



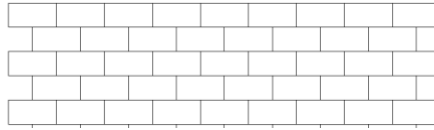
### **1.3.5.19. Sekizgensel kağıt**

**Şekil 1.22.**  
Sekizgensel Kağıt



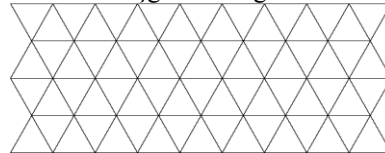
### **1.3.5.20. Dikdörtgensel kağıt**

**Şekil 1.23.**  
Dikdörtgensel Kağıt



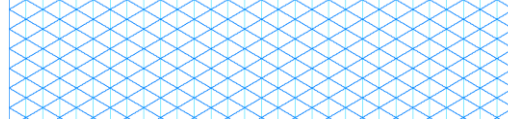
### **1.3.5.21. Üçgensel kağıt**

**Şekil 1.24.**  
Üçgensel Kağıt



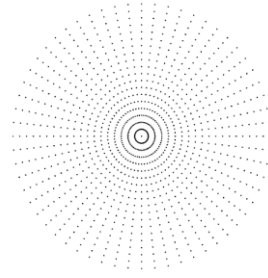
### **1.3.5.22. Eşkenar dörtgensel kağıt**

**Şekil 1.25.**  
Eşkenar dörtgensel Kağıt



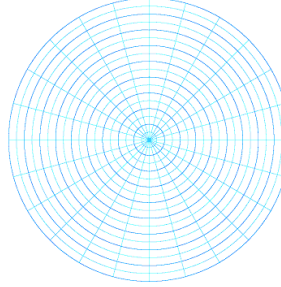
### **1.3.5.23. Noktalı çembersel kağıt**

**Şekil 1.26.**  
Noktalı Çembersel Kağıt



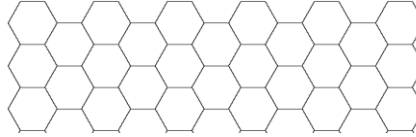
### **1.3.5.24. Çembersel Kağıt**

**Şekil 1.27.**  
Çembersel Kağıt



### **1.3.5.25. Altıgensel kağıt**

**Şekil 1.28.**  
Altıgensel Kağıt

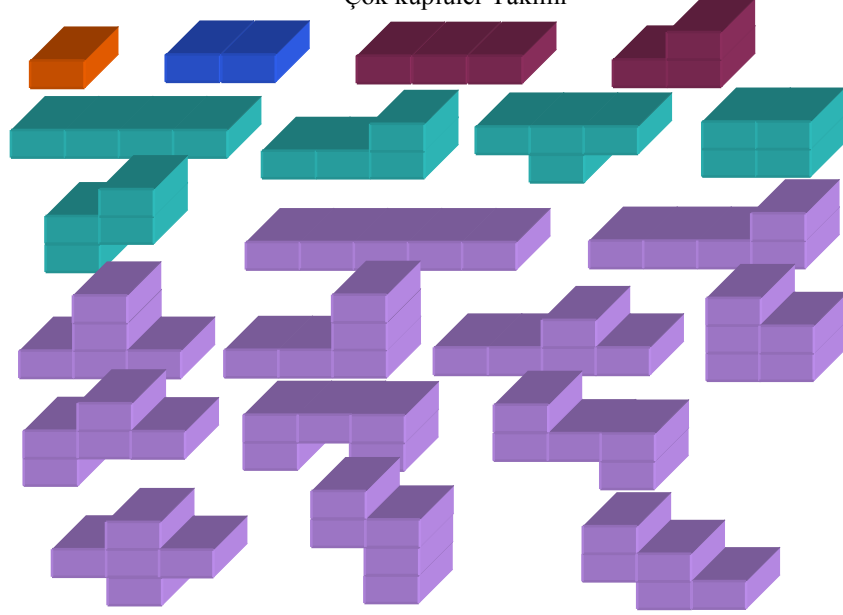


### **1.3.5.26. Çok kareliler takımı**

Bir kareli, iki kareli, üç kareli, dört kareli ve beş karelilerden oluşan malzemelerdir.



**Şekil 1.31.**  
Çok küplüler Takımı



### **1.3.5.29. Süsleme takımı**

Örüntü ve süslemelerde kullanılan geometrik şekillerden oluşan malzemelerdir.

**Şekil 1.32.**  
Süsleme Takımı



### **1.3.5.30. Hacimler takımı**

Prizma ve piramitlerin hacimleri arasındaki ilişkiyi gösteren ve geometrik cisimlerin yüzey alanlarını modelleyen malzemelerdir.

**Şekil 1.33.**  
Hacimler Takımı



#### **1.4. Problem Cümlesi**

Sekizinci sınıf öğrencilerinin özdeşlik konusu erişilerine görselleştirmenin etkisi var mıdır?

#### **1.5. Alt Problemler**

1. Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Deney grubu ile kontrol grubunun son test sonuçları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

4. Öğrencilerin başarı testindeki birinci bölümün birinci kısmında yer alan özdeşliği ve özdeşlik ile denklem arasındaki farkı bilme erişileri öğretim ortamına akış diyagramlı görsellerin eklenmesinden etkilenmekte midir?

5. Öğrencilerin başarı testindeki birinci bölümün ikinci kısmında yer alan geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama erişileri öğretim ortamına iki- üç boyutlu modellerin ve numunelerin eklenmesinden etkilenmekte midir?

6. Öğrencilerin başarı testindeki ikinci bölümde yer alan özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile karşılık geldikleri cebirsel ifadeleri yorumlama erişileri öğretim ortamına karikatürlerin ve iki- üç boyutlu modellerin ve numunelerin eklenmesinden etkilenmekte midir?

7. Görselleştirilmiş öğretimin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test puanlarının erişileri arasında anlamlı farklılık var mıdır?



## 1.6. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ilköğretim 8. sınıf matematik dersi “Özdeşlikler” konusunun görselleştirilmiş öğretimden yararlanılarak yapılan öğretiminin, öğrencilerin özdeşlik ifadelerini tanıma ikincil amacı altında matematik dersi akademik başarılarına etkisini ortaya çıkarmaktır. Öğretmenleri konu anlatımlarında görselleştirmeyi kullanmaya teşvik etmek ve bu materyallerin nasıl kullanılması gerektiğini göstermek suretiyle tanınmalarına yardımcı olarak katkıda bulunmaktır.

Belirtilen bu genel amaç dışında aşağıda sıralanan alt amaçlar da şunlardır:

- Konular görselleştirilerek nasıl anlatılır?
- Görselleştirilmiş öğretim hangi düşünme becerisini geliştirmekte faydalıdır?
- Görselleştirilmiş öğretim kullanılarak öğrenme seviyeleri artırılabilir mi?

## 1.7. Araştırmanın önemi

Bu araştırmanın görselleştirilmiş öğretimin etkili ve verimli olarak kullanılması hakkında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrenciler, geçirdikleri yaşantıların, gördükleri nesnelere ve yaptıkları işlerin idrakine; okudukları, duydukları ve dahi yazdıklarından daha derin bir şekilde varmaktadırlar. Dolayısıyla, var olan öğretim yöntemlerinin görme, yapma ve yaşama üzerine kurulu yeni yaklaşımlarla yer değiştirmesi bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Öğretmenlerin amacının öğrenme işine yardımcı olmak olduğunu düşündüğümüzde, öğrencilerin ihtiyaçlarına hitap edecek türden yaklaşımlara başvurulması gerekliliği görülmektedir. Ulaşılması gereken amaç öğrenmenin gerçekleşmesidir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin var olan bilimsel yasaları öğretmeninden duyuyor olması çoğu

zaman öğreniyor olması olarak değerlendirilemez. Bu gerçek göz önünde bulundurulduğunda, uygulandığında hedef doğrultusunda somut bir başarı elde edebilen yaklaşımların kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmış olur.

Matematik öğretimini zor yapan şey, matematiğe has olan dili, kendilerini bu dile yabancı olduğunu sananlara öğretmeye çalışmaktır. Herkes matematiği öğrenebilir ilkesiyle yola çıkan matematik programında, bu dile okur- yazar kazandırma amacı güdülmektedir. Öğrencilerin, var olan matematiksel ifadelerin ne anlama geldiğini ve doğadaki varlıklardan ne tür matematiksel ifadeler üretilebileceğini görebilmeleri amaçlanmaktadır.

Matematik öğretiminde, öğrenciler için öğrenme güçlüğü doğuran konular ve kavramların hatırdaki kalıcılığı yüksek olan öğretim yöntemleriyle öğretilmesi, bu yönde atılacak önemli adımlardan biri olabilir. Güngördü ( 2002, 19), “öğrenmeyi kolaylaştıran etkili yollardan biri, güçlü algılar oluşturmaktır. Algılar ne kadar güçlü olursa, edinilen bilgiler de o derece kalıcı olacaktır” demektedir (Aktaran: Sönmez, 2006).

Matematik konularının dışarıdan soyut görünen yapısı, öğrencilerin konuları anlayabilmesi için mümkün mertebe somut bir anlatıma muhtaçtır. Bunun için öğrencilerin konularda geçen kavramlarla ilgili yaşantılar geçirmesinin, yeni kavramlar üretmesinin veya kavramların göze hitap etmesinin sağlanması gerekmektedir.

Matematik derslerinde formül ezberlenmesi bir matematik öğreticisi olarak görmek istediğimiz son şey olmalıdır. Buna karşın, okullarımızda bunun aksinin görüldüğü pek söylenemez. Halen, öğrencileri “birincinin karesi, birinci ile ikincinin çarpımının iki katı, ikincinin karesi” derken görüyor olmak bir tarafa, bunun geometrik yorumunu görünce tanıyamıyor olmalarını görmek ise matematik öğretimin yetersizliğine işaret etmektedir.

Bu gibi örneklerin çokluğu, biz matematik öğreticilerinin sorumluluğunun fazlalığına işaret etmektedir. Değişen eğitim anlayışının, “öğrenene görelilik” ilkesi uyarınca hareket edilmesi gerekliliği tüm diğer alanlarda olduğu gibi matematik alanında da

bir reforma davetiye çıkarmaktadır. Öğretmenlerin geçmişte kullandıkları ve öğrencilere matematiği bir canavar gibi gösteren anlayış her neyse bir an önce matematik literatüründeki “eski eğitim anlayışları” arasına itilmeli ve yerine öğrenciler için matematiği anlamlı kılacak bir anlayış getirilmelidir. Derslerin anlatımına görselliği katmak, bu anlamda hatırda kalıcılığı artıracak ve öğrencilerin matematikten uzak durmasının önüne geçecektir.

Deneysel nitelikteki bu araştırma, ilköğretim 8. sınıf matematik dersinde “Özdeşlikler” konusunun anlatımında görselleştirilmiş öğretimin kullanımının öğrencilerin başarısı açısından etkili olup- olmadığını göstermesi yönüyle önemlidir. Bu çalışmanın, Matematik öğretiminde görselleştirmenin kullanımı ile ilgili bundan sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

## **1.8. Sayıtlar**

Bu araştırma,

1. “İlköğretim 8. Sınıf Matematik dersi Özdeşlikler konusunun öğretiminde görselleştirmenin kullanımı, öğrenci başarısı açısından ciddi bir önem taşımaktadır,
2. Araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturmak için aranan kaynaklar güvenilir ve yeterli bilgi vermektedir,
3. Kullanılan ölçme araçlarının hazırlanmasında uzman görüşleri yeterli ve istenen davranışları doğru olarak ölçtüğü kabul edilmiştir,
4. Uygulama süresince öğretmenler taraflı davranmamıştır,
5. Deney ve kontrol grupları arasında başarı puanlarını etkileyebilecek bir etkileşim olmamıştır,

6. Testleri yanıtlayan öğrencilerin ciddiyetle ve objektif bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir,

7. Kontrol altına alınamayan değişkenler, deney ve kontrol gruplarını eşit oranda etkilemektedir,

8. Deney ve kontrol gruplarının matematik başarı düzeylerinin aynı olduğu kabul edilmiştir” sayıtlılarına sahiptir.

### **1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma, 2007- 2008 eğitim- öğretim yılında Hatay ilinin Kırıkhan ilçesindeki Beş Temmuz İlköğretim Okulu'nun sekizinci sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin, araştırmacı tarafından hazırlanmış karma bir “Özdeşlikler Başarı Testi”ne verdikleri cevaplardan elde edilen verilerle sınırlıdır.

Araştırmada konu edilen problem Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullar üzerinde incelenmiş olup özel okullar ele alınmamıştır.

Uygulama dersleri, konunun planda gösterilen süresi ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü okulda 6 tane 8. Sınıf şubesi olsa da, araştırma için uygun olan 2 şube, deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur.

## 1.10. Tanımlar

**Matematiksel Görselleştirme:** Matematiğin soyut ilişkilerine daha etkili bir şekilde yaklaşmak için, nesnelerin olası somut gösterimlerinin kullanılması (Guzman, 1998).

**Dikey kaynaşıklık (aşamalılık):** Dersler arasındaki konu uyumu.

**Yatay kaynaşıklık:** Konuların işlenmesinde, dersler arasında eşzamanlılık kurulması.

**Var olan Özdeşlikler Öğretimi Yaklaşımı:** Özdeşlikler konusunun öğretiminde ders kitaplarında verilen tanımları anlama, anlatma, yazma ve özdeşlikle ilgili soru çözmeyi temel alan öğretmen merkezli yaklaşım.

**Görselleştirilmiş Özdeşlikler Öğretimi Yaklaşımı:** Özdeşlikler konusunun öğretiminde, konu içinde bahsi geçen cebirsel ifadelere geometrik anlamlar kazandırma, geometrik şekillerin cebirsel ifadelerini keşfetme, matematiğin günlük hayatla ilişkisini kurma ve öğrencileri aktif kılmayı temel alan öğretmen merkezli yaklaşım.

## BÖLÜM 2

### KONU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Alan yazın taramasıyla görselleştirilmiş öğretim konusunda ulaşılabilen kaynaklar en son yayınlananlardan en eskiye doğru sıralanarak özetlenmiştir.

Yenilmez ve Şan (2008), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin özdeşliklerin görsel modellerini tanıma düzeyleri isimli betimsel çalışmada matematiğin görselleştirilmesinin önemine yer verdikten sonra dokuzuncu sınıf öğrencilerinin özdeşliklerin geometrik yorumlarını tanıma düzeylerinin düşük olduğu ve görselleştirilmeye okullarda daha çok önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Aktaş (2006), biyoloji öğretmeni adaylarının şifalı bitkiler hakkında bilgi düzeylerinin tespit edilerek, buna görsel öğretim materyalleri kullanılarak yapılan öğretimin etkisini araştırdığı çalışmada görsel materyaller kullanılarak yapılan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının, düz anlatım yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğunu belirtmiştir.

Eroğlu (2006) biyoloji ortaöğretim 3. sınıf öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğretilmesinde, öğretmen merkezli öğretim etkinliğine bir alternatif olarak “Görsel ve İşitsel Materyal” destekli öğretim etkinliği kullanılarak öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılması, bu etkinliğin öğrenmeye etkisinin ve kullanılan farklı iki etkinliğin öğrencilerin biyoloji dersine ve biyoteknoloji konusuna karşı olan tutumlarını nasıl etkilediğinin de ortaya çıkarılması amacıyla yaptığı çalışmada biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesindeki konuları, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği ile işleyen deney grubu öğrencilerinin, Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliğiyle

işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği sonrasında öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik gözlenmezken, biyoteknolojiye yönelik tutumlarında ise olumlu yönde bir değişim tespit edilmiştir.

Ertürk (2006 ), İngilizce öğretiminde konuşma becerisinin kazandırılmasında yazılı- görsel öğretim materyalinin erişiyeye etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada görsel öğretim materyali kullanılan grup ile yazılı- görsel öğretim materyali kullanılan grubun erişiyeye ortalamaları arasında yazılı- görsel öğretim materyali kullanılan grubun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu belirtmiştir.

Özkanlı (2006)'nın karikatürler üzerine yaptığı tarihsel araştırma sonucunda, görselliğin, diğer tüm anlatım biçimlerine göre daha yalın ve direkt bir ifade olanağı sunmaktan öte, sahip olduğu zengin iletişim potansiyeli ile onbinlerce yıldır insanlar için vazgeçilmez bir kavram olduğunu, ilk insanların, tıpkı bir çocuğun konuşmaya başlamadan çevresindeki dünyayı görerek tanıması gibi, resim yoluyla anlamaya başlamasını bu iletişim yönteminin yeryüzünde var olan tüm dillerden daha köklü ve evrensel oluşunu kanıtlar demektedir.

Öztürk (2006), görsel medya ve şiddet kültürünün orta öğretim öğrencileri üzerine etkisini incelediği çalışmasında, öğrencilerin seyrettikleri yerli dizilerden etkilenecek şiddet kültürüne yöneldiği ve şiddeti normal bir hayat tarzı gibi görerek sorunlarını çözmede kullandıkları ortaya çıkmıştır. Bu ise görsel medyanın şiddeti tetikleyebildiğini gösterdiği gibi, öğrencilerde kalıcı öğrenmede kullanılabileceği şeklinde de yorumlanabilir. Öğrencilerin görsel yönden desteklenmiş derse alınmaları da bu yönüyle önemlidir.

Sönmez (2006), İlköğretim Sosyal Bilimler dersi Karadeniz Bölgesi konusunun anlatımında görsel araç- gereç kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelediği araştırmasında, araç- gereç kullanılarak ders işlenen deney grubu ile varolan öğretim yapılan kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık

bulmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve ön testten elde edilen puanlarda %100'e yakın bir artış gözlenmiştir.

Turan (2006), alt sosyo-ekonomik düzeyde anasınıfına devam eden ve etmeyen çocuklarda görsel algılama davranışını incelemek ve anasınıfına devam eden ve etmeyen çocuklarda bazı değişkenlerin görsel algılamada farklılık yaratıp yaratmadığını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında, anasınıfına devam eden çocukların etmeyenlere göre görsel algılamaya ait puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Bu bulguya dayalı olarak, görsel algılamanın eğitimle geliştirilebileceği sonucuna varılabilir.

Uğürel (2006), karikatürlerin matematik öğretiminde kullanımı üzerine yaptığı çalışmasında Matematik eğitimi alanındaki günümüz araştırmalarına bakıldığında karikatürlerin kullanım alanlarına, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, tartışma ve araştırmaya sevk etme gibi özelliklerin de eklenmesi gerektiğini, zira mizahın her seviyede matematik sınıflarında kullanılmasının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmakta ve matematiği daha ilginç kılmakta etkili olacağını belirtmektedir.

Derelioğlu (2005), Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi derslerinde akıl haritasının kullanımını ele aldığı bilgilendirici çalışmasında akıl haritasının bir materyal olarak öğretim ortamlarında kullanılması gerektiğini ve akıl haritasından faydalanmak için neler yapılması gerektiği sorularını cevaplamaktadır.

Eritici (2005), lise ikinci sınıf biyoloji dersinde okutulan "Boşaltım Sistemi" konusunun öğretilmesinde görsel araçların ve geleneksel öğretimin öğrenmeye etkisini ve hangi yöntemin daha yararlı olduğunu tespit etmek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında, görsel materyaller kullanılarak işlenen bir dersin, öğrenciye konunun hedef davranışlarını kazandırmada geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha yararlı ve etkili olduğunu belirtmiştir.

Gülyurdu (2005), eğitimde üçüncü boyutun gösteriminin önemini ve görselliğin gerekliliğini ele aldığı çalışmasında, eğitimcilerin üstlendiği rolün ne olması gerektiğini ve



öğrencilerin ne tür eksikliklerinin olduğunu bazı örneklerle ortaya koymaya çalışmış ve de çözüm önerileri sunmaya çalışmıştır.

Özdemir, Duru ve Akgün (2005), iki ve üç boyutlu geometrik şekillerle bazı özdeşliklerin görselleştirilmesini ele aldığı bilgilendirici çalışmasında iki ve üç boyutlu ve bir veya iki değişkenli özdeşliklerin belirttiği geometrik şekillerin neler olduğunu göstermeyi amaçladığı çalışmasında, görselleştirmenin önemi ve ne olduğu sorularına cevaplar ortaya koymaya çalışmaktadır.

Tiryaki (2005), dairenin çevresi ve alanı konusunun görsel materyal destekli öğretimi ile geleneksel öğretim yöntemleriyle öğretimin öğrenci başarısı açısından karşılaştırmayı amaçladığı çalışmasında, görsel materyal destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu belirtmektedir.

Budanur (2004), orta öğretim kurumlarında coğrafya öğretiminde grafiklerin etkili ve yerinde kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkinliğini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, deney grubuna uygulanan bağımsız değişkenin yani, grafiklerin etkili ve yerinde kullanımının öğrenci başarısını artırdığını belirtmektedir.

Coşkun (2004) görsel araç gereç kullanımı ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırarak lise ikinci sınıf öğrencilerinin “Amerika Ülkeleri” konusunu anlamalarına ve ülkeler coğrafyası dersindeki başarılarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında görsel araç gereç kullanılarak öğrenim gören deney grubu öğrencileri Amerika Ülkeleri ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları ve Ülkeler Coğrafyası dersinde görsel araç gereç kullanımının başarıyı artırması bakımından geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Naylor (2004), kartlar kullanılarak matematik öğretiminin yapılabileceğini ele aldığı çalışmasında farklı sınıf düzeylerinde kartlar kullanılarak görselleştirmenin yapılabileceğini ve dört işlem yeteneğini kazandırmada kartların kullanılabilirliğini belirtmektedir.

Yıldız ve Uyanık (2004), günümüz matematik öğretimi ve yakın çevre etkilerini ele aldığı çalışmasında matematik öğretiminin doğası gereği diğer bilimlerden farklı bazı özelliklere sahip olduğunu belirtmektedir. Çalışmada ortaöğretimdeki yakın çevre etkilerini inceleyerek matematik öğretimi ve matematik öğretmeni için gerekli beklentiler sıralanmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre matematik dersini öğretmenlerin sevdirebileceği ve öğretmenlerin yeni teknolojileri öğretimde kullanması gerektiği yönündeki görüşlerde birleştikleri görülmektedir.

Ersoy (2003), matematik öğretiminde eğitsel araçlar isimli çalışmasında eğitim araçlarını sınıflandırmış, eğitimde araç kullanımıyla ilgili görüşleri ve araçların eğitimdeki rolünü ortaya koymaya çalışmıştır.

Güngördü (2003), öğretimde görsellik ve görsel araçlarda bulunması gereken özellikleri ele aldığı çalışmasında hatırdanda insanda kalıcılığı artıran ve azaltan algı türlerini belirtmiş ve materyallerde hangi özelliklerin bulunması gerektiğini ortaya koymaya çalışmıştır.

İpek (2003), görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin kompleks sayılar ile ilgili kavramlar konusundaki başarılarına, bu kavramların uzun süreli belleklerinde tutmalarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini, geleneksel ders anlatım yöntemiyle karşılaştırmak amacıyla yaptığı çalışmada deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin matematiğe karşı tutumları arasında önemli bir farklılık oluşmamakla birlikte, öğrencilerin kompleks sayılar ile ilgili kavramları uzun süreli belleklerinde tutmaları üzerinde görselleştirme yaklaşımının önemli bir etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Konyalıoğlu (2003) görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin vektör uzayları ile ilgili başarılarına, işlemsel öğrenmelerine, kavramsal öğrenmelerine ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini, geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırmak amacıyla hazırladığı doktora tezinde elde ettiği bulgulara dayanarak vektör uzayları konusundaki kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerinden daha başarılı olduğunu ayrıca görselleştirme yaklaşımının kullanıldığı

deney grubundaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bunun yanı sıra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin işlemsel öğrenmeleri arasında istatistiksel olarak fark yokken, kavramsal öğrenmeleri açısından deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden istatistiksel olarak daha başarılı olduğu da belirtilmiştir.

Malaty(2000), matematik öğretiminde görselleştirmenin rolü isimli çalışmasında görselleştirmenin kavramsal düşünmeyi artırabilirliğini sorgulamaktadır. Bugün kullanımda olan görselleştirme ile ilgili kavramları ve ilişkileri belirttikten sonra görselleştirmenin ortaya çıkarabileceği sorunlara temas etmiştir. Çalışmasının sonunda daha iyi bir görselleştirme için neler yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Palais (1999), matematiğin görselleştirilmesi ele aldığı çalışmasında bilim adamlarının görselleştirmeyi kullandığını, görselleştirmenin sadece nesne için değil süreç için de olması gerektiğini ve matematikle sanat arasında ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Çalışmasında görselleştirmenin kısa bir tarihinden de bahsetmiştir

Guzman (1998), matematiksel analizlerin öğrenimi ve öğretiminde görselleştirmenin rolü isimli çalışmasında matematikte görselleştirmeyi tanımladıktan sonra görselleştirmenin farklı çeşitlerini, matematiksel analizlerde görselleştirmenin tarihini rolünü, önündeki engelleri ve çözüm yollarını ele almış, çözüm önerileri sunmuştur.

Demirel (1996) yaptığı araştırmada, bilgilendirici metin türünün (düz, şemalı, resimli ve resimli- şemalı) ve okuduğunu kavrama düzeyinin (yüksek, orta, düşük) altıncı sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeyine etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda; düz, şemalı, resimli, resimli- şemalı olarak hazırlanan bilgilendirici metinlerle çalışan öğrencilerin öğrenme düzeylerinde anlamlı farklılıkların bulunduğu; öğrencilerin en az düz metinden, en fazla ise resimli- şemalı metinden yararlandıkları, öğrencilerin bilgilendirici bir metni öğrenme düzeylerinin, okuduğunu kavrama düzeylerine paralel olarak değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Nelsen (1993), “kelimesiz ispatlar” ismini verdiği çalışmasında geçmişten günümüze kadar yapılan bir çok matematiksel ispat için geometrik modelleri göstermeye çalışmıştır. Ayrıca, bu çalışmanın ortaya çıkmasında kendisine yol gösteren düşünceleri de belirtmeye alışan Nelsen, çalışmanın devingen bir yapısı olması gerektiğini belirttikten sonra kelimesiz ispatların ortaya çıkmaya devam etmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Szabo, Dwyer ve De Melo (1981) görsel materyallerin eğitim ve değerlendirme aşamalarındaki etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada incelenen alt aşlıklardan biri de görsel ve görsel olmayan eğitim ile görsel ve görsel olmayan test arasındaki etkileşimdir. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin performansları, eğitimin etkisine göre karşılaştırılmış; görsel materyallerin kullanıldığı eğitimi alan öğrencilerin materyallerin kullanılmadığı eğitimi alan öğrencilerden daha yüksek sonuçlar verdiği görülmüştür (Aktaran: am, 2006).

Shallert (1980), 1972- 1977 yılları arasında yapılan araştırmaları inceleyerek şu sonuçlara ulaşmıştır: Görseller yazı merkez alınarak, bilgileri resmettiğinde konuların öğrenilmesi ve kavranmasında yardımcıdır. Yazılı metinlerin kapsadığı yapısal ilişkileri resmetmede yardımcıdır, yazılı bilgilerin ikinci tekrarı olarak katkı sağlamaktadır (Aktaran: am, 2006).

Concannaon (1975), ocuklarla ilgili yapılmış çeşitli araştırmaları incelemiş ve resimlerin çocuklar için güdüleyici bir etken olduğu sonucuna varmıştır (Aktaran: nal, 2001).

Samuels (1970) tarafından, 1938–1969 yılları arasında resimlerin öğrenmeye, kavramaya ve tutumlara etkisini araştıran 23 araştırma incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda yapılan değerlendirmede öğrenmede resimli materyallerin yazılı materyallerle bir arada bulunması gerektiği, resimlerin yazılı materyaller için destekleyici oldukları, kavrama konusunda kolaylık sağlamadıkları ancak tutumları etkiledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Spaulding (1955) yaptığı toplu değerlendirmede 1930- 1953 yılları arasındaki 16 araştırmayı inceledikten sonra görsellerin etkili ve çekici materyaller olduğu, öğrenenlere resmedilen içeriğin açıklanması ve yorumlanması konusunda yardım ettiği, ... sonucuna ulaşmıştır (Aktaran: am, 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2004- 2005 eğitim- ğretim yılında pilot olarak ve 2005-2006 eğitim- ğretim yılında da ülke genelinde uygulamaya koyduğu ilköğretim programı "her ocuk matematiği öğrenebilir" ilkesine dayanmakta ve programın bu amaçla düzenlendiğine vurgu yapılmaktadır. Bunun yanı sıra derslerde görsel materyal kullanımının önemi ve mutlaka kullanılması gerektiği de belirtilmektedir.

Eğitim literatüründeki görselleştirme ile ilgili araştırmaların büyük bir kısmı sosyal alanda yapılmış ve daha ziyade görselleştirmenin hatırdaki kalıcılığa katkısına vurgu yapan çalışmalardır. Görselleştirme ile ilgili çalışmaların sadece küçük bir kısmı matematik üzerine yapılmıştır. Bu çalışmaların ise ortaöğretim ve yüksek ğretim düzeyinde oldukları, ilköğretim düzeyinde matematik ğretiminde görselleştirmenin etkisi ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu nedenle, görselleştirmenin matematik eğitiminde kullanılması durumunda nasıl bir sonuç elde edileceğinin araştırılması, alana katkı sağlaması ve ulaşılan sonuçlar bağlamında geliştirilen önerilerin yol gösterici olması bakımından önemli bir araştırma ve tartışma konusudur.

## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, deneysel deseni, işlem basamakları, veri toplama araçları ve verilerin çözümü ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Bu çalışmada ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin özdeşlik ifadelerini tanıma erişilerine; iki ve üç boyutlu materyallerin, akış diyagramlarının ve karikatürlerin kullanımının etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Diğer bir ifade ile uygulanan yöntemin (Bağımsız Değişken) öğrencilerin akademik başarıları (Bağımlı Değişken) üzerinde etkili olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma deneysel yönetime göre yapılmıştır. Araştırmada herhangi bir olay, olgu, obje, kişi ve etkeni inceleyerek değişkenler arasındaki neden- sonuç ilişkilerini tespit etmek ve sonuçları karşılaştırarak ölçmek için yürütülen araştırma, deneysel yöntem olarak adlandırılır.

Araştırmada, deneme modellerinden kontrol gruplu öntest- sontest modeli kullanılmıştır. Araştırmada bir deney grubu, bir de kontrol grubu vardır. Gruplar yansız atama (örnekleme) yöntemi ile oluşturulmuştur. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılmaktadır (Karasar 2002; 97). Bu çalışmada da deney ve kontrol grupları oluşturulmuş; bu iki gruptaki öğrenciler, 2007-2008 eğitim- öğretim yılı birinci yarıyılı not ortalamaları, ailelerinin eğitim ve gelir düzeyleri açısından eşitlenmeye çalışılmıştır. Deney grubunda özdeşlik ifadelerini tanıma erişilerine etkisi olacağı düşünülen görselliğin kullanımı ile özdeşlikler konusu öğretimi yapılırken, kontrol grubunda var olan öğretim yöntemi ile özdeşlik konusu öğretimi sürdürülmüştür.

### 3.2. Deneysel Desen

Araştırmada kontrol gruplu ön test- son test deseni uygulanmıştır. Deney grubunda, ilköğretim 8. sınıf matematik dersinde yer alan “Özdeşlikler” konusu görsel materyaller (üç boyutlu modeller, numuneler, şekiller, akış diyagramları ve karikatürler) kullanılarak, kontrol grubunda ise var olan öğretim yöntemleri kullanılarak anlatılmıştır. Böylelikle görsel materyal kullanmanın öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Deney deseni Tablo 3.1 de verilmiştir.

**Tablo 3.1**  
Araştırmanın Deneysel Deseni

<b>GRUPLAR</b>	<b>ÖN TESTLER</b>	<b>DENEY</b>	<b>SON TESTLER</b>
<b>Deney grubu</b>	Özdeşlikler Başarı Testi	Görsel materyaller (Üç boyutlu modeller, numuneler, şekiller, akış diyagramları ve karikatürler) kullanılarak konuların öğretilimi.	Özdeşlikler Başarı Testi
<b>Kontrol Grubu</b>	Özdeşlikler Başarı Testi	Var olan öğretim yöntemleriyle konuların öğretilimi.	Özdeşlikler Başarı Testi

### 3.3. Çalışma Grubu

Deneysel araştırma yöntemi kullanıldığından araştırmada evren ve örneklem tayinine gidilmemiştir. Araştırmacının Hatay ilinin Kırıkhan ilçesinde yaptığı ön gözlemler sonucu, yapılacak uygulama için uygun koşullara sahip bir okul olduğunun gözlenmesi ve araştırmacının uygulama sürecini sürekli gözetleyebileceği bir okul olması nedeniyle Kırıkhan Beş Temmuz İlköğretim Okulu uygulama yapılacak okul olarak seçilmiştir.

İlköğretim 8. sınıf Matematik dersi programının uygulandığı Kırıkhan Beş Temmuz İlköğretim Okulu'nda bulunan 8. sınıf şubelerinin tümü araştırma kapsamına alınmış ancak bunlardan 8-C ve 8-D şubeleri öğretmen değişkeni açısından birbirlerine denk bulunurken, 8-A, 8-B, 8-E ve 8-F şubeleri, öğretmen değişkeni açısından birbirlerine denk olmadıkları için araştırma kapsamından çıkarılmıştır. 8-C ve 8-D şubelerinden rastlantısal olarak 8-C şubesinde 25 öğrenci deney grubu, 8-D şubesinde 25 öğrenci kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sayıları ve cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 3.2' de verilmiştir.

**Tablo 3.2**  
Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

<b>GRUP</b>	<b>ERKEK</b>	<b>KIZ</b>	<b>TOPLAM</b>
Deney Grubu (8-C)	15	10	25
Kontrol Grubu (8-D)	15	10	25
Toplam	30	20	50

Grupların denkliğini sağlamak için öğrencilerin yaş, öğretmen ve bilişsel hazır bulunuşluk düzeyi değişkenleri kontrol altına alınmıştır. Bu amaçla öğrencilerin 6., 7. sınıf yılsonu ve 8. sınıf birinci yarıyıl matematik dersi karne notlarına bakılmış, uygulama öncesi Matematik dersiyle ilgili bilişsel hazır bulunuşluk seviyelerini belirlemek için özdeşliğin ve özdeşlikle denklem arasındaki farkın ne olduğunu bilme (beceri 1), geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama (beceri 2) ve özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama (beceri 3) becerileriyle ilgili ön test sonuçları karşılaştırılmıştır.

### **3.3.1. Takvim Yaşı**

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin takvim yaşları arasında fark olup olmadığına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 3.3'de verilmiştir.



**Tablo 3.3.**

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Takvim Yaşı Ortalamaları Arasındaki Farkın Anlamlılığıyla İlgili t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	SD	t	p
Deney Grubu (8-C)	25	14, 88	0, 332	48	0, 760	0, 451
Kontrol Grubu (8-D)	25	14, 80	0, 408			

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi iki gruptaki öğrencilerin yaşları arasındaki farkın anlamlılığıyla ilgili t değerinin (0, 760) anlamlılık düzeyi 0,05’ten küçük olup yaş ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir. Bu durumda öğrencilerin takvim yaşları açısından birbirleriyle denk oldukları söylenebilir.

### 3.3.2. Matematik Öğretmenlerinin Özellikleri

Matematik öğretmenlerinin denkliliğini sağlamak amacıyla öğretmenlerin cinsiyet, yaş, kıdem ve öğrenim durumları gibi özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Deney ve kontrol grubu matematik öğretmenlerinin cinsiyet, yaş, kıdem ve öğrenim durumları ile ilgili bulgular Tablo 3.4’te verilmiştir.

**Tablo 3.4.**

Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Öğretmenlerinin Özellikleri

	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Cinsiyet	Erkek	Erkek
Yaş	49	51
Kıdem	26	29
Öğrenim Durumu	Eğitim Enstitüsü	Eğitim Enstitüsü

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi iki öğretmenin de erkek olması, öğretmen cinsiyeti açısından şubeleri denkleştirmiştir. Ayrıca yaşlarının, kıdemlerinin ve öğrenim durumlarının denk olduğu da görülmektedir.

### **3.3.3. Öğrencilerin Bilişsel Özelliklerinin Denkleştirilmesi**

Öğrenci özelliklerinin denkleştirilmesi amacıyla öğrencilerin bilişsel hazır bulunuşluklarına bakılmıştır. Bilişsel hazır bulunuşluk durumları için

1. Öğrencilerin ilköğretim 6., ve 7. sınıf yıl sonu ve 8. sınıf ilk dönem Matematik karne notları alınmış;
2. Araştırmacı tarafından hazırlanan ölçme aracıyla ön uygulama yapılarak öğrencilerin özdeşliğin ve özdeşlikle denklem arasındaki farkın ne olduğunu bilme (beceri 1), geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama (beceri 2) ve özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama (beceri 3) becerilerinin düzeyleri belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının karne notları ve ön test puanları arasında fark olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile yoklanmıştır, sonuçlar Tablo 3.5'te verilmiştir.
3. Tablo 3.5'de görüldüğü gibi yapılan analizlerde elde edilen bütün t değerleri 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamsızdır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 6. sınıf ve 7. sınıf ve 8. sınıfın ilk döneminde elde ettikleri matematik karne notları ve incelenen beceriler açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Bu durumda iki grubun Matematik dersi için bilişsel hazır bulunuşluk açısından birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

**Tablo 3.5.**

Grupların Matematik Dersi İçin Bilişsel Hazır Bulunuşluk Seviyeleri Arasındaki Farkın Anlamlılığına İlişkin t-testi Sonuçları

	SINIF	N	$\bar{X}$	S	SD	t	p
6. Sınıf Matematik Karne Notları	8-C	25	3,360	0,9522	48	0,293	0,771
	8-D	25	3,280	0,9798			
7. Sınıf Matematik Karne Notları	8-C	25	2,960	1,3069	48	-0,115	0,909
	8-D	25	3,000	1,1547			
8. Sınıf (ilk dönem) Matematik Karne Notları	8-C	25	2,880	1,1662	48	0,126	0,900
	8-D	25	2,840	1,0677			
Beceri- 1	8-C	25	24,08	10,943	48	1,215	0,232
	8-D	25	21,08	5,571			
Beceri-2	8-C	25	8,52	6,035	48	-0,644	0,522
	8-D	25	9,71	6,862			
Beceri-3	8-C	25	17,68	10,028	48	-1,623	0,111
	8-D	25	22,42	10,400			

### 3.4. Araştırmada Kullanılan Ders Planlarının ve Ölçme Aracının Hazırlanması

Araştırmada verileri toplamak amacıyla ölçme aracı hazırlanmadan önce Matematik dersi için çağdaş eğitim programı ilkeleri ve görselleştirilmiş öğretim yaklaşımına uygun olarak bir matematik öğretimi program taslağı hazırlanmıştır. Bu taslağın hazırlanması kapsamında programın değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan ölçme aracı, araştırmanın veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Eğitim programının ve ölçme araçlarının hazırlanmasında izlenen yol aşağıda alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

### 3.4.1. İhtiyaç analizi çalışmaları

Program geliştirme sürecinde ilk aşama, ihtiyaç analizinin yapılmasıdır. Bu amaçla yapılan alan yazın taramasında Matematik programının geliştirilmesi yönünde çeşitli önerilerin ortaya konulduğu görülmüştür (NCTM, 1980; Cockcroft, 1982; NCTM, 1989, 1991, 2000, Ersoy, 2001). Yapılan ihtiyaç analizi çalışmalarında programları uygulayan öğretmenler, Matematik dersi alan uzmanları ve eğitim bilimi uzmanlarının görüşlerinden faydalanılmıştır. Bu amaçla, matematik öğretmenlerinin ve matematik eğitimi uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Sözü edilen grubun halen uygulanmakta olan Matematik öğretim programına ilişkin görüşleri sorulmuş, “programın matematik öğretiminde yetersizlikler içerdiği, öğrencilerin bu şekilde yapılan öğretimden istenilen düzeyde faydalanamadıkları ve yeni bir programın hazırlanmasına ihtiyaç duyulduğu” dile getirilmiştir.

Sözü geçen gruba görselleştirilmiş öğretim anlayışına göre hazırlanması tasarlanan eğitim programına ilişkin görüşleri sorulmuş, “görselleştirilmiş sunum yapılarak, özdeşliği öğrencilere kazandırmayı amaçlayan böyle bir yaklaşımın yararlı” olacağı ortak görüşü ortaya çıkmıştır. Bu formda belirtilen ve program geliştirme çalışmalarında önemli katkılar sağlayan ortak görüşler şöyle sıralanmaktadır.

1. Matematik dersinin, soyut olarak sunumu ilköğretim düzeyi için hatalıdır.
2. Öğrenci ders kitabındaki şekliyle öğretimin yapılması, verim almayı önlemektedir.
3. Derslerde yeni yaklaşımların kullanılması gerekmektedir.
4. Matematik öğretiminde kullanılacak görsel- araç gereçler dersin anlaşılabilirliğini artıracaktır.
5. Özdeşlikler konusu hayatla iç içe olan bir konu olup, sadece formül ezberletilerek sunulması yanlıştır.

### **3.4.2. Kazanımların belirlenmesi**

Elde edilen veriler ışığında program geliştirmenin ikinci aşaması olan kazanımların belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Bu amaçla özdeşlikler konusuna ilişkin özellikler alan uzmanlarının görüşleri ve alan yazın taraması sonucu ortaya konulmuştur. Bu özellikler, daha sonra kazanım ifadelerine dönüştürülmüştür. Hazırlanan kazanımların aşamalı sınıflamasında Bloom (1979) ve Demirel (1999)'in benimsediği sınıflama esas alınmıştır. Bu sınıflamada kazanımlar bilişsel alan, duyuşsal alan ve psikomotor alan olarak sınıflanmaktadır. Yapılan çalışmada bilişsel alanın bilme, kavrama, analiz ve sentez basamaklarındaki kazanımların bulunduğu gözlenmiştir. Bu şekilde sınıflanarak hazırlanan taslak kazanımlar listesi, öncelikle matematik öğretmenleri tarafından incelenmiş ve alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra da bu kazanımlar, matematik eğitimi uzmanları tarafından incelenmiş, öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

### **3.4.3. İçerik Örüntüsü**

Program geliştirmenin üçüncü basamağı olan “bizi bu hedeflere hangi içerik götürebilir?” sorusunun cevabı olarak bir konular listesi hazırlanmış, bu içeriğe uygun bir ders tasarısının hazırlanması çalışmalarına başlanılmıştır. Konu ile ilgili içerik belirlenirken, 8. sınıf seviyesine ve görsel araç- gereç kullanımıyla öğretim yaklaşımına en uygun olabilecek dersler tasarılanmasına dikkat edilmiştir.

Özdeşlikler, çözüm kümesi reel sayılar olan eşitlikler olup, 8. sınıf seviyesine uygun olduğu düşünölen özdeşliklerden 12 tanesi 8 tane matematik öğretmenin ve 2 tane uzmanın görüşleri doğrultusunda seçilmiştir. Bu özdeşlikler, görselleştirilmiş matematik öğretimi kapsamında, verilen bir geometrik şeklin cebirsel ifadesini bulma veya cebirsel ifadenin belirttiği geometrik yorumu yapabilme becerileri üzerinde yoğunlaşacak şekilde, öğrenci çalışma yapraklarına ve bir kısmı da öğretmen tarafından öğrencilere açıklaması yapılacak şekilde ders planına eklenmiştir. Görselleştirilmiş öğretime dayalı ders tasarısı

dikkate alınarak, öğretmenlerin özdeşlikler konusu öğretimi sırasında izleyecekleri içerik örüntüsü şöyle belirlenmiştir.

- a. Görseli inceleyip, verilenleri yazma
- b. Bu verilenlerin ne için verilmiş olabileceği üzerine eleştirel düşünme
- c. Verilen bir görseli tanımlama
- d. Görselin ne olduğunu söyleme
- e. Verilen görselin hangi cebirsel ifadeye karşılık geldiğini söyleme
- f. Görsel üzerinde değişiklik yapılabileceğini kavrama
- g. Görsel üzerinde yapılan değişikliklerin, görselin cebirsel ifadesini şeklen değiştirdiğini kavrama
- h. Şeklen değişim gösteren görselin cebirsel ifadesinin sonuca etkimeğini kavrama
- i. Birbirlerine özdeş olan geometrik şekilleri kavrama
- j. Birbirlerine özdeş olan cebirsel ifadeleri kavrama
- k. Bir geometrik şekli parçalara ayırma
- l. Parçaları verilen bir geometrik şeklin ne olduğunu bulma

Yukarıdaki içerik örüntüsü ve seçilen özdeşlikler bir arada kullanılarak öğrenci çalışma yaprakları hazırlanmıştır.

### **3.5. Eğitim Durumlarının Hazırlanması**

Program geliştirme çalışmalarında cevap aranan temel sorunlardan biri “nasıl öğretilim?” sorusudur. Bu sorunun cevabı olarak yapılan çalışmalar, eğitim programının süreç boyutu olan eğitim durumları hazırlamaya yöneliktir. Eğitim durumlarında, istenen

davranışın öğrenciler tarafından öğrenilmesi için hangi yolların, araçların kullanılacağı, öğrenme için uygun çevrenin ne olduğuna karar verilir. Öğrenme bir iletişim sürecinde gerçekleşir. Eğitim durumu, bir iletişim sürecinin tesadüflere göre değil bir plan çerçevesinde yürütülmesini sağlamayı hedefler. Bu özellikler göz önünde bulundurularak, belirlenen eğitim hedeflerine hangi etkinliklerin ulaştıracağıyla ilgili eğitim durumları tasarlandı.

Eğitim durumlarının tasarlanmasında öncelikli olarak görselleştirilmiş öğretim ile ilgili ilkeler göz önünde bulunduruldu. Buradaki temel yaklaşım, öğrencilere matematiksel okumayı kullandırma amacı gütmektedir. Bu amacı gerçekleştirmek için hazırlanan eğitim durumlarında aşağıdaki başlıklara yer verilmiştir (Sönmez 1999; Demirel 1999)

1. Giriş ya da hazırlık etkinlikleri (dikkat çekme, güdüleme-istekli kılma, gözden geçirme)
2. Gelişme etkinlikleri (geçiş, geliştirme)
3. Sonuç etkinlikleri (özet, tekrar güdüleme, kapanış)

Yukarıda belirtilen yapıya uygun eğitim durumları hazırlanırken öğrencilerin aktif katılımını hedefleyen yaklaşım kullanılmaya çalışılmıştır. Öğrenmenin iç ve dış koşulların etkisinde olduğu gerçeğinden hareketle, hazırlanan eğitim durumlarında bu koşulların kontrol altına alınması hedeflenmiştir. Dış koşullar, uyarıcının zaman ve yer birliği, tekrar ve pekiştirme; iç etmenler ise öğrencinin daha önce sahip oldukları zihinsel beceri düzeyi ve bilişsel stratejileridir (Sönmez, 1993).

Hazırlanan eğitim durumlarında yeterince tekrara yer verilmiş, yapılan çalışmalarda öğrencilerin bildiklerinden hareket edilmiş, birçok bilişsel stratejinin kullanılması sağlanmıştır. Bu amaçla eğitim durumlarında her ders saatinin başında önceki derslerde işlenen konularda kullanılan materyaller eşliğinde konunun önceki adımları üzerinden hızlıca geçilmesine yer verilmiştir. Hazırlanan eğitim durumlarında aşağıdaki özelliklerin bulunmasına dikkat edilmiştir.

1. Hedefe görelilik
2. Öğrenciye görelilik
3. Ekonomiklik
4. Kaynaşıklık (Ertürk, 1982).

Hazırlanan eğitim durumlarının bu özellikleri taşıyıp taşımadığı eğitim bilim uzmanları, alan uzmanları ve matematik öğretmenlerinin görüşleri alınarak kontrol edilmiş, görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Öğretim hizmetinin niteliğini artırmada etkili olan bir takım değişkenler vardır. Bu değişkenler kullanım durumlarına göre öğretim hizmetini daha etkili hale getirirler. Bloom (1995), öğretim hizmetinde bulunması gereken öğeleri şöyle sıralamıştır:

1. İşaretler
2. Pekiştireç
3. Katılım
4. Dönüt ve düzeltme

Sönmez (1999) bunlara öğretmen niteliği, sevgi, öğretme ortamının fiziksel yapısı, araç- gereç, zaman, öğretme-öğrenme yöntemleri gibi değişkenleri de eklemektedir. Hazırlanan eğitim durumlarında bu değişkenlerin sıkça kullanımı için gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Bütün bu ilkeler ışığında hazırlanan eğitim durumları, “ders planı” olarak isimlendirildi. Hazırlanan ders planı, uygulama öncesi, uzmanların ve matematik öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak son haline getirilmiştir. Hazırlanan ders planı, deney grubu öğretmenine tanıtılmış, Matematik dersinde yapacağı çalışmaları bu plana göre yürütmesi sağlanmıştır.



### 3.6. Ders Planlarının Etkililiğinin Değerlendirilmesi

Bu araştırmada veriler ilköğretim 8. sınıf Matematik dersinde işlenen “Özdeşlikler” konusunu kapsayan başarı testi ile toplanmıştır:

Bu test formunun hazırlanması sırasında;

1- Öncelikle, Matematik programında, ”Özdeşlikler” konusu ile edinilmesi amaçlanan kazanımlar saptanmıştır.

2- Ön test ve son test olarak kullanılmak üzere “Özdeşlikler” konusu için hazırlanmış olan programdaki her kazanımı yoklayacak şekilde toplam 28 maddeden oluşan bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Bu maddeler oluşturulurken ders kitapları, OKS hazırlık kitapları, dergiler ve test kitaplarından yararlanılmıştır. Hazırlanan test 2007- 2008 öğretim yılının ikinci yarısında Hatay ilinin Kırıkhan ilçesindeki Naim Atakaş Anadolu Lisesi’nde 9/A- 9/B ve 9/C sınıflarında okuyan toplam 88 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerden testin güvenirlik katsayıları (Cronbach alpha) ve testte yer alan her maddenin madde ayıricılık indisleri uzman kişi tarafından hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucu testin güvenirlik katsayısının 0,787 olduğu görülmüştür. Testten madde çıkarmak, kapsam geçerliğine zarar vereceğine ve testin güvenirlik katsayısının yüksek olmasına dayanılarak testin olduğu gibi kullanılmasına karar verilmiştir. Hazırlanan bu ölçme aracı uzman kişiye incelenip testin görünüm, kapsam ve yapı geçerliliğinin mahiyeti hakkında karara varılmıştır. Hazırlanan bu ölçme aracı uzman kişiye incelenmiş ve aşağıdaki gibi sonuçlar elde edilmiştir.

a) Ölçme aracındaki her maddenin, ilköğretim 8. sınıf Matematik dersinin “Özdeşlikler” konusu ile ilişkili olduğu,

b) Ölçme aracının “Özdeşlikler” konusu hedef ve davranışlarını kapsadığı

c) Ölçme aracındaki maddelerin, genel olarak açık-seçik ve anlaşılır olduğu sonucuna varılmıştır.

Böylece sınaama aracının 1. özelliği ile görünüm, 2. özelliği ile kapsam, 3. özelliği ile yapı geçerliğinin yeterli olduğu kanısına varılmıştır. Böylece testin geçerliği ve güvenilirliği kabul edilmiş, Özdeşlikler konusunu ölçebilecek orta güçlükte ve ayırıcılıkları yüksek 28 maddeden oluşan bir bilgi başarı testi hazırlanmıştır.

### **3.7. Uygulama**

Araştırmanın uygulama sürecinde, önce veri toplama araçlarının uygulanmasıyla ön testler yapılmış, sonra hazırlanan araç- gereçler deney grubuna uygulanmış, en son olarak da aynı ölçme aracı kullanılarak son testler yapılmıştır.

#### **3.7.1.Ölçme araçlarının uygulanması**

“Özdeşlikler Başarı Testi” ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplarına iki kez uygulanmıştır.

Ön test yapılırken, uygulamanın sonunda öğrencilere, son test yapılacağı söylenmemiş, böylece öğrencilerin soruları almaları engellenmiştir. Son test, Özdeşlikler konusunun farklı iki yöntemle öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin karşılaştırılması amacıyla uygulanmıştır.

Bu başarı testi iki bölümden oluşmakta olup 1. Bölümde öğrencilerin; özdeşliğin ne olduğu ve denklemle arasında fark olup olmadığı yönündeki bilgileri ölçülmüştür. Bu bölümün birinci kısmında verilen eşitliklerden özdeşlik olanların karşılarındaki kutucuğa ( ✓ ) işareti konulması beklenmiştir. İkinci kısmında ise verilen geometrik Şekillerin matematiksel anlamlarının yazılması istenmiştir.

Testin ikinci bölümünde ise öğrencilerin önemli özdeşlik ifadelerini tanıma ve bu ifadelerden birbirlerine eşit olanlarını seçme becerileri ölçülmüştür. Testin içeriğinde verilen Tablo1’de 7 tane alan görüntüsü vardır. Tablo2’de ise bu alanların ifade ettiği

özdeşlik ifadeleri verilmiş olup, her bir şekil için iki ifade yer almaktadır. Tablo3’de ise Tablo1 ve Tablo2’de verilen bu ifadeler için uygun eşlemelerin yapılması istenmektedir.

Başarı testinin ilk bölümündeki her bir soru için üç (3), ikinci bölümündeki her bir için ise dört (4) tam puan verilmiştir. Ayrıca bölümlerdeki tüm soruların doğru cevaplanması durumunda her bölüm için bir (1)er puan verilerek testte tüm soruları doğru yapan öğrencilere 100 tam puan verilmiştir.

Bu şekilde puanlama yapılmasının nedeni, soruların soruluş şekillerinin farklılığı ve sorulardaki kapsamın farklılığıdır. İlk bölümde doğru- yanlış şeklinde sorular ile boşluk doldurma tarzı sorular yer almaktadır. Bu bölümdeki soruların kapsamı özdeşliğin ne olduğunu bilmeyi, özdeşlik ile denklem arasındaki farkı bilmeyi, verilen basit geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeyi sentezlemeyi gerektiren sorulardır. Bu tür sorular tanıma, bilme ve sentez düzeyi sorulardır. İkinci bölümdeki sorular ise verilen geometrik şekiller ile cebirsel ifadeleri eşleştirme ve bu eşlemeye özdeş olabilecek diğer eşlemeleri kestirebilmek gibi hem analiz hem de sentez gerektiren üst düzey biliş tarzı sorulardır.

### **3.7.2. Ders planlarının uygulanması**

Araştırma, 2007- 2008 eğitim- öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapıldığı okulun yıllık planında değişikliğe gidilmiş olup, ilk dönem işlenmesi gereken bu konu, uygulama öğretmenlerinin ve okul müdürünün onayına sunulmuş ikincisi dönem işlenilmek üzere ertelenmiştir.

Araştırmada görselleştirilmiş öğretimle dersin anlatıldığı deney grubunda ve var olan öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda “Özdeşlikler” konusu aynı sürede bitirilmiştir.

Deney grubunda “Özdeşlikler” konusu görselleştirilmiş öğretim kullanılarak sunulmuştur (Ek 2).

Uygulamaya başlamadan önce okul müdürüne ve okuldaki matematik öğretmenlerine uygulama hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama için gönüllü olan öğretmenlerden Mikail Marmara ve Mehmet Güleç ile uygulamanın ayrıntıları üzerine görüşmeler yapılmıştır.

Öğretmenler ile yapılan ayrıntılı görüşmenin ardından, deney grubunda yer alan öğrencilere uygulama hakkında bilgi verilmiştir. Uygulanacak olan yöntemin dört ders saati boyunca devam edeceği öğrencilere duyurulmuştur.

Öğrencilere, haftalık ders saatlerinde değişiklik yapılmadan, özdeşlikler konusu verilmeye çalışılmıştır.

Öğrencilere, özdeşliğin ne olduğu ve denklemler arasındaki fark, bir terimin karesi, iki terimin toplamının ve farklarının karesi, iki kare farkı, üç terimin toplamının ve farkının kareleri, bir terimin üçüncü kuvveti, iki küp farkı ve iki terimin toplamını küpü alt başlıkları anlatılırken, akış diyagramları, modeller ve numuneler inceletildi ve öğrencilere birer tane dağıtıldı. Konu sunumu yapılırken bu görsellerden faydalanıldı.

Deney ve kontrol gruplarında öğretim sona erdikten sonra her iki gruba da “Özdeşlikler” başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

29 Şubat 2008 günü ön testlerin yapılmasıyla başlayan uygulama 17 Mart 2008 günü son testlerin yapılmasıyla sona erdi.

### **3.8. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel İşlemler**

Deney ve kontrol gruplarına aynı ölçme aracı, uygulamadan önce ön test, uygulamadan sonra son test olarak verilmiştir.

Verilerin analizinde SPSS 13.0 paket programı kullanılmıştır. Ölçme aracından elde edilen ham puanların aritmetik ortalamaları bulunmuş ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Gruplar arasındaki puan farkının değişik öğretim yöntemlerinden ve araç- gereçlerden ileri gelip gelmediğinin belirlenmesinde “t-testi”nden yararlanılmıştır. ”t-testi” ile yapılan hesaplamadan sonra, ölçme aracından elde edilen verilerin yorumlanmasında anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

Ön test- Son test kontrol gruplu desen deneysel işlemin etkililiğini test etmede kullanılan, hesaplama ve yorumlama bakımından en kolay teknik, iki grubun ön test- son test fark puanlarına ait ortalama puanlarında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan “bağımsız örneklem t- testi” dir (Kaptan, 1998; 38).

Bağımlı örneklem t-testi, ilişkili iki ölçüm ya da puanların elde edildiği deneysel ya da tarama çalışmalarında kullanılabilir. Aynı deneklerin bir deneysel işlemin, öncesi ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçmeleri alındığında, deneklerin zamana bağı tekrarlı ölçümleri arasında ilişki vardır (Büyüköztürk, 2002; 67).

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde; araştırma problemleriyle ilgili analizler doğrultusunda elde edilen bulgular üzerinde durulmuştur.

Bulgular düzenlenirken, alt problemler esas alınmıştır. Her bir alt problem için ayrı bir başlık kullanılmıştır.

#### 4.1. Deney Grubu Ön test- Son test Sonuçlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada ilköğretim 8. sınıf Özdeşlikler konusunun öğretiminde görselleştirilmiş öğretim kullanılan deney grubu öğrencilerinin ön test–son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını görmek için deney grubunun ön test ve son test ortalama puanlarına “bağımlı örneklem t-testi” uygulanmış ve aşağıdaki tabloya ulaşılmıştır.

**Tablo 4.1.**  
Deney Grubunun Ön test- Son test Sonuçlarına İlişkin t- testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	SD	t	p
Deney Ön test	25	50,16	19,392	24	-6,535	p<0,001*
Deney Son test	25	78,76	16,819			

\*p<0,05

Tablo 4.1’de verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre deney grubunun ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını saptamak amacıyla yapılan t-testi sonucunda, ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun ön test ortalama puanı 50,16 ve son test ortalama puanı 78,76 bulunmuştur. Bu

bulgu görselleştirilmiş öğretimin kullanımının “Özdeşlikler” konusunun öğretiminde etkili olduğunu gösterir niteliktedir.

Elde edilen bulgulara baktığımızda görselleştirilmiş öğretim kullanılan deney grubunda başarı artışının 28,60 puan olduğu görülmektedir. Görselleştirilmiş öğretimin kullanımının öğrenci başarısına sağladığı bu katkı düşünüldüğünde görselleştirilmiş öğretim öğrencinin gözüne, öğretmenin yapacağı açıklamalarla kulağına ve ders anında birebir yaşantı geçirmesinin sağladığı için de hissetme olanağı sunması nedeniyle öğrenciyi dinleyici konumundan öğrenici konumuna geçirmektedir. Dersi zevkli hale getirerek monoton ortamların oluşmasına engel olur. Öğretmen, öğrencilere öğrenmede rehberlik eder.

#### **4.2. Kontrol Grubunun (Var olan Yöntem) Ön Test Ve Son Test Toplam Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorumları**

Araştırmadaki kontrol grubuna var olan yöntemle öğretim yapılmıştır. Yapılan bu öğretim sürecinde öğrencilere ders kitabında gösterildiği sıra ile konular anlatılmış ve ders planında belirtilen kazanımlar göz önünde tutulmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testte elde ettikleri puan ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını görmek için bu iki ortalamaya bağımlı örneklem t-testi uygulanmış ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

**Tablo 4.2.**  
Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test ve Son Test Puanlarına İlişkin t-testi

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol Ön test	25	52,96	17,033	24	-1,670	0,108
Kontrol Son test	25	59,67	21,071			

Tablo 4.2’de verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını saptamak amacıyla yapılan t-testi sonucunda, ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kontrol

grubunun ön test ortalama puanı 52,96 ve son test ortalama puanı 59,67 bulunmuştur. Bu bulgu var olan Matematik öğretiminin çok az da olsa ortalamalara katkı verdiğini göstermektedir.

Elde edilen bulgulara baktığımızda var olan öğretimin uygulandığı kontrol grubunda başarı artışının 6,71 puan olduğu görülmektedir. Var olan öğretimin öğrenci başarısına sağladığı bu katkı düşük olmakla birlikte, öğrenciyi dinleyici konumunda tutmakta, öğrenme konusunda etkin kılamamaktadır.

#### **4.3. Deney Grubu İle Kontrol Grubunun Son Test Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumları**

İlköğretim 8. sınıf Matematik dersinde Özdeşlikler konusuna geçildikten sonra deney grubuna görselleştirilmiş öğretim (akış diyagramları, karikatürler, iki- üç boyutlu modeller ve numuneler) kullanılarak ders anlatılmış, kontrol grubuna ise var olan öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama bittikten sonra her iki gruba da “Özdeşlikler Başarı Testi” son test olarak uygulanmıştır.

**Tablo 4.3.**  
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarına İlişkin t-testi

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney Son test	25	78,76	16,873	48	3,493	0,001
Kontrol Son test	25	59,67	21,071			

Elde edilen sonuçlara göre deney grubunun son test puan ortalaması 78,76 ve kontrol grubunun son test puan ortalaması 59,67 olarak bulunmuştur. Bu testin istatistiksel olarak incelenmesi “bağımsız örneklem t-testi” kullanılarak yapılmıştır.



Öğrencilerin, var olan öğretim ve görselleştirilmiş öğretim kullanılarak, öğrenme düzeyleri arasında bir değişme olup olmadığını saptamak amacıyla kontrol ve deney gruplarının son test puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 4.3'te verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kontrol grubunun son test ortalama puanı 59,67; deney grubunun ise 78,76 olarak bulunmuştur. Bu bulgu, deney grubunda, ilköğretim 8. sınıf Matematik dersinde görselleştirilmiş öğretim kullanımının var olan öğretim yöntemlerine göre başarıyı daha çok artırdığını göstermektedir.

#### **4.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testteki “Özdeşliğin Ne Olduğunu ve Özdeşlik İle Denklem Arasındaki Farkı Bilme” Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Deney grubuna, özdeşliğin ne olduğu ve özdeşlik ile denklem arasındaki fark görselleştirilmiş öğretim (akış diyagramları, iki boyutlu modeller) kullanılarak anlatılmış, kontrol grubuna ise var olan öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama bittikten sonra her iki grubun özdeşliğin ne olduğunu ve özdeşlikle denklem arasındaki farkı bilme düzeylerini ölçmek için “Özdeşlikler Başarı Testi”nin birinci bölümünün birinci kısmındaki 8 maddeye verdikleri cevaplardan elde ettikleri puanlara bakılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.4’te verilmiştir.

**Tablo 4.4.**

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testin Birinci Bölümünün Birinci Kısımındaki Puanlarına İlişkin t-testi

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney Son test-1.1	25	26, 80	5, 454	48	1,787	0,082
Kontrol Son test-1.1	25	23, 21	8, 272			

Elde edilen sonuçlara göre özdeşliğin ve denklemler arasındaki farkın ne olduğunu bilme düzeyleri açısından deney grubunun son test puan ortalaması 26,80 ve kontrol grubunun son test puan ortalaması 23,21 olarak bulunmuştur. Bu testin istatistiksel olarak incelenmesi “bağımsız örneklem t-testi” kullanılarak yapılmıştır.

Öğrencilerin, var olan öğretim ve görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan öğretim sonucunda, özdeşliğin ve özdeşlikle denklemler arasındaki farkın ne olduğunu bilme düzeyleri arasında bir değişim olup olmadığını saptamak amacıyla kontrol ve deney gruplarının son test puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Tablo 4.4’te verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Kontrol grubunun özdeşliğin ve özdeşlikle denklemler arasındaki farkın ne olduğunu bilme düzeylerine ilişkin son test ortalama puanı 23,21 deney grubunun ise 26,80 olarak bulunmuştur.

Elde edilen bulgulara baktığımızda öğrencilerin özdeşliğin ve özdeşlikle denklemler arasındaki farkın ne olduğunu bilme düzeyleri, görselleştirilmiş öğretim kullanılan deney grubunda 2,72 puanlık bir artış göstermiştir. Aynı şekilde geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol grubunda ise bu artışın 2,13 puan olduğu görülmektedir. Çok az da olsa görsel materyal kullanmanın var olan öğretim yöntemine göre özdeşliğin ve özdeşlikle denklemler arasındaki farkın ne olduğunun öğretiminde avantaj sağladığı görülmektedir.

#### **4.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testteki “Geometrik Şekillerin Özdeşi Olan İfadeleri Kavrama” Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Deney grubuna, geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeler görselleştirilmiş öğretim (iki- üç boyutlu modeller ve numuneler) kullanılarak anlatılmış, kontrol grubuna ise var olan öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama bittikten sonra her iki grubun geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeylerini ölçmek için “Özdeşlikler Başarı

Testi'nin birinci bölümünün ikinci kısmındaki 6 maddeye verdikleri cevaplardan elde ettikleri puanlara bakılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.5'te verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeyleri açısından deney grubunun son test puan ortalaması 15,80 ve kontrol grubunun son test puan ortalaması 11,75 olarak bulunmuştur. Bu testin istatistiksel olarak incelenmesi "bağımsız örneklem t-testi" kullanılarak yapılmıştır.

**Tablo 4.5.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Testin Birinci Bölümünün İkinci Kısımındaki Puanlarına İlişkin t-testi

Grup	N	$\bar{X}$	S	SD	t	p
Deney Son test-1.2	25	15,80	5,236	48	2,403	0,020
Kontrol Son test-1.2	25	11,75	6,516			

Öğrencilerin, geleneksel ve görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan öğretim sonucunda, geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeyleri arasında bir değişme olup olmadığını saptamak amacıyla kontrol ve deney gruplarının son test puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Tablo 4.5'te verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeylerine ilişkin son test ortalama puanı 11,75; deney grubunun ise 15,80 olarak bulunmuştur.

Elde edilen bulgulara baktığımızda öğrencilerin geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeyleri, görselleştirilmiş öğretim kullanılan deney grubunda 7,28 puanlık bir artış göstermiştir. Buna karşın geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol grubunda ise bu artışın 2,06 puan olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra analizden elde

edilen  $t=2,403$  ve  $p=0,020$  değerleri, bu farkın istatistiksel yönden anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Analiz sonucunda, görsel materyal kullanımının geometrik Şekillerin özdeşi olan ifadelerin kavranması becerisi yönünden geleneksel ğretim yöntemlerine göre, anlamlı derecede katkı yaptığı görülmektedir.

#### **4.6. Deney ve Kontrol Grubu ğrencilerinin Son Testteki “zdeŐlik İfadelerinin Geometrik Yorumları İle zdeŐi Oldukları İfadeleri Yorumlama” Düzeylerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Deney grubuna, özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama becerisi görselleştirilmiş ğretim (karikatürler ve iki- üç boyutlu modeller ve numuneler) kullanılarak öğretilmeye çalıŐılırken, kontrol grubuna ise geleneksel ğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama bittikten sonra her iki grubun özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama düzeylerini ölçmek için “zdeŐlikler Başarı Testi”nin ikinci bölümündeki 14 maddeye verdikleri cevaplardan elde ettikleri puanlara bakılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6.**

Deney ve Kontrol Grubu ğrencilerinin Son Testin İkinici Bölümündeki Puanlarına İlişkin t-testi

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney Son test-2	25	36,48	9,644	48	3,906	p<0,001
Kontrol Son test-2	25	24,79	11,267			

Elde edilen sonuçlara göre özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama düzeyleri açısından deney grubunun son test puan ortalaması 36,48 ve kontrol grubunun son test puan ortalaması 24,79 olarak bulunmuştur. Bu testin istatistiksel olarak incelenmesi “bağımsız örneklem t-testi” kullanılarak yapılmıştır.

Öğrencilerin, geleneksel ve görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan öğretim sonucunda, özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama düzeyleri arasında bir değişme olup olmadığını saptamak amacıyla kontrol ve deney gruplarının son test puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Tablo 4.6’da verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre kontrol ve deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeylerine ilişkin son test ortalama puanı 24,79; deney grubunun ise 36,48 olarak bulunmuştur.

Elde edilen bulgulara baktığımızda öğrencilerin özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama düzeyleri, görselleştirilmiş öğretim kullanılan deney grubunda 18,80 puanlık bir artış göstermiştir. Buna karşın geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol grubunda ise bu artışın 2,37 puan olduğu görülmektedir.

Analiz sonucunda, görsel materyal kullanımının özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları ifadeleri yorumlama becerisi yönünden geleneksel öğretim yöntemlerine göre, anlamlı derecede katkı yaptığı görülmektedir.

#### **4.7. Deney Grubu ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Puan Erişileri Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumları**

“Görselleştirilmiş öğretimin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test puanlarının erişileri

arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde araştırmanın yedinci alt problemi düzenlenmişti.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, son testten aldıkları puanlarla, ön testten aldıkları puanlar birbirinden çıkarılarak öğrencilerin erişim puanları elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin erişim puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi kullanılarak yapılmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

**Tablo 4.7.**  
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test -Son Test Puan Erişimlerine İlişkin t-testi

Grup	N	$\bar{X}$	S	SD	t	p
Deney Erişim	25	28,60	21,934	48	3,681	0,001
Kontrol Erişim	25	6,71	19,677			

Tablo 4.7'de verilen istatistiksel sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının ön test-son test sonuçlarının puan farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur. Deney grubunun puan kazancı kontrol grubunun puan kazancından daha yüksektir. Bu sonuç, görselleştirilmiş öğretim kullanılarak öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin Özdeşlikler konusunu geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinden daha iyi öğrendiklerine ve son testte daha fazla puan artışına sahip olduklarını göstermektedir.

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. SONUÇLAR

Bu çalışmada, görsel materyal destekli öğretim etkinliğinin Özdeşlikler konusunun öğretilmesine etkisi, geleneksel öğretim etkinliğiyle karşılaştırılarak incelenmiştir.

Elde edilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre;

1- Deney grubunun ön test- son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları yaklaşık olarak yüzde altmış oranında arttığı görülmektedir. Bu sonuç, Matematik dersinde görselleştirilmiş öğretimin kullanımının ne denli önemli olduğunu destekler niteliktedir.

2- Kontrol grubunun ön test- son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu beklenen bir sonuçtur. Zira araştırmanın öngörüsüne göre mevcut programın bu konunun öğretiminde yetersiz olduğu ve konulara görsellerle destek verilmesi gerekmektedir. Bu sonuç, araştırmanın öngörüsünü destekler niteliktedir.

3- Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Böylece araç- gereç kullanımının etkililiği, deney grubunun son test ortalamasının kontrol grubuna göre yüksek oluşuyla ortaya konulmuştur.

4- Deney ve kontrol gruplarının son testte, özdeşliğin ve özdeşlikle denklem arasındaki farkın ne olduğunu bilme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Elde edilen bu bulgu ışığında, özdeşliğin ve özdeşlikle denklem arasındaki farkın ne olduğunun öğretiminde var olan öğretim yöntemi ile görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan öğretim arasında farklılık olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte, başarı yönünden deney grubunda elde edilen artış miktarının çok az da olsa kontrol grubunda elde edilen artış miktarından fazla olduğu görülmektedir.

5- Deney ve kontrol gruplarının son testte, geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavrama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen bu bulgu ışığında, geometrik şekillerin özdeşi olan ifadeleri kavramanın öğretiminde var olan öğretim yöntemi ile görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan öğretim arasında farklılık olduğu söylenebilir. Böylece, bu becerinin öğretiminde iki- üç boyutlu modellerin ve numunelerin kullanımının etkililiği, deney grubunun son test ortalamasının kontrol grubuna göre yüksek oluşuyla ortaya konulmuştur.

6- Deney ve kontrol gruplarının son testte, özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları özdeşlik ifadelerini yorumlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen bu bulgu ışığında, özdeşlik ifadelerinin geometrik yorumları ile özdeşi oldukları özdeşlik ifadelerini yorumlamanın öğretiminde var olan öğretim yöntemi ile görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan öğretim arasında farklılık olduğu söylenebilir. Böylece, bu becerinin öğretiminde karikatürlerin ve iki- üç boyutlu modeller ve numunelerin kullanımının etkililiği, deney grubunun son test ortalamasının kontrol grubuna göre yüksek oluşuyla ortaya konulmuştur.

7- Deney ve kontrol gruplarının ön test- son test sonuçlarının puan farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin başarısında önemli bir artış olmuştur. Buradan yola çıkılarak görselleştirilmiş öğretim kullanımının önemi ortaya çıkarılmıştır. Bu da araştırma açısından önemli bir sonuçtur.



Araştırma sonucunda 0,05 anlamlılık düzeyinde Matematik dersi konularının öğretiminde görselleştirilmiş öğretim kullanımıyla öğrenim gören öğrencilerle, var olan öğrenim yöntemleriyle öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Görselleştirilmiş öğretim ile öğrenim gören öğrenciler, var olan öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olmuşlardır.

Özdeşlikler konusunda, elde edilen bulgular doğrultusunda görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan konu anlatımının var olan öğretim yönteminden, başarıyı artırması bakımından daha etkili olduğu sonucuna varılabilir. Görselleştirilmiş öğretimin kullanımı üzerine yapılan araştırma her iki sınıf için dörder ders saati sürmüştür.

Görselleştirilmiş öğretim kullanılarak yapılan konu anlatımı Matematik dersinde ve diğer derslerde de başarıyı artırıcı görünüm sergilemektedir. Bu araştırmada ortaya çıkan sonuç, ilgili araştırmalar kısmında yer alan Matematik ve diğer disiplinlerde yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar ile büyük oranda paralellik göstermekte ve bu araştırmanın sonucunu da desteklemektedir.

Görselleştirme kullanılarak yapılan öğretim, göze ve kulağa hitap ettiğinden hem öğrencinin konuyu hatırlama oranı artmakta, hem de ders daha renkli hale geldiği için Matematik dersi, Buerk (1982, sf 19)'in yaptığı tanımı hak etmediğini göstermiş olmaktadır. Bu durum başarıyı artırmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin öğretim sonunda konular arasındaki ilişkileri kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi değerlendirdikleri gözlenmiştir.

Bu araştırmanın deneysel bir çalışma olması ve istatistiksel sonuçlar vermesi nedeniyle, görselleştirilmiş öğretim kullanarak uygulamalar yapacak öğretmenlere ve araştırmacılara bir kaynak ve de öğretim programı geliştirilirken göz önüne alınması gerektiği düşüncesiyle de Milli Eğitim Bakanlığı yetkililerine bir öneri niteliğinde olması inancı taşınmaktadır.

## 5.2. ÖNERİLER

Bu araştırmanın ortaya koyduğu bulgular doğrultusunda Matematik dersinin öğretiminde, görselleştirilmiş öğretim kullanımının, var olan öğretim uygulamasına göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bu bulgulara dayanarak görselleştirilmiş öğretim kullanımı okullarımızda yaygınlaştırılabilir.

İlköğretimde ve ortaöğretimde dersler işlenirken, maddi imkânlar dâhilinde gelişen teknoloji kullanılarak görselleştirilmiş öğretimden faydalanılabilir. Böylece öğrencilerin derse olan ilgisi artarak devam edecek ve öğrenciler dersten sıkılmayacaklardır. Sınıfların kalabalık veya az mevcutlu olması bu tip uygulamalarda dezavantaj değildir.

Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının daha olumlu olması için Matematiği onlar için, “bir işlemler yığını” olmaktan çıkarmakla işe başlanabilir. S. B.Watson ( 1930) ve E. R. Guthrie (1942)’nin bitişiklik kuramlarında belirttiklerinden yola çıkarak öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum sergilemesi için Matematik derslerinde onlara hoş gelen uyarıcıların konu sunumuna dâhil edilmesi gerekliliği sonucuna varılır ki, araç-gereçlerin bunu sağlayabileceği görülmektedir.

Matematiğin, hayatın her aşamasında ve anında karşılıklarına çıkabileceğini öğrencilere sezdirmek gerekmektedir. Bu da ancak günlük hayattaki aktivitelerinde karşılaştıkları durum ve şekilleri Matematik derslerindeki problemlere dâhil etmekle mümkün olacaktır. “Hayatın matematiğini öğrencilere göstermek” için araç gereçler kullanılabilir.

Öğretmenin görevi, dersi soyutluktan olabildiğince kurtarıp somut hale getirmektir. Tüm konularda istenilen somutluğun elde edilemeyeceği de göz ardı edilemez ama bu gibi konularda en azından konunun nerelerde öğrencinin karşısına çıkabileceği ve bunun niçin gerekli olduğu anlatılıp yarı somut hale getirilebilir. Örneğin, dik üçgende metrik bağıntılar anlatılırken öğrenciye bu konu kullanılarak bir dağın boyunu ölçmek için sadece birkaç küçük işlemin yeteceğini söylemek ve bunun nasıl yapılacağını göstermekle öğrenci

için bu konunun somutlaştırılması sağlanabilir. Fakat mutlak değer konusu anlatılırken bunun gibi somut örneklerin verilmesi mümkün olmadığından, bunun yerine grafiklerden yararlanılarak, konu öğrenciler için yarı somut hale getirilebilir.

Öğretmenler, öğrencilere matematiksel şekillerin “çözülmesi gereken gereksiz şekiller” olmadığını hissettirebilir. Öğrencilerin her gün karşılaştıkları kara tahtanın bir dikdörtgen, oynadıkları futbol topunun bir küre, kalemlerinin bir silindir, ... ifade ettiği ve bunların ölçümlerinin matematiğin konusu olduğu öğrencilere hissettirebilir. Öğrencilerin boy uzunluklarından, eve giderken aldıkları yoldan, ülke sınırlarının kapladığı alandan, ders kitaplarının hacminden, ... dem vurularak öğrencilerde, matematiğe olan ilgi artırılabilir.

Görselleştirilme kullanımıyla yapılan öğretimin başarılı olabilmesini sağlayan temel faktörlerden biri öğretmenlerin görsel araç- gereç kullanabilir olmalarıdır. Bazı öğretmenlerin elindeki basit bir aracı kullanmaktan çekindiği gözlenmektedir. Bu çekingenliğin nedenlerinden biri şüphesiz ki öğretmenin o aracı kullanmayı bilmemesidir. Elinin altındaki bir aracı nasıl kullanacağını, o aracın faydalarını ve sınırlıklarını bilen öğretmen o araçtan yararlanma yollarını arayacaktır. Bu sebeple üniversitelerin ve özellikle öğretmen yetiştiren fakültelerin öğretim programlarında görselleştirilmiş öğretim kullanımına ağırlık verilebilir. Öğretmen adayları görsel materyallerin kullanımı konusunda gerekli eğitimi alabilir.

Öğretim teknolojilerinin kullanımı ile ilgili bilgi vermek amacıyla öğretmenler için hizmet içi eğitim kursları ve seminerleri düzenlenmelidir. Ayrıca öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik pilot okullar üzerinde uygulamalar yapılabilir.

Öğretmen görselleştirilmiş öğretimin, öğretim programına uyacak şekilde nerede ve nasıl kullanacağını bilip, görsel materyallerin kullanımı sırasında soru- cevap, hikâye etme ve tartışma tekniklerini de ek etkinlik olarak kullanılabilir.

Milli eğitim bakanlığı tarafından görselleştirilmiş öğretimin kullanımı için gerekli fiziksel ortamlar oluşturulabilir ve mevcut laboratuarlara yeterli sayıda bilgisayar takviyesi yapılabilir.

Materyaller doğru bilgi vermelidir. Eldeki araç- gereçlerin amaca uygun olarak kullanılabilmesi için öncelikle doğru olması gerekmektedir. Konularla ilgili bilgiyi doğru vermelidir. Bunun için, hazırlanan araç- gerecin doğruluğu konusunda akademisyenler, MEB bünyesinde çalışan uzmanlar ve öğretmenler işbirliği yapabilir.

Matematik dersi günlük hayatla ilişkilendirilebilir. Dersin formüllerle işlemler arasına sıkışmaktan kurtarılması hem öğrencilerin öğrenme isteğine hem de konunun öğrenilme düzeyine olumlu etkide bulunacağı düşünülmektedir.

Materyaller, öğretimi yapılan grubun düzeyinde olmalıdır. Hemen her konuda birçok materyal bulunabilir, fakat bu materyallerin çoğu ileri düzeydeki öğrencilere uygun olabilmektedir. Konu anlatımı yapılırken, her düzeydeki öğrencinin seviyesine uygun araç ve gereç düzenlenebilir ve kullanılabilir.

Materyal kullanılırken, öğrencilerin materyalin vermek isteği mesaj üzerinde düşünmeleri sağlanabilir. Öğrencilerle girilecek beyin fırtınaları ile onların mesaj üzerinde fikir yürütmeleri sağlandıktan sonra mesajın öğretmen tarafından açıklanması uygun olan yaklaşımdır ve uygun sınıflarda kullanılmalıdır.

Bu araştırma, ilköğretim 8. Sınıflarda Matematik dersi Özdeşlikler konusunda yapılan deneysel bir çalışmadır. Matematik alanında daha fazla görselleştirilmiş öğretimin kullanımıyla ilgili uygulamalar yapılmalıdır. Ayrıca araştırmalarda görselleştirilmiş öğretim kullanımıyla ilgili farklı uygulamalar yapılmalıdır. Araştırmalarda görselleştirilmiş öğretimin kullanımına karşı farklı öğretim stratejilerinin birbirleriyle karşılaştırmaları yapılabilir. Bundan sonra yapılacak çalışmaların daha uzun süreye sahip farklı ders ünitelerinde, değişik seviyedeki öğrencilerle ve daha geniş örneklem gruplarıyla yapılması, araştırmanın geçerliğini ve güvenilirliğini artıracaktır.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

Aktaş, M., 2006, Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Şifalı Bitkilerle İlgili Bilgi Düzeylerinin Tespit Edilmesi ve Görsel Materyaller Kullanılarak Yapılan Öğretimin Bunun Üzerine Etkisinin Araştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Alkan, C., 1979, Eğitim Ortamları. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları.

Alsina, C., 2002. Too Much Is Not Enough Teaching Maths Through Useful Applications With Local And Global Perspectives, Educational Studies In Mathematics 50, 239-250.

Amit, M. and Fried, M. N., 2002. High-Stakes Assessment as a Tool for Promoting Mathematical Literacy and the Democratization of Mathematics Education, Journal of Mathematical Behavior, 21, 499-514.

Amrhein, B., Gloor, O. and Maede, r.: 1997. 'Visualizations for Mathematics Courses Based on a Computer Algebra System', J. Symbolic Computation 23, 447-452

Arcavi, a.: 2003, 'The role of visual representations in the learning of mathematics'', Educational Studies in Mathematics 52: 215-241

Aydın, A., 2004. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Ankara: Tekağaç Yayınları.

Barth, J. L. ve Demirtaş, A., 1997. İlköğretim Sosyal Bilgiler Öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları.

Başal, A. H., 2005. Okul Öncesi Eğitim. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Baykul, Yaşar. 2002: ‘İlköğretimde Matematik Öğretimi, 6.-8. Sınıflar İçin, Ankara, Pegem Yayıncılık.

Bilen, M., 1996. Plandan Uygulamaya Öğretim, Dördüncü Baskı, Ankara.

Bishop, A.: 1989, ‘Review of research on visualition in mathematics education’, Focus of Learning Problems in Mathematics 11(1), 7-16

Budanur, T., 2004. Coğrafya öğretiminde görsel araçlardan grafiklerin etkili ve yerinde kullanımı-Türkiye’de nüfus konuları örneği ile. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üni. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. 126 s.

Buerk, D., 1982. An experience with some able women who avoid mathematics. Fort he Learning of Mathematics, 3(2), 19-24.

Cockcroft, W. H., 1982. Mathematics counts, London: Her Majesty’s Stationery Office.

Cooper, P., 1993. Paradigm shift in designed intruction: from behaviorism to cognitivism. Educational Technology, 33(5): 12-18

Çam, B., 2006. İlköğretim Öğrencilerinin Görsel Okuma Düzyleri İle Okuduğunu Anlama, Eleştirel Okuma ve Türkçe Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişki. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çelikoğlu, D., 2007. Ortaöğretim ikinci sınıfta tasvir öğretiminde görselliğin kullanımının yaratıcılığa etkisi.(Yayımlanmamış Yüksek Lisan Tezi). Çanakkale: Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çilenti, K., 1988. Eğitim Teknolojisi ve Öğretim. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Davis, P. and Anderson, J., 1979, 'Nonanalytic aspects of mathematics and their implication for research and education', SIAM Review 21(1), 112-127

Davis, P. And Hersh, R., 1981. The mathematical experience. New York: Houghton.

Demirel, M. (1996). Bilgilendirici Metin Türünün ve Okuduğunu Kavrama Becerisinin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Düzeyine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi . Ankara: Ankara Hacettepe Üniversitesi

Demirel, Ö., 1999. Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Demirel, Ö. ve Kaya, Z., 2001. Öğretmenlik Mesleğine Giriş. Pegem Yayıncılık. Ankara.

Demirel, Ö. ve Kiroğlu, K., 2005. Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Demirel, Ö., 2006. Eğitimde Program Geliştirme (9. Baskı). Pegem Yayıncılık.

Doğdu, S. ve Aslan, Z., 1993. Eğitim Teknolojileri Uygulamaları ve Eğitim Araç-Gereçleri. Ankara

Dreyfus, T: 1991, 'On the status of visual reasoning in mathematics and mathematics education', Proceedings of the 15th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 1, 33-48

Driel, J. H.; Verloop, N.; Werhen, H. And Dekkers, H., 1997. Teachers craft knowledge and curriculum innovation in higher education. Higher Education, (34): 105-122.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Duval, R., 1998. Geometry from a Cognitive Point of View. In C. Mammana and V. Villani (Eds), Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21<sup>st</sup> Century: an ICMI study. Dordrecht: Kluwer.

Ergin, A., 1995. Öğretim Teknolojileri ve İletişim. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Eritici, B. B., 2005. Lise ikinci sınıf biyoloji dersinde okutulan “boşaltım sistemi” konusunun öğretilmesinde görsel araçların ve geleneksel öğretimin öğrenmeye etkisinin karşılaştırılması.(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Eroğlu, S., 2006. Görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi.(Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Fidan, N., 1996. Okulda Öğrenme ve Öğretme. Ankara: Alkım Yayınevi

Fischbein, E., 1987. Intuition in Science and Mathematics. Dordrecht: Kluwer.

Fosnot, C. T., 1995. Constructivism: a psychological theory of learning constructivism: theory, perspectives, and practice. Teacher College Press, 8-33

Fuson, K. C.; Wearne, D.; Hiebert, J. C.; Murray, H. G.; Human, P. G.; Oliver, A. I.; Carpenter, T. P. And Fennema, E., 1997. Children’s conceptual structures for multidigit numbers and methods of multidigit addition and subtraction. Journal for Research in Mathematics Education, 28(2), 130-162.

Greene, M., 1995. Releasing the imagination: Essays on education, the arts, and social change. San Francisco, CA: Jossey- Bass.



## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Guthrie, Edwin Ray: 1942, 'Conditioning: A theory of Learning in Terms of Stimulus, Response and Association. Bulunduğu Eser: Senemoğlu, Nuray: 2002, 'Kuramdan Uygulamaya Gelişim Öğrenme ve Öğretim', Ankara, Gazi Kitabevi.

Gülyurdu, T., 2005. Üç boyutlu düşünme ve mantık eğitimi. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi. Yıl 5- sayı 65

Gürkan, T. ve Gökçe, E., 1999. Türkiye'de ve Çeşitli Ülkelerde İlköğretim. Siyasal Kitapevi, Ankara.

Hardy, G. H., 1992. A Mathematician's apology (Canto ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

Hope, J., 1990. Charting the course: A guide to revising the mathematics program in the province of Saskatchewan. Regina, SK: Saskatchewan Instructional Development and Research Unit.

Horgan, J: 1993. 'The death of proof', Scientific American October issue, 92-103

Jonassen, D. H., 1991a. Objectivism versus constructivism: do we need a new philosophical paradigm. Educational Technology Research and Development, 39(3): 5-14

Jonassen, D. H., 1991b. Evaluating constructivist learning. Educational Technology. September: 28-33

Kamii, c.(with Livingstone, Sally Lones), 1994. Young Children continue to reinvent arithmetic- 3<sup>rd</sup> grade: Implications of Piaget's Theory. New York: Teachers College Press.

Karasar, N., 2002. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, 11. Baskı, Ankara.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Kılıç, A. ve Seven, S., 2002. Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Kilpatrick, J., 2001. Understanding Mathematical Literacy: The Contribution of Research, Educational Studies in Mathematics, 47, 101-116.

Kindeer, J. S., Using Instruction Media. New York: Litton Educational Pub. Inc.

Koç, E., 2002. Görsel-algı becerilerinin gelişimine yönelik örnek bir eğitim program modelinin hazırlanması ve anasınıflı çocuklarında görsel algı gelişimine etkisinin incelenmesi (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi. Ankara.

Konyalıoğlu, A. C., 2003. Üniversite düzeyinde vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi.(Yayımlanmamış Doktora Tezi) Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Lakatos, I., 1976. Proofs and refutations: The logic of mathematical discovery. (J. Worrall & E. Zahar, Eds.). Cambridge, UK: Cambridge University.

Margulies, N., 1991. Mapping Inner Space. Zephyr Press, Tucson.

M. E. B., 1976. Matematik Öğretiminin Modernleştirilmesi, Ankara.

MEB, 1983. Eğitim Araçları Teşkilat ve Hizmetleri. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB, 1990. 5+3=8 İlköğretim Matematik Dersi Programı. Ankara: Milli Eğitim İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

MEB, 1998. İlköğretim okulu Matematik Dersi Öğretim Programı: 1.- 8. Sınıflar. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

NCTM, 1980. An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of 1980s. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.

NCTM. 1989, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub.

NCTM, 1991. Professional Standards for teaching Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.

NCTM, 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.

Nemirovsky, R ve Noble, T.: 1997. 'On Mathematical visualization and the place where we live', Educational Studies in Mathematics **33**: 99-131

Ömeroğlu, E. ve Kandır, K., 2005. Bilişsel Gelişim. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.

Özdemir, M. E.; Duru, A.; Akgün, L., 2005. 'İki ve üç boyutlu düşünme: iki ve üç boyutlu geometriksel şekillerle bazı özdeşliklerin görselleştirilmesi', Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2), 527

Özkanlı, R., 2006. Görsel Bir Dil Olarak Resim ve Karikatür İlişkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Mersin: Mersin Üniversitesi.

Öztürk, N., 2006. Görsel Medya ve Şiddet Kültürünün Ortaöğretim Öğrencileri Üzrine Etkisi. Konya: Konya Selçuk Üniversitesi

Philips, J. D., 1996. Aesthetic mathematics: Does mathematics have to be justified by its usefulness? Australian Mathematics Teacher, 52 (2), 14- 18.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Pickard, G., 2002. Who decides? A catalyst for student thinking. Regina, Faculty of Education course materials. (EOE 414).

Rogers, G., 1999. Mathematics as art: The missing strand. Mathematics Teacher, 92 (4), 284-285.

Romberg, T. A. And Carpenter, T. P., 1986. Research on teaching and learning mathematics: Two disciplines of scientific inquiry. In M. C. Wittrock (ed.), The third handbook of reseach on teaching (pp. 850- 873). New York: Macmillan.

Romberg, T. A., 1992. Problematic features of the school mathematics curriculum. In P.W. Jackson (Ed.). Handbook of research on curriculum (pp. 749-787). New York Macmillan.

Saban, A., 2002. Öğrenme Öğretme Süreci, Yeni Teori ve Yaklaşımlar, Nobel Yayın Dağıtım, 2. Baskı, Ankara.

Sabatino, D. A., 1979. The definition and assessment of visual and auditory perception. Journal of Clinical Child Psychology. 190 p., Fall.

Samuels, S. J., 1970. Effects of Pictures on Learning to Read, Comprehension and Attitudes. Rewiev of Educational Psychology (40), s. 397-407

Saskatchewan Education, 1992. Mathematics: A curriculum guide fort he elementary level. Regina, SK: Author.

Sönmez, V., 1993. Yaratıcı okul, öğretmen, öğrenci. Yaratıcılık ve Eğitim. Ankara. Türk Eğitim Derneği Yayınları.

Sönmez, V., 2004. Dizgeli Eğitim. Ankara: Anı Yayıncılık.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Sönmez, Ö. F. (2006). İlköğretim Sosyal Bilgiler 7. Sınıf Karadeniz Bölgesi Konusunun Görsel Materyallerle Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin Değerlendirilmesi (Tokat Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: YÖK

Stipek, D., 2002. Motivation to learn: Integrating theory and practice (4<sup>th</sup> ed.). Toronto: Allyn and Bacon.

Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S., 1998. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Anı Yayınları.

Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S., 1999. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Ankara: Anı Yayıncılık.

Tiryaki, S. G., 2005. Görsel materyal destekli öğretimin geometri öğretimindeki rolü. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Titiz, M. T., 2000. Okulda Yeni Eğitim. İstanbul: Beyaz Yay.

TTKB, 2004. İlköğretim Okulu Matematik Dersi (1.- 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB-Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları. [online]: <http://ttkb.Meb.Gov.Tr/>

Turan, D. E., 2006. Alt sosyo- ekonomik düzeyde anasınıfına devam eden ve etmeyen 60- 71 ay çocuklarında görsel algılama davranışının incelenmesi (Konya ili örneği). (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Uçar, M., 1999. İlköğretim ders araç- gereçleri kullanımı konusunda öğretmen görüşleri. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 3

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Uğurel, I. V. (2006). *Karikatürler ve Matematik Öğretiminde kullanımı*. Şubat 20, 2007 tarihinde Ödevsitesi: <http://umkc.edu/cad/nade/nadedocs/94/cncpap94.htm> adresinden alındı

Usiskin, 1987; Resolving the Continuoning Dilemma in School Geometry. In M. M. Lindquist and A. P. Shulte (Eds.), *Learning and Teaching Geometry K-12*. Reston, VA: NCTM.

Variş, F., 1998. *Eğitim Bilimine Giriş*. İstanbul: Alkım Yayınları.

Watson, John Broadus: 1930. 'Behaviorism'(Altıncı Baskı, 1966). Chicago: University of Chicago Press.

Western Camadian Protocol, 1995. *The common curriculum framework for K-12 mathematics: Western Canadian protocol for collaboration in basic education*. Western provinces and territories, Canada: Author.

William, R., 1961. *The long revolution*. Harmondsworth: Penguin Books.

Yalın, H.İ., 2001. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık. Genişletilmiş 4. Baskı.

Yenilmez, K. ve Şan, İ., 2008, Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin özdeşliklerin görsel modellerini tanıma düzeyleri, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3, 409-418.

Zimmerman, W. And Cunningham, S., 1991. *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*. Washing: Mathematical Association of America.

## İNTERNET KAYNAKLARI

Betts, P., & McNaughton, K., 2003. Adding an aesthetic image to mathematics education. International Journal for Mathematics Teaching and Learning. Retrieved January 20, 2004, from <http://www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijmenu.htm>.

Ersoy, Y. (2006) Innovations in Mathematics Curricula of Elementary Schools-I: Objective, Content and Acquisition. Elementary Education Online, 15.11.2006-<http://www.ilkogretim-online.ore.tr>

Konyalıoğlu, S., 2004. The role of visualization on student's conceptual learning. 12. Ekim 2007 tarihinde <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/konyalioglu.pdf> adresinden alındı.

Malaty, G., 2001. The role of visualization in mathematics education: can visualization promote the causal thinking? 11ekim 2007 tarihinde <http://www.icme-organisers.dk/tsg16/papers/malaty.visualizationcausalthinking.pdf> adresinden alınmıştır.

OECD, 2000. <http://www.erc.ie/pisa/maths.html>, Mathematical Literacy in PISA, 4.02.2002.

PISA, 2003/2006. [http://www.pisa.oecd.org/document/2/0,3343,en\\_32252351\\_32236191\\_39718850\\_1\\_1\\_1\\_1,00.Html](http://www.pisa.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.Html)

School Improvement in Maryland, 2006. Teaching and Learning Mathematics. 8 Mart, 2007 tarihinde Mathematics VSC Glossary: <http://www.mdk12.org/instruction/index.html> adresinden alındı.

Türk Dil Kurumu, (2007). 17.03.2007 tarihinde <http://www.tdk.gov.tr/tR/SozBul.aspx?F6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EF4376734BED947CDE&Kelime=gorsellestirme> adresinden alınmıştır

## **EKLER**

### **EK1. UYGULANAN DERS PLANLARI İLE İLGİLİ BİLGİLER**

#### **Planların Genel Amaçları**

1. Özdeşliğin ne olduğunu bilmek.
2. Bazı iki boyutlu özdeşlikleri ve geometrik anlamlarını kavramak.
3. Bazı üç boyutlu özdeşlikleri ve geometrik anlamlarını kavramak.

#### **Planların kazanımları**

1. Verilen bir eşitlikte bilinmeyeni bulup yazma.
2. Verilen bir eşitlik için çözüm kümesini bulma.
3. Verilen eşitliğin çözüm kümesi için genelleme yapma.
4. Özdeşlik kavramını açıklama.
5. Özdeşlikle denklem arasındaki farkı bilme.
6. Bir kenar uzunluğu verilen karenin alanını hesaplama.
7. İki kenar uzunluğu verilen dikdörtgenin alanını hesaplama.
8. Verileri genelleme.
9. İki terimin toplamının ve farkının karesini ve geometrik yorumlarını tanıma.
10. İki kare farkını ve geometrik yorumunu tanıma.
11. Üç terimin toplamının ve farkının karesini ve geometrik yorumlarını tanıma.
12. Bir terimin üçüncü kuvvetini ve geometrik yorumunu tanıma.



13. İki küp farkını ve geometrik yorumunu tanıma.
14. İki küp toplamını ve geometrik yorumunu tanıma. İki terimin toplamı ile farkının çarpımının, bu terimlerin kareleri farkına özdeş olduğunu kavrama.
15. Verilen bir eşitliğin, özdeşlik olup olmadığını sebebiyle birlikte söyleyip yazma
16. İki kare farkı şeklinde verilen bir ifadeyi çarpanlarına ayırıp yazma
17. İki teriminin karesi olan bir çok teriminin özelliklerini söyleyip yazma
18. İki teriminin karesi olacak şekilde bir çok terimliyi, iki teriminin karesi şeklinde çarpanlarına ayırıp yazma.
19. İki terimin toplamının ve farkının küpünü ve geometrik yorumlarını tanıma.

### **Planlardaki Alt Başlıkları**

1. Özdeşlik nedir?
2. Özdeşlik ile Denklem aynı şey midir?
3. Bir terimin karesi ve geometrik yorumu.
4. İki terimin toplamının ve farkının karesi ve geometrik yorumu.
5. İki kare farkı ve geometrik yorumu.
6. Üç terimin toplamının ve farkının karesi ve geometrik yorumu.
7. Bir terimin üçüncü kuvveti ve geometrik yorumları.
8. İki küp farkı ve geometrik yorumu.
9. İki küp toplamı ve geometrik yorum.

## **Ders Planlarında Kullanılan Materyaller**

1. Özdeşlik kavramını açıklamak için bir labirent.
2. Denklem kavramını açıklamak için bir fabrika modeli ve akış diyagramı.
3. Bir terimin karesini göstermek için kare şeklinde;
  - bir bina taslağı,
4. İki terimin toplamının ve farkının karesinin öğretimi için 2 adet  $70 \times 70$  cm<sup>2</sup>'lik farklı renkli karton parçası
5. Üç terimin toplamının ve farkının karesinin öğretimi için 2 adet  $1 \times 1$  m<sup>2</sup>'lik karton parçası.
6. Bir terimin küpünün öğretimi için  $10 \times 10 \times 10$  ve  $20 \times 20 \times 20$  cm<sup>3</sup> lük iki küp modeli.
7. İki küp toplamının ve farkının öğretimi için farklı hacimlerde iki küp modeli.
8. Özdeşlik konusuna çalışırken öğrenme güçlüğü yaşayan bir öğrenciyi tasvir eden karikatür.

## PROGRAMIN HEDEF-İÇERİK ÇİZELGESİ

HEDEFLER	Özdeşliğin ne olduğunu bilmek.	Bazı iki boyutlu özdeşlikleri ve geometrik anlamlarını kavramak.	Bazı üç boyutlu özdeşlikleri ve geometrik anlamlarını kavrayıp yorumlamak.
1) Özdeşliği açıklama	<input type="radio"/>		
2) Özdeşlikle denklem arasındaki farkı bilme.	<input type="radio"/>		
12) Verilen bir eşitliğin, özdeşlik olup olmadığını sebebiyle birlikte söyleyip yazma	<input type="radio"/>		
4) İki terimin toplamının ve farkının karesini ve geometrik yorumlarını tanıma.		<input type="radio"/>	
5)İki kare farkını ve geometrik yorumunu tanıma.		<input type="radio"/>	
6) Üç terimin toplamının ve farkının karesini ve geometrik yorumlarını tanıma.		<input type="radio"/>	
3) Bir terimin karesini ve geometrik yorumunu tanıma.		<input type="radio"/>	
8) İki küp farkını ve geometrik yorumunu tanıma.			<input type="radio"/>
9) İki küp toplamını ve geometrik yorumunu tanıma.			<input type="radio"/>
10) İki terimin toplamının ve farkının küpünü ve geometrik yorumlarını tanıma.			<input type="radio"/>
11) İki terimin toplamı ile farkının çarpımının, bu terimlerin kareleri farkına özdeş olduğunu kavrama.		<input type="radio"/>	
12) Bir terimin üçüncü kuvvetini ve geometrik yorumunu tanıma.			<input type="radio"/>
13)İki kare farkı şeklinde verilen bir ifadeyi çarpanlarına ayırıp yazma		<input type="radio"/>	
14)İki teriminin karesi olan bir çok teriminin özelliklerini söyleyip yazma		<input type="radio"/>	
15) İki teriminin karesi olacak şekilde bir çok terimiyi, iki teriminin karesi şeklinde çarpanlarına ayırıp yazma.		<input type="radio"/>	

<b><u>Planda Yer Alan Alt Konular</u></b>	<b><u>Uygulayıcı</u></b>	<b><u>Süre</u></b>
Özdeşlik Kavramı	Mat.Öğrt. Mehmet Güleç	1 saat
Bazı İki Boyutlu Özdeşlikler	Mat.Öğrt. Mehmet Güleç	2 saat
Üç Boyutlu Özdeşlik	Mat.Öğrt. Mehmet Güleç	1 saat

**Ders Planlarının Etkililiğinin Değerlendirilmesi:** Programda saptanmış olan ve gösterilmesi beklenen tutumlara ne derece ulaşıldığını saptamak amacıyla etkinliklerde öğrencilerin ne tür yeni tutumlar, bilgiler ve beceriler edindikleri gözlemlendi.

Programın sonunda, bir son test uygulanarak öğretim etkinliğinin geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı sonuçlar verip vermediğine bakıldı.

### **Programda Yer Alan Çalışma Grupları**

#### **1. Karar ve Koordinasyon Grubu:**

- Araştırmacının Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Mehmet Naci Özer
- Araştırmacı

#### **2. Çalışma Grubu:**

- Okuldaki Matematik Öğretmenleri

Mat. Öğrt. Mikail Marmara, Mat. Öğrt. Mehmet Güleç

- Araştırmacı

### **3. Danışma Grubu:**

- Araştırmacının Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mehmet Naci Özer

- Araştırmacının Üniversitedeki Öğretim Üyeleri

Doç. Dr. Bahattin Acat, Doç. Dr. Zeki Yıldız, Yard. Doç. Dr. Cavide Demirci

- İlköğretim Matematik Öğretmenleri

Mat. Öğrt. Mikail Marmara, Mat. Öğrt. Mehmet Güleç, Mat. Öğrt. Yılmaz Şan, Mat. Öğrt. Nazlı Tatar.

## **EK 2.1: Deney Grubunda İşlenen Ders Planları (1. Ders)**

**Ünite:** Harfli İfadeler ve Denklemler

**Konu:** Özdeşlik

**Süre:** 1 Ders Saati

**Hedef:** Özdeşliği tanıma ve denklem ile arasındaki farkı kavrama

1. **Kazanımlar:** Verilen bir eşitlikte bilinmeyeni bulup yazma.
2. Verilen bir eşitlik için çözüm kümesini bulma.
3. Verilen eşitliğin çözüm kümesi için genelleme yapma.
4. Özdeşlik kavramını açıklama.
5. Özdeşlikle denklem arasındaki farkı bilme.

**Kavram ve Semboller:** Harfli ifadeler, özdeşlik, denklem, çözüm kümesi

**Öğrenme- öğretim yöntem ve teknikleri:** Sosyal Yapısalcı Yaklaşım, Görselleştirme, Hikâye etme, Soru- cevap, Beyin Fırtınası, Tartışma.

**Araç-Gereç:** Çalışma yaprağı 1 ve 2

**Dikkat Çekme:** Türkçe’deki Özdeş kelimesinin anlamı sorusu öğrencilere sorulur.

**Güdüleme:** Öğrencilere, günlük hayatın neresinde özdeş teriminin kullanıldığı sorulur, Beyin fırtınası yapımları sağlanır.

### **Dersin İşlenişi:**

Öğrencilere Ek 1 ve Ek 2 dağıtılır. Öğrencilere Ek 1 deki resmi incelemeleri söylenir ve orada nelerin olduğu sorulur. Alınan cevapların ardından öğrencilere Ek4 deki resmi incelemeleri söylenir ve orada nelerin olduğu sorulur. Öğrencilerden alınan yanıtların ardından, iki resim arasındaki farkın ne olduğu sorulur. Öğrencilerden “fabrikaya 12 tane tavşan giriyor ve 1 tane inek çıkıyor ama labirente bir kaplan ve iki inek giriyor ve sıraları değişerek geri çıkıyorlar” cevabı alınmaya çalışılır.

Ardından Ek3’ün denklemi, Ek4’ün özdeşliği simgelediği söylenir ve denklem ve özdeşliğin tanımları yaptırılır.

Tahtaya  $x+4=4+x$  eşitliği yazılır ve bu eşitliği sağlayan x değerlerini bulmaları istenir. Bu eşitliğin denklem mi yoksa özdeşlik mi olduğu sorulur.

Aynı şekilde tahtaya  $2y+3=4$  eşitliği yazılır ve bu eşitliği sağlayan x değerini bulmaları istenir. Bu eşitliğin denklem mi özdeşlik mi olduğu sorulur.

**Değerlendirme:** Sırasıyla aşağıdaki eşitlikler yazılır ve aynı şekilde çözüm kümelerini bulup her bir eşitlik için denklem mi yoksa özdeşlik mi olduğu sorulur.

1.  $(k-2)*3=3k-6$

2.  $(n+5)+7=(n-3)+15$

3.  $(3*4)*y=2*6*y$

4.  $5-7x=7x-5$

5.  $a-3b+4=4+a-3b$

6.  $8b+24=6b$

## **EK 2.2: Deney Grubunda İşlenen Ders Planları (2. Ders)**

**Ünite:** Harfli İfadeler ve Denklemler

**Konu:** Bazı Önemli Özdeşlikler

**Süre:** 1 ders saati

**Hedef:** İki ve üç boyutlu önemli özdeşlikleri kavrayabilme

**Kazanımlar:**

1. Bir kenar uzunluğu verilen karenin alanını hesaplama.
2. İki kenar uzunluğu verilen dikdörtgenin alanını hesaplama.
3. Verileri genelleme.
4. İki terimin toplamının karesini ve geometrik yorumunu tanıma.
5. İki terimin farkının karesini ve geometrik yorumunu tanıma.

**Kavram ve Semboller:** Harfli ifadeler, özdeşlik, denklem, alan.

**Öğrenme- öğretme yöntem ve teknikleri:** Sosyal Yapısalcı Yaklaşım, Soru- Cevap, Tartışma, Buluş Yoluyla Öğrenme, Hikâye etme ve Gösterip Yaptırma.

**Araç-Gereç:** Çalışma yaprağı 5, 6a, 6b, ve makas.

**Dikkat Çekme:** Öğrencilerden biri kaldırılır ve onun “Hayalistan” köyünde bir ağa olduğu söylenir.

**Güdüleme:** Öğrencilere, bu ağanın matematik bilmediği için, tarlası ile ilgili hesapları yapamadığı söylenir.



## Dersin İşlenişi:

Tahtaya ağanın tarlasını sembolize eden bir kare çizilir. Bu karenin kenarlarını ağanın adımlarıyla saydığı ve her bir kenarının 200 adım geldiğini gördüğü söylenir.

Öğrencilere bu ağanın her bir adımı yarım metre olduğu söylenir ve tarlanın her bir kenarının kaç metre olduğu sorulur. Öğrencilerden 100 metre cevabı alındıktan sonra, bu tarlanın alanının kaç  $m^2$  olduğunu nasıl hesaplarız diye sorulur. Uygun cevabı aldıktan sonra, tahtaya eşitlik olarak yazılır.

Ardından bu eşitlikten yola çıkılarak, karenin alan formülü tahtaya yazılır. Ek5 öğrencilere dağıtılır. Ek5 deki evin kaç  $m^2$  olduğu sorulur.

Tahtaya bir dikdörtgen çizilir ve alanının kaç  $m^2$  olduğu sorulur.

Öğrencilere Hayalistan Köyüne dönmeleri söylenir. Ağanın eline para geçtiği ve tarlasının veriminden memnun olduğu için tarlasını genişletmeye karar verdiği söylenir. Tarlasının yanındaki tarlalardan 20 şer adımlık arazi satın aldığı söylenir. Bu durumu sembolize eden iki terimin toplamının karesi şekli tahtaya adım adım anlatılarak çizilir. Tarlanın alanını nasıl buluruz diye sorulur? Öğrencilerden uygun yanıt beklenir. Ardından tarlayı oluşturan parçaları teker toplamak önerilir. Birbirine eşit olan iki ifade ortaya çıkacağı vurgulanır.

Ardından, tahtaya tarla hesabını sembolize eden şekil adım adım bu defa da  $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$  eşitliği şeklinde ve parçalar halinde yazılır. Ardından bu şeklin alanının nasıl bulunacağı sorulur.

Öğrencilere elde edilen bu eşitliğin sağlanmayacağı durumların mümkün olup olmadığı sorulur. Öğrencilerin çözüm kümesinin sonsuz olduğunu fark etmeleri sağlanır.

Öğrencilere Ek 6a ve 6b deki parçaların alanlarının kaç  $cm^2$  olduğu sorularak öğrencilerin ilgileri çekilir ve ardından 6b deki parçaları sırasıyla kesmeleri ve 4a da

belirtilen yerlere uygun şekilde yerleştirmeleri söylenir. Yerleştirme işleminden sonra öğrencilerin “bu iki alan aynıdır” şeklinde sonuç çıkarmaları sağlanmaya çalışılır.

Öğrencilere “Hayalistan Köyü’ne tekrar dönüyoruz” denilir. Ağanın elindeki tarlanın idaresinde zorlandığını ve nakit sıkıntısına düştüğü için tarlanın bir kısmını satmaya karar verdiği söylenir. Ardından ğrencilerin ağanın tarlasının kaç m<sup>2</sup> olduğunu hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur. Öğrencilerden gelecek 110x110=12100 m<sup>2</sup> benzeri cevabın ardından, bu tarlanın hem eninin hem de boyunun 30 adım içeri girecek şekilde satılacağı söylenir. Ağanın bu satış işleminin ardından ne kadar tarlasının kalacağını öğrencilere sorar. Öğrencilerin cevaplarını alındıktan sonra, bu işleme ait şekil tahtaya adım adım çizilir. Çizim yapılırken iki terimin farkının karesi ifadesinin şeklinde olduğu gibi parçalar belirli şekilde gösterilir. Öğrencilere önce parçaların alanları buldurulur e toplam alana ulaşmaları istenir. Ardından bütünün alanının kaç m<sup>2</sup> olduğu da buldurulduktan sonra, bu iki alanın da birbirlerine eşit olduğu belirtilir.

Öğrencilere dağıtılan Ek 6a ve Ek 6b’yi iki terimin toplamının karesi olacak şekilde tekrar yerleştirmeleri söylenir. Ardından ağanın hikyesinde olduğu gibi çıkarılması gereken parçaları teker teker çıkarmaları için yönergeler verilir. Öğrencilerin “iki terimin farkının karesi” ifadesinin eşiti olan ifadeye ulaşmaları sağlanır. Ardından elde edilen alanı bulmaya yarayan eşitlik yazılır. Bunun bir özdeşlik olduğu belirtilir.

### **Değerlendirme:**

Tahtaya aşağıdaki özdeşlik ifadeleri yazılır, öğrencilerin bu ifadelerin özdeşi olan ifadeleri yazmaları istenir.

$$\left(\frac{a}{3} + \frac{2}{4}\right) * \left(\frac{a}{3} - \frac{2}{4}\right) = \dots\dots\dots$$

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(x+2)^2 = \dots\dots\dots$$

$$\left(b + \frac{1}{4}\right)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(6+y)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(x - 2)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(8 - 3k)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(m - \frac{3}{8})^2 = \dots\dots\dots$$

$$(\frac{x}{3} - x)^2 = \dots\dots\dots$$

### **EK 2.3: Deney Grubunda İşlenen Ders Planları (3. Ders)**

**Ünite:** Harfli İfadeler ve Denklemler

**Konu:** Bazı Önemli Özdeşlikler

**Süre:** 1 ders saati

**Hedef:** İki boyutlu üç değişkenli özdeşlikleri kavrayabilme

**Kazanımlar:**

1. İki kare farkını ve geometrik yorumunu tanıma.
2. Verileri genelleme.
3. Üç terimin toplamının karesini ve geometrik yorumunu kavrama.
4. Üç terimin farkının karesini ve geometrik yorumunu tanıma.

**Kavram ve Semboller:** Harfli ifadeler, özdeşlik, denklem, çözüm kümesi, geometrik yorum.

**Öğrenme- öğretme yöntem ve teknikleri:** Sosyal Yapısalçı Yaklaşım, Soru- Cevap, Buluş Yoluyla Öğrenme, Aktif Öğrenme Metodu, Hikâye Etme Metodu.

**Araç-Gereç:** Çalışma yaprağı 7, 8a, 8b ve makas.

**Dikkat Çekme:** Ağamız tarlasında bir altın gömüsü bulmuş ve annesine danışıp, tarlayı genişletmeye karar vermiş.

**Güdüleme:** Ağamızın danışmanı annesi ama o da finans işinden anlamadığı için, ortaokulda okuyan 15 erkek 10 tane kızına konuya açmayı düşünürler.

**Dersin İşlenişi:** İki terimin toplamlarının ve farklarının karesi ifadelerindekine benzer bir hikâye ile iki kare farkı eşitliği de öğrencilere gösterilir. Benzer şekilde Ek 7’de verilen şekil kullanılır. Bu şekle benzer bir şekilde iki kare farkı özdeşliğine ulaşılır.

Öğrencilere tarlada bulunan gömü ile tarlayı genişletecek olan ağanın tarlayı önce 200 adım olan, sonra 300 adıma çıkarılan ve en sonunda da 450 adıma çıkarılan tarlanın bir kenar uzunluğu verilir. Tarlanın son şekilde kaç  $m^2$  alan sahip olduğu sorulur.

İşlem adımları tahtaya çizilerek öğrencilerin üç terimin toplamının karesi ifadesini görmeleri sağlanır. İşlemlerin eşitliğine vurgu yapılarak, özdeşlik ifadesi öğrencilere kavratılmaya çalışılır.

Ardından, ağanın tarlayı işletirken işçi sayısı ile birlikte ücretlerinin artmasından dolayı yeterli parayı bulamadığı ve bu yüzden de tarlanın bir kısmını satmaya karar verdiği söylenir.

Hikâye ilerletilerek  $(a+b-c)^2$  ve  $(a-b-c)^2$  özdeşlik ifadelerinin ortaya çıkışı gösterilir.

Ek 8a ve Ek 8b adımlar halinde uygulanır.

**Değerlendirme:** Aşağıda verilen özdeşlik ifadeleri tahtaya yazılır ve öğrencilerin eşiti olan ifadeleri bulmaları istenir.

- $(x+4)*(x-4)=\dots\dots\dots$
- $(4x-3)*(4x+3)=\dots\dots\dots$
- $(a+3b)*(3b-a)=\dots\dots\dots$
- $(5k-4m)*(4m+5k)=\dots\dots\dots$
- $(\sqrt{5} + \sqrt{2})*(\sqrt{5} - \sqrt{2})=\dots\dots\dots$
- $(a+3b+2c)^2=\dots\dots\dots$
- $(2a-b+5c)^2=\dots\dots\dots$

## **EK 2.4: Deney Grubunda İşlenen Ders Planları (4. Ders)**

**Ünite:** Harfli İfadeler ve

**Ünite:** Harfli İfadeler ve Denklemler

**Konu:** Bazı Özdeşlikler

**Süre:** 1 ders saati

**Hedef:** Üç boyutlu tek değişkenli özdeşliği tanıma ve öğrenilenleri gözden geçirme

### **Kazanımlar:**

- 1) Bir terimin üçüncü kuvvetini ve geometrik yorumunu tanıma.
- 2) Verilen bir eşitliğin, özdeşlik olup olmadığını sebebiyle birlikte söyleyip yazma
- 3) İki kare farkı şeklinde verilen bir ifadeyi çarpanlarına ayırıp yazma
- 4) İki teriminin karesi olan bir çok teriminin özelliklerini söyleyip yazma
- 5) İki teriminin karesi olacak şekilde bir çok terimliyi, iki teriminin karesi şeklinde çarpanlarına ayırıp yazma.

**Kavram ve Semboller:** Harfli ifadeler, özdeşlik, denklem, çözüm kümesi, geometrik yorum.

**Öğrenme- öğretme yöntem ve teknikleri:** Sosyal Yapısalcı Yaklaşım, Soru- Cevap, Buluş Yoluyla Öğrenme, Aktif Öğrenme Metodu, Problem Çözme ve Beyin Fırtınası.

**Araç-Gereç:** Çalışma yaprağı 9a, 9b, 10a, 10b ve makas.

**Dikkat Çekme:** Öğrencilere, küp şeklinde bir akvaryum olduğu ve bunun her bir kenarının 10 karış geldiği söylendikten sonra, 5 karışın bir metreye denk geldiği söylenir.

**Güdüleme:** Bu akvaryumun bir an evvel doldurulması gerektiği; aksi takdirde balıklar suyun dışında hava alamadıkları için ölecekleri söylenir.

**Dersin İşlenişi:**

Öğrencilerin akvaryumun içine ne kadar su koyulması gerektiğini bulmaları istenir.

Bunun için öğrencilere önce su için,  $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ lt}$  olduğu söylenir.

Öğrencilere verdikleri cevaplara nasıl ulaştıklarını anlatmaları söylenir.

Öğrencilerin ileri sürdüğü fikirler tahtaya yazılır. Bu fikirler arasından benzer olanlar gruplandırılarak öğrencilerin mantıklı olan fikri seçmeleri beklenir.

Küpün hacmi özdeşliği tahtaya yazılır. Ek 9a ve Ek 9b'de verilen küpler öğrencilere gösterilir. Ardından makasla kesilerek, küp haline getirmeleri sağlanır.

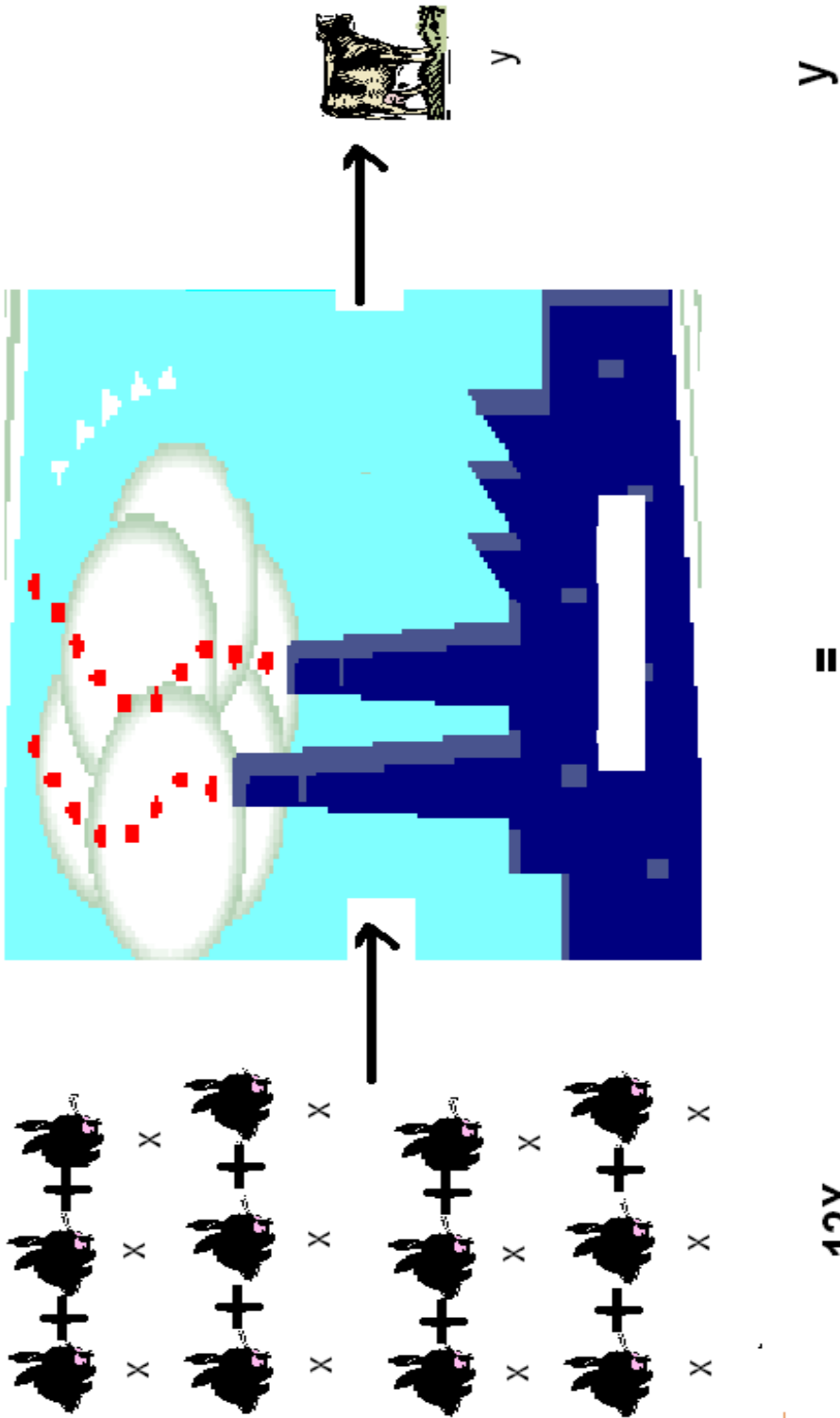
Dersin geri kalan kısmında, özdeşlikle ilişkili anlatılanların hepsinin şekli teker teker tahtaya çizilir ve öğrencilerin de ellerindeki uygun eklere bakarak konunun hızlı bir tekrarını yapmaları sağlanır. Bu tekrara ek olarak Ek 10a ve Ek 10b'de verilen karikatürler öğrencilere gösterilir.

### **Değerlendirme:**

Dersin sonunda öğrencilerle aşağıdaki tartışma soruları tartışılarak, öğrencilerin görüşleri alınır.

- Birbirlerine özdeş olan ifadeler ne için bilinmeyene verilen her değer için sağlanır?
- Uzunluk, alan ve hacim kavramları birbirlerinden hangi yönleriyle ayrılmaktadır?

EK-3: DENKLEM FABRİKASI

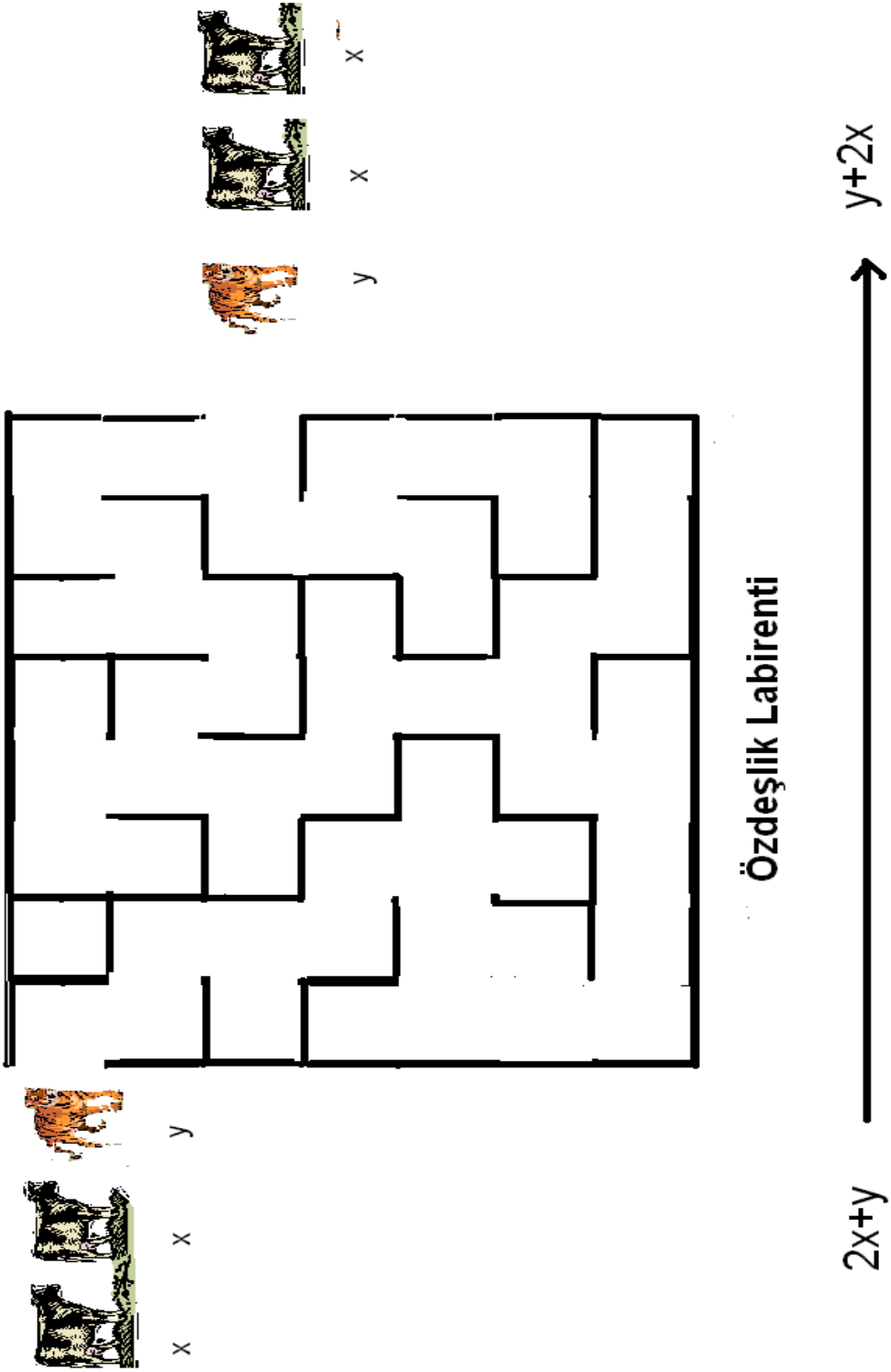


12X

=

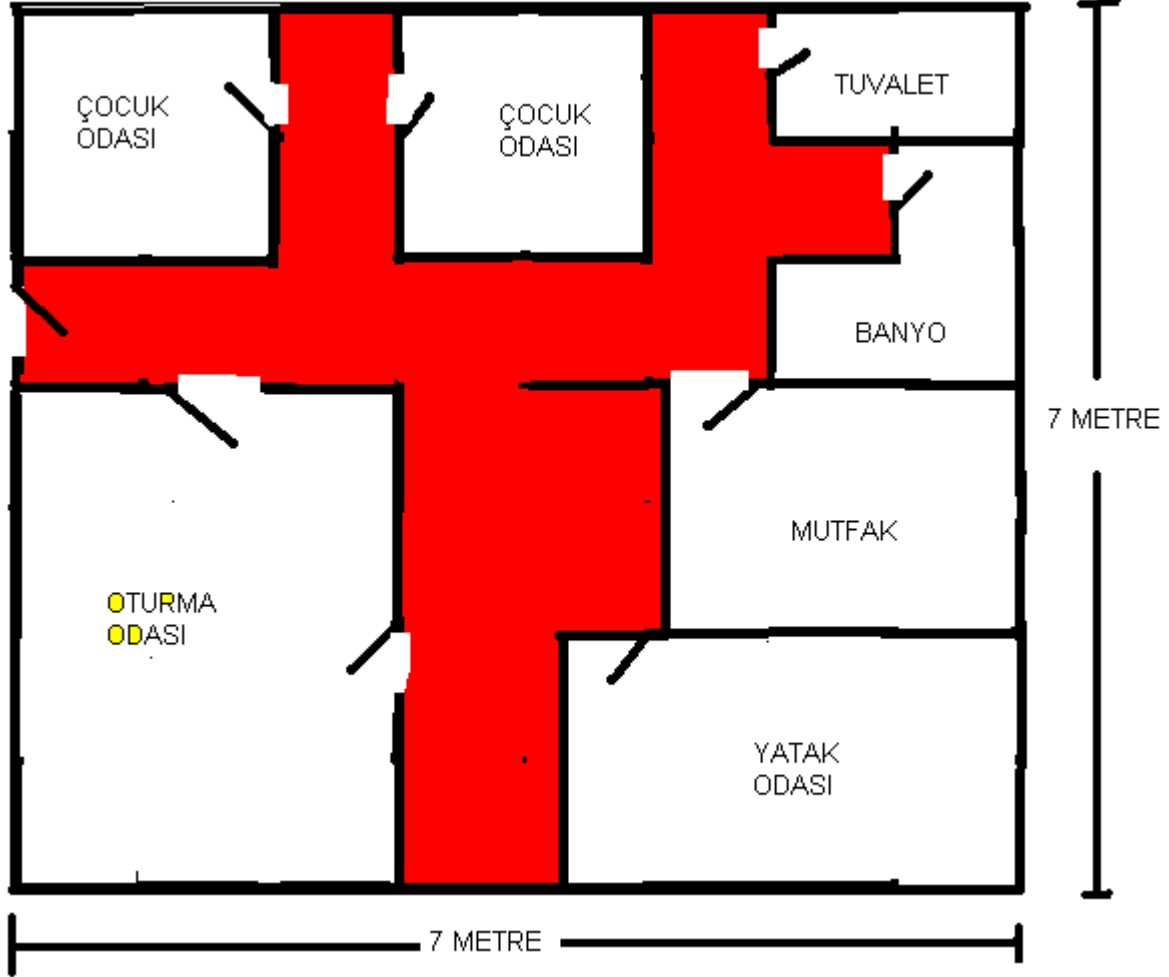
y

#### EK 4: ÖZDEŞLİK LABİRENTİ

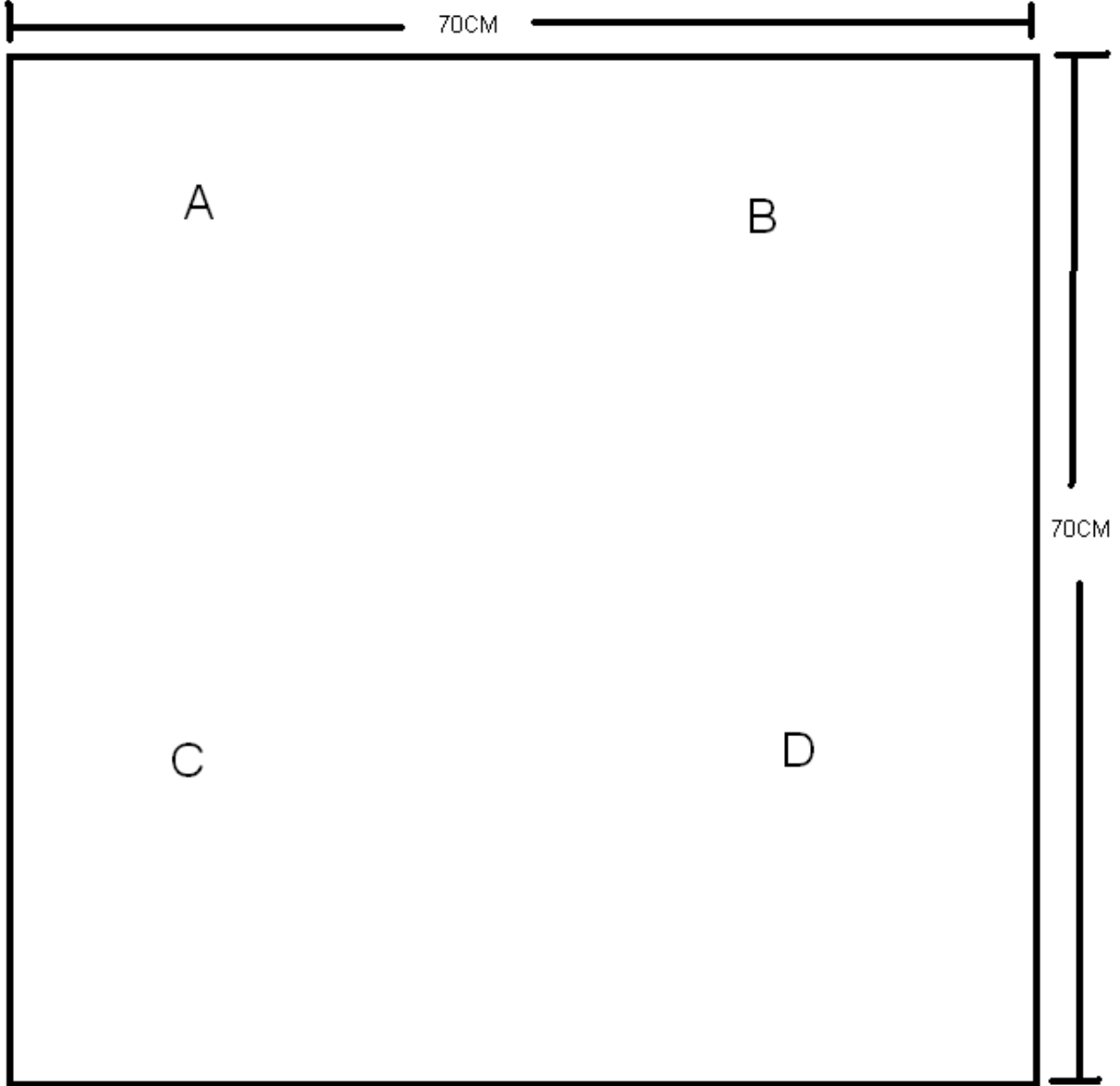




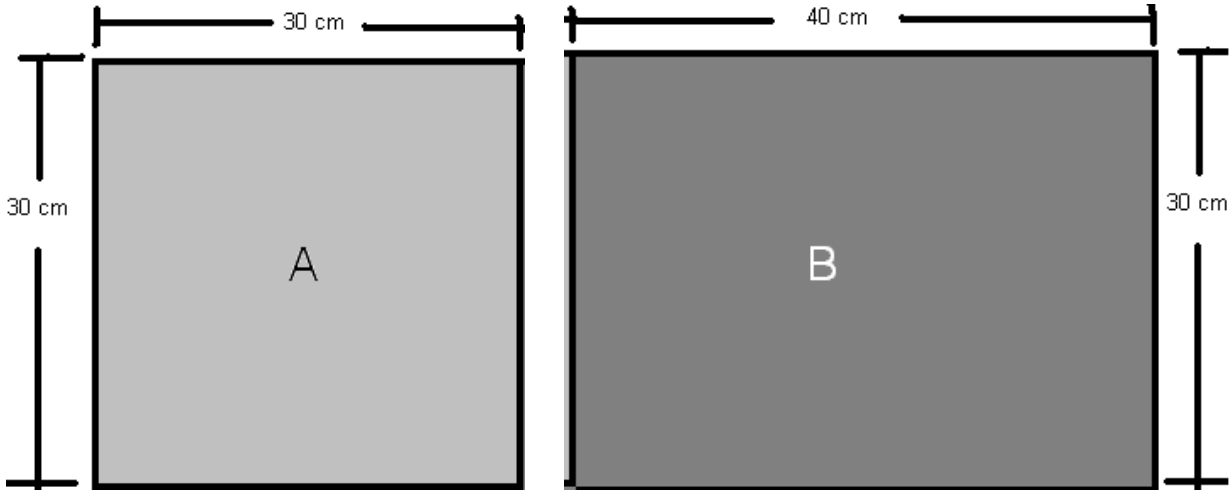
EK 5: DAİRE TASLAĞI



EK 6a: 70X70 CM<sup>2</sup>LİK TAM KARE KARTON

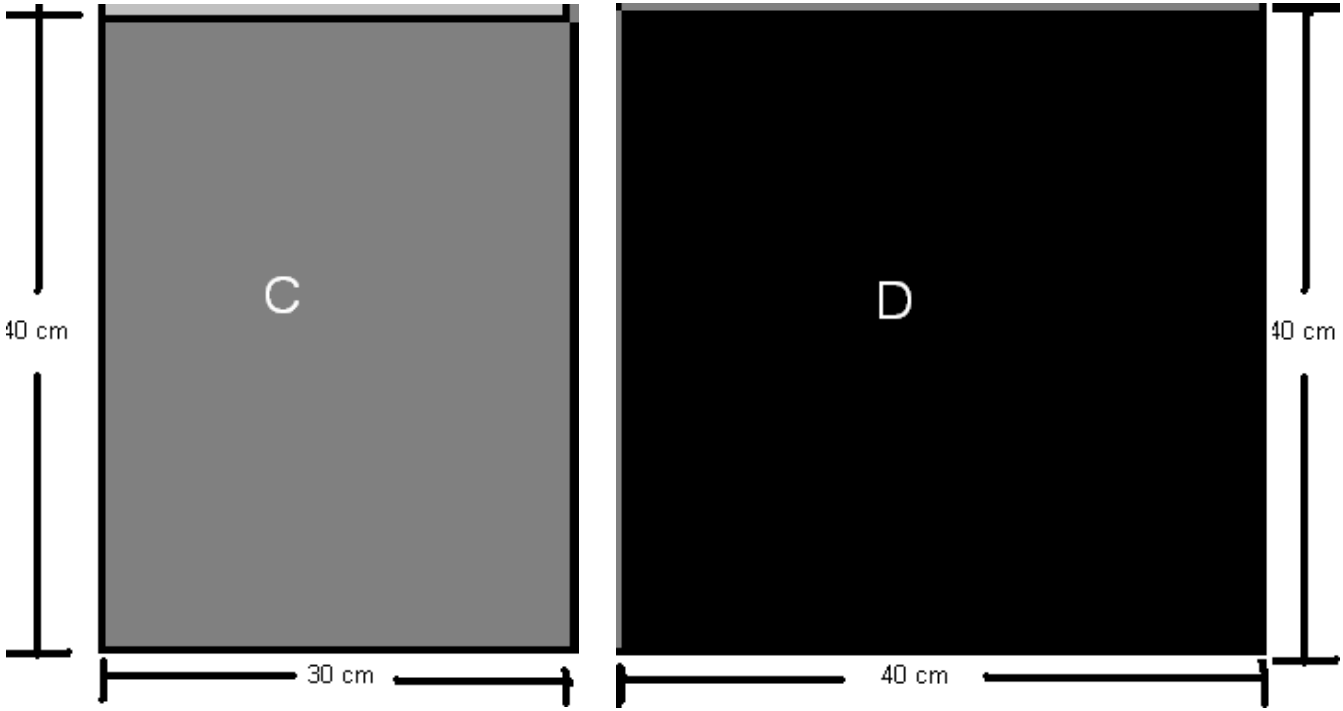


EK 6b: 30X30, 30X40 VE 40X40 CM<sup>2</sup>LİK KARTON PARÇALARI



30X30 CM<sup>2</sup>

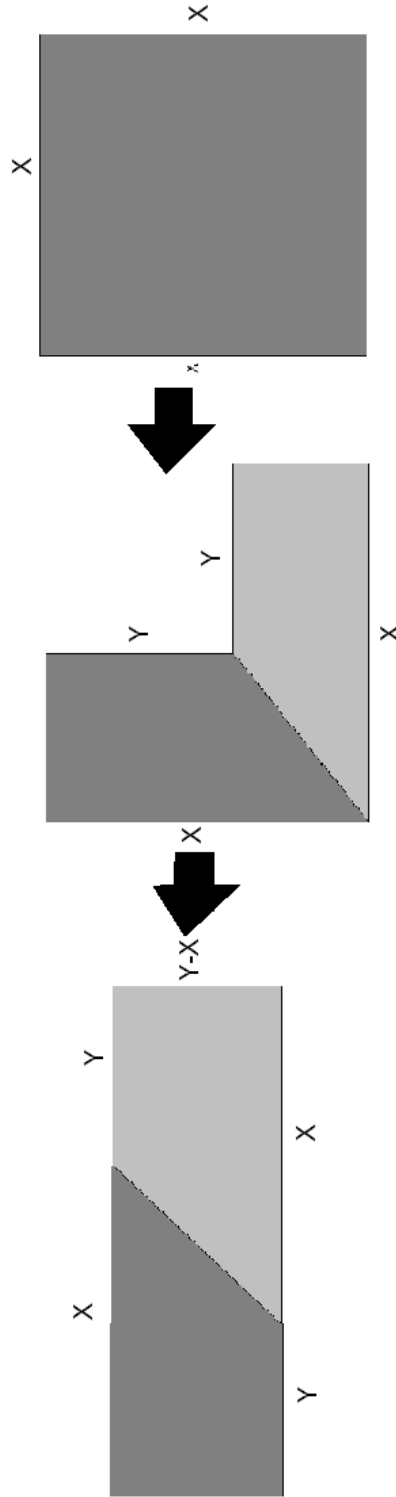
40X30 CM<sup>2</sup>



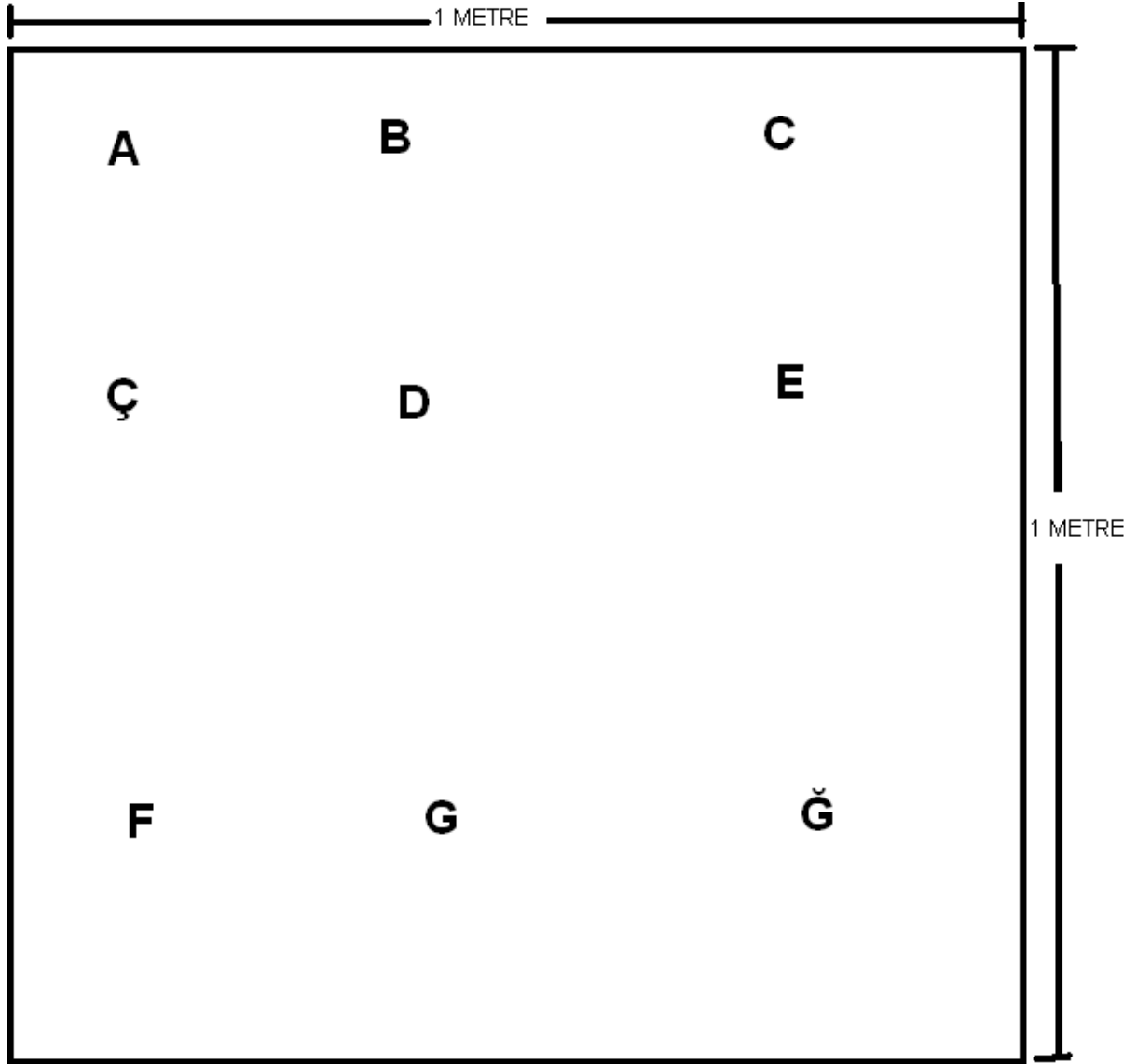
30X40 CM<sup>2</sup>

40X40 CM<sup>2</sup>

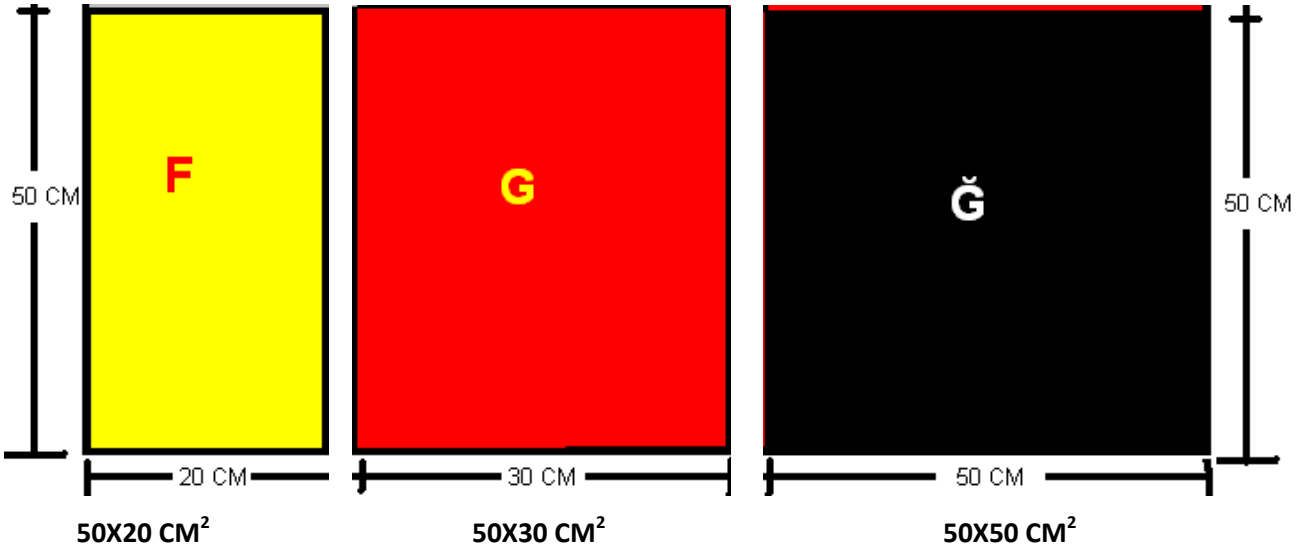
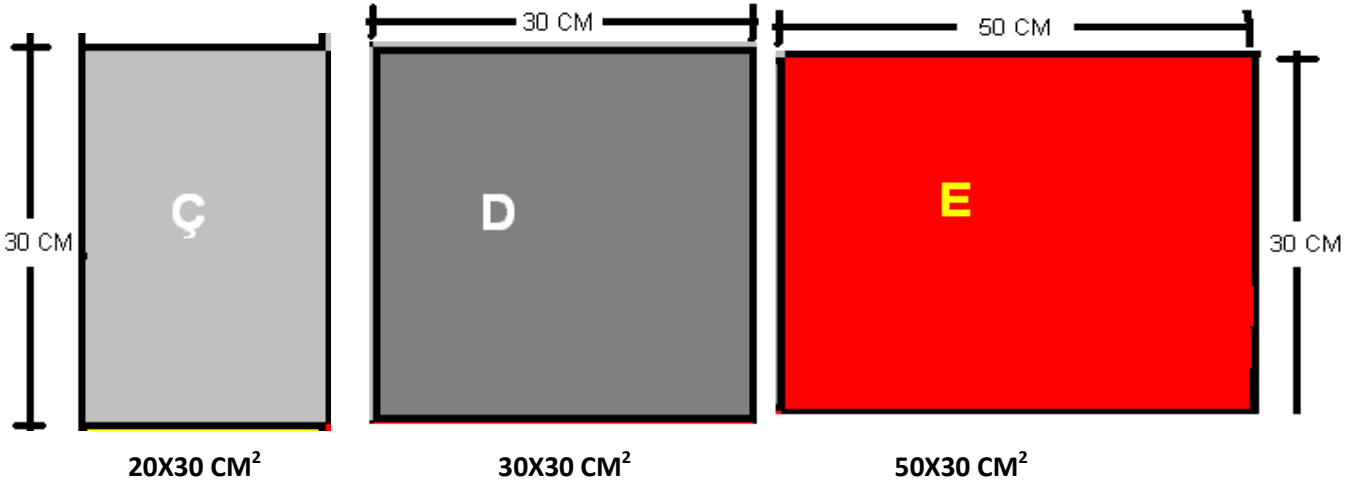
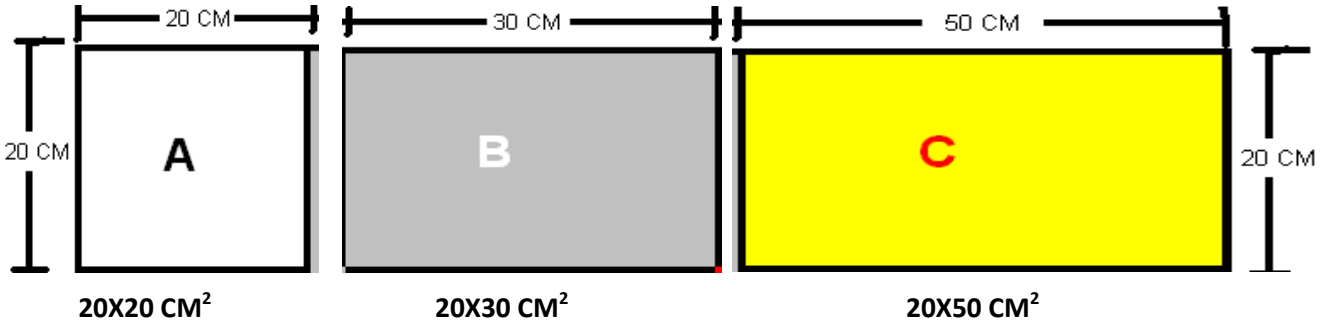
## EK 7: İki Kare Farkı Özdeşliğinin Oluşumu



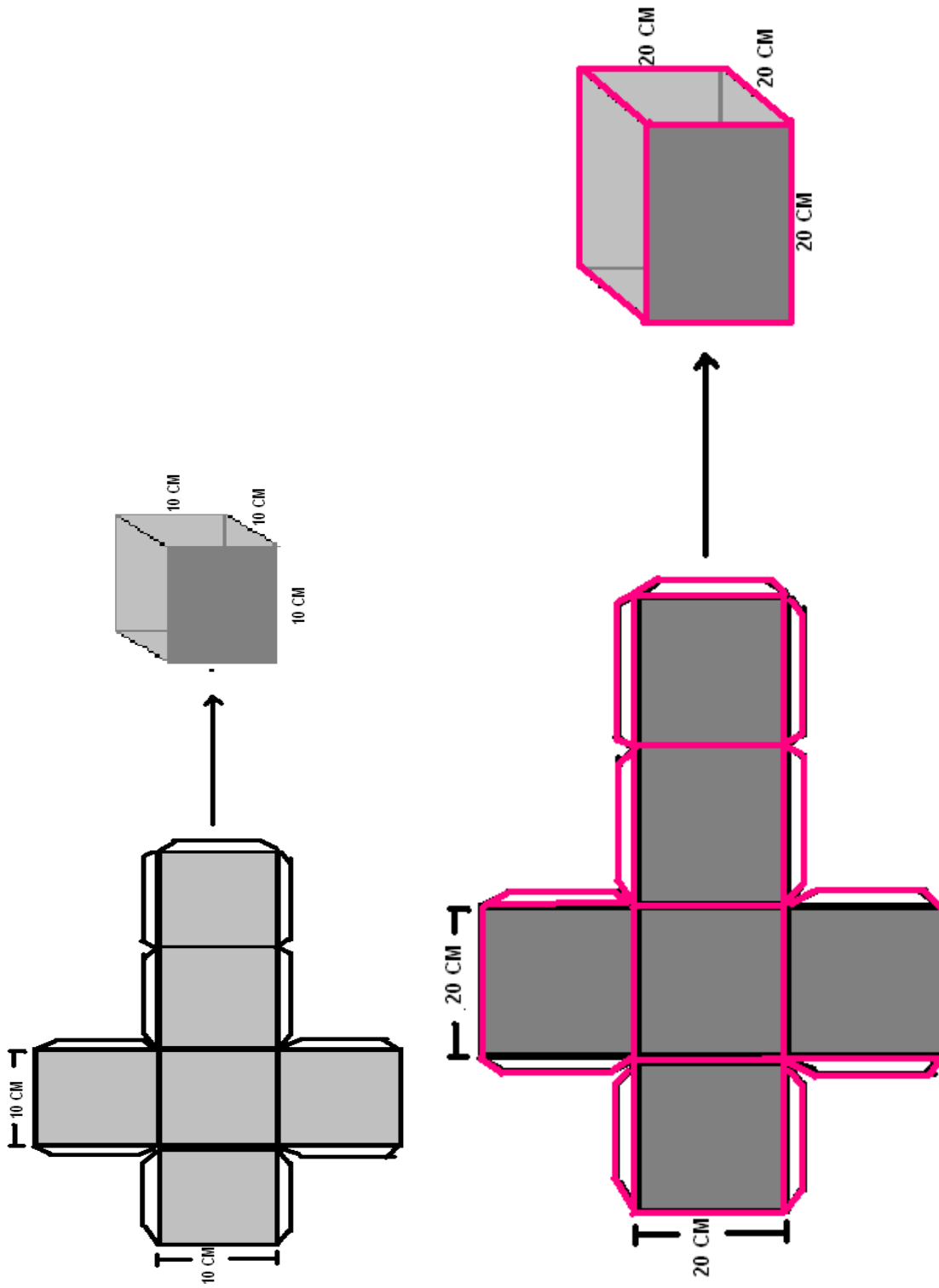
EK 8a: 1X1 M<sup>2</sup>LİK TAM KARE KARTON



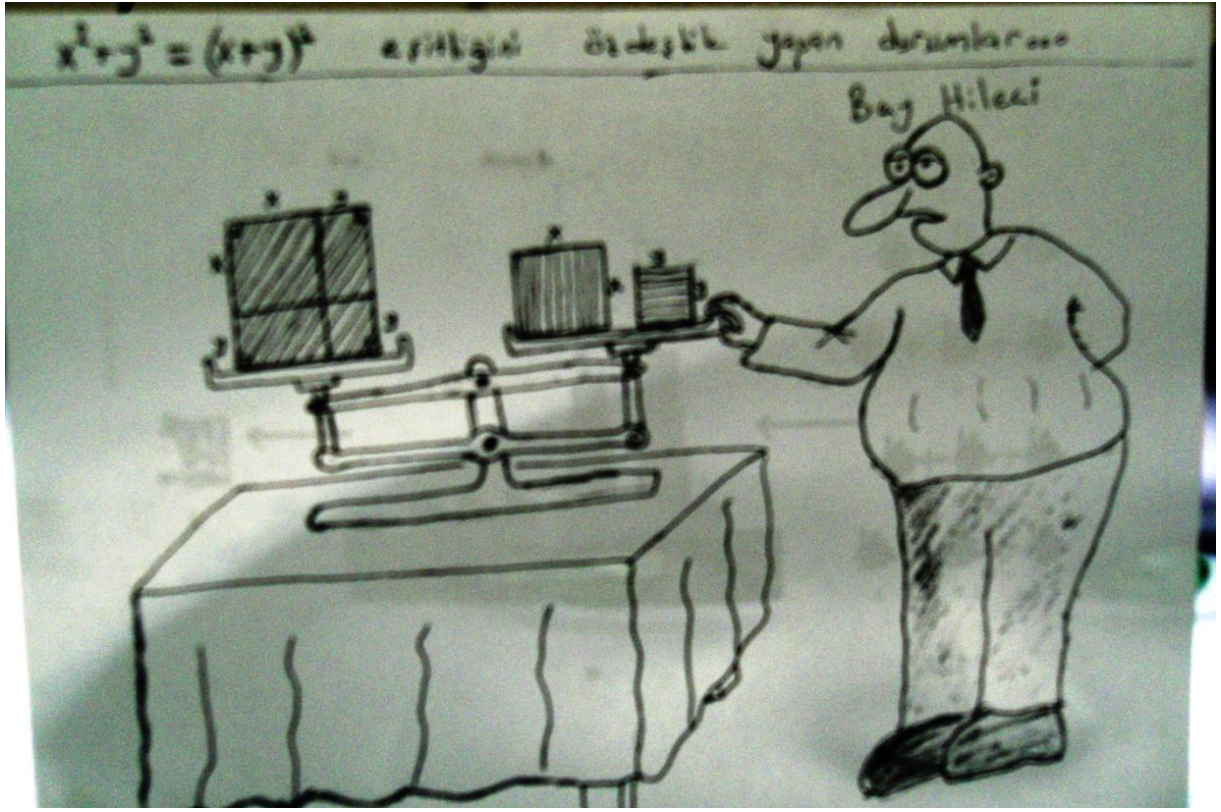
EK 8b: 20X20, 20X30, 20X50, 30X30, 30X50 VE 50X50 CM<sup>2</sup>LİK KARTON PARÇALARI



EK 9a VE 9b: 10X10X10 VE 20X20X20 CM<sup>3</sup>LÜK KÜP MODELLERİ



Ek 10: Konu İle İlgili Karikatürler





Ek 11: Resmi Yazılar

T.C  
KIRIKHAN KAYMAKAMLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.31.07.15-311/ 1405  
Konu :Araştırma İzni.

25/02/2008

5 TEMMUZ İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

Araştırma izni ile ilgili İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 21/02/2008 tarih ve 311-257/5485 sayılı ya-  
21/02/2008 tarih ve 5409 sayılı Valilik onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

M-Yazma  
27.02.2008  
y

27.02.2008  
311-180

Ali Hkmet KESKİN  
Müdür a.  
Şube Müdürü

EKLER:  
1-Yazı (1 Adet)  
2-Onay (1 Adet)

TEL: 0326 214 21 01+6  
FA  
KS: 0326 216 10 42  
<http://www.hatay.meb.gov.tr>

ÜCRETSİZ  
444 0 632  
DANIŞMA HATTI

EĞİTİME EĞİTİME REFORMU  
100% Daha aydınlık  
DESDEK gelecek!

## **Ek 12: Özdeşlikler Başarı Testi**

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**İlköğretim Ana Bilim Dalı Matematik Öğretmenliği**

### **İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersinde Özdeşlik İfadelerini Tanıma Erişilerine Görselleştirmenin Etkisi Hakkında Özdeşlik Başarı Testi**

Bu başarı testi İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersinde Özdeşlik İfadelerini Tanıma hakkında öğrenci başarısını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu başarı testi iki bölümden oluşmakta olup 1.bölümde öğrencilerin; özdeşliğin ne olduğu ve denklemler arasında fark olup olmadığı yönündeki bilgileri ölçülecektir. Bu bölümün birinci kısmında verilen eşitliklerden özdeşlik olanların karşısındaki kutucuğa ( ✓ ) işareti konulması beklenmektedir. İkinci kısmında ise verilen geometrik şekillerin matematiksel anlamlarının yazılması istenmektedir.

Testin ikinci bölümünde ise öğrencilerin önemli özdeşlik ifadelerini tanıma ve bu ifadelerden birbirlerine eşit olanlarını seçme becerileri ölçülecektir. Testin içeriğinde verilen Tablo1'de 7 tane alan görüntüsü vardır. Tablo2'de ise bu alanların ifade ettiği özdeşlik ifadeleri verilmiş olup, her bir şekil için iki ifade yer almaktadır. Tablo3'de ise Tablo1 ve Tablo2'de verilen bu ifadeler için uygun eşlemelerin yapılması istenmektedir.

Teste başlamadan önce isminiz ve soy isminizi belirtilen yere yazınız.

TEŞEKKÜRLER...

Adınız-Soyadınız:

**1.Bölüm:** Bu bölümde Özdeşliğin ne olduğu ve denklemler arasında fark olup olmadığı yönündeki bilgileriniz ölçülecektir.

**1.1. Aşağıdaki matematiksel ifadelerden özdeşlik olanların karşısındaki kutucuğa ✓ işareti koyunuz.**

A)	$3(5a + 13) - 3a = 12(a + 3) + 4$	<input type="checkbox"/>
B)	$5x^2 + 9x - 2 = (5x - 1)(x + 2)$	<input type="checkbox"/>
C)	$4\Delta + 7 = 42$	<input type="checkbox"/>
Ç)	$\frac{15\beta - 135}{3} = 60$	<input type="checkbox"/>
D)	$5(5\varepsilon - 8\delta) + 3\varepsilon - 2\delta = 7(4\varepsilon - 6\delta)$	<input type="checkbox"/>
E)	$\frac{14k - 4}{7} + 8 = 5k - 40$	<input type="checkbox"/>
F)	$7m^2 + 4m - 3 = (7m - 3)(m + 1)$	<input type="checkbox"/>
G)	$6t^3 + 4m^2 - 3t + 4m + 1 = 3t(t + 1)(t - 1) + (2m^2 + 1)^2$	<input type="checkbox"/>

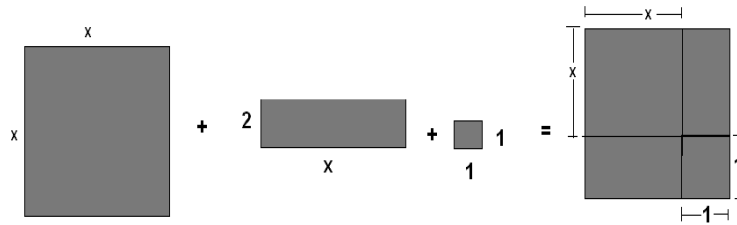
**1.2:** Bu kısımdaki soruyu aşağıdaki bilgileri kullanarak cevaplayınız.

Matematiksel ifadelerin birer geometrik yorumları bulunmaktadır. Aynı şekilde, geometrik ifadelerin de birer matematiksel anlamı vardır.

Örneğin;

$$\frac{3m}{\quad} + \frac{5m}{\quad} = \frac{8m}{\quad}$$

Yukarıda; verilen iki farklı telin birleşmesinden oluşan yeni bir telin uzunluğunun; birleştirilen tellerin toplam uzunluğuna eşit olduğu görülmektedir:  $3m + 5m = 8m$ . Veya;



Yukarıdaki gibi üç farklı alanın toplamının yeni bir alan olacağını ve bu alanın da diğer alanların toplamı kadar olacağını gösteren şekillerin de bir matematiksel ifadesi vardır:  $x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$

Yukarıdaki verileri göz önüne alarak aşağıda verilen geometrik şekillerin matematiksel ifadelerini karşılıklarına yazınız.

A)

$$k \begin{array}{|c|} \hline k \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} k + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} k + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} k + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} k + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} k + \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} k =$$

B)

$$x \begin{array}{|c|} \hline x \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline y \\ \hline \end{array} y =$$

C)

$$x \begin{array}{|c|} \hline x \\ \hline \end{array} + x \begin{array}{|c|} \hline y \\ \hline \end{array} =$$

Ç)

$$m \begin{array}{|c|} \hline m \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline n \\ \hline \end{array} n =$$

D)

$$x \begin{array}{|c|} \hline x \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline y \\ \hline \end{array} y =$$

E)

$$\begin{array}{|c|} \hline x+y \\ \hline \end{array} x+y + \begin{array}{|c|} \hline x-y \\ \hline \end{array} x-y =$$

**2.Bölüm:** Bu bölümde önemli özdeşlik ifadelerinin neler olduğunu tanıma ve bu ifadelerden birbirlerine eşit olanlarını seçme beceriniz ölçülecektir.

Tablo1'deki şekillerde verilen taraflı alanların her birini belirten ikişer tane cebirsel ifade Tablo2'de verilmektedir. Bu ifadeleri Tablo3'de yerlerine yazınız.

**Tablo1**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

**Tablo2**

A	$X^2 + 2XY + Y^2$
B	$X^2 + Y^2 + Z^2 + 2XY + 2YZ + 2XZ$
C	$X^2 + Y^2 + Z^2 + 2XY - 2YZ - 2XZ$
Ç	$(X - Y - Z)^2$
D	$X * X$
E	$X^2 + Y^2 + Z^2 - 2XY + 2YZ - 2XZ$
F	$(X + Y - Z)^2$
G	$(X - Y)^2$
Ğ	$X^2$
H	$X^2 - Y^2$
I	$X^2 - 2XY + Y^2$
İ	$(X + Y + Z)^2$
J	$(X + Y)^2$
K	$(X - Y) * (X + Y)$

**Tablo3**

Şekil	1	2	3	4	5	6	7
Özdeşlik							
Özdeşlik							

Süreniz 45 dakikadır.

BAŞARILAR...