

**ANALOGİ İLE ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN  
9.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK  
BAŞARILARINA VE  
YARATICI DÜŞÜNMELERİNE ETKİSİ**  
**Yüksek Lisans Tezi**  
**Seçil SAYGILI**  
**2008**

**T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ANALJİ İLE ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN 9.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
MATEMATİK BAŞARILARINA  
VE YARATICI DÜŞÜNMELEİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Salih Zeki GENÇ**

**HAZIRLAYAN  
Seçil SAYGILI**

**(Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu  
tarafından desteklenmiştir. Proje No: 2007 / 82)**

**Çanakkale–2008**

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Seçil SAYGILI'ya ait "Analoji ile Öğretim Yönteminin 9.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi" adlı çalışmaya, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: .....  
Prof. Dr. Remzi Y. KINCAI

Üye: .....  
Yrd. Doç. Dr. Salih Zeki GENÇ

Üye: .....  
Dr. Gürkan ERGEN

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim 9. sınıf matematik dersinde, analogi temelli öğretim yönteminin, öğrencinin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini belirlemektir. Bu temel amaç çerçevesinde kümeler ünitesi analogi temelli yöntemle işlenmiş ve bu yöntemin etkinlik temelli yöntemle arasındaki başarı ve yaratıcı düşünme becerisi yönünden farkı incelenmiştir.

Çalışma evrenini 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Çanakkale ili Eceabat ilçesindeki Mehmet Akif Ersoy Çok Programlı Lisesi 9. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma örneklemini evrenden yansız atama yolu ile seçilen 15 deney grubu öğrencisi ve 15 kontrol grubu öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunda analogi temelli yöntemle, kontrol grubuna ise etkinlik temelli yöntemle konu işlenmiştir. Her iki gruba da uygulama konu öncesi ve sonrası Kümeler Başarı Testi ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testi uygulanmıştır. Sonuçları değerlendirmede testlerden alınan puanlarda frekans ve aritmetik ortalama, değişkenlerin öntest ve sontest puanları arasındaki anlamlı fark için t testi ve yöntemin yaratıcı düşünme üzerindeki etkisini ölçmek için İki Faktörlü Varyans (F) Analizi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda analogi temelli yöntemin yaratıcı düşünme üzerinde orta düzeyde ve olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca analogi temelli yöntemin etkinlik temelli yöntemle göre matematik başarısı üzerinde daha fazla olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Analogi, analogi ile öğretim, matematik eğitimi, yaratıcı düşünme.

## ABSTRACT

The general objective of this research is to determine the effect of analogy-enhanced teaching on mathematical success and creative thinking ability of the students in middle school mathematics class. In addition, we searched for whether or not analogies have positive effects on creative thinking ability that students need to possess.

The space of this research is comprised of the students who are in 9<sup>th</sup> class of Mehmet Akif Ersoy multiple program high school in Eceabat, Canakkale. The study sample is composed of 20 students as control group chosen by random sampling among the study universe. In the experiment group, the analogy based methods; and in the control group, activity based methods were applied. To the both groups, before and after application of this method, Achievement Test of Sets ve Torrance's Test of the Creative Thinking were applied. The evaluation of results were done according to the frequency and arithmetic means of test scores; for determination of significant differences between pretest and posttest scores of variables, the t test was applied and for the evaluation of the effects of this technique on creative thinking, two factor variance analysis was applied. (F)

It was observed after this research that, analogy based creative thinking has middle or positive effects on creative thinking. Besides, analogy based technique has more positive effects on mathematical success than activity based technique has.

**Key Words:** Analogy, teaching with analogy, mathematics education, creative thinking.

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
JÜRİ ONAYI	
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR CETVELİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.1.1. Matematik Öğretimine Genel Bakış	1
1.1.2. Analoji	4
1.1.3. Analojinin Eğitimdeki Yeri	9
1.1.4. Matematik Öğretiminde Analojiler	13
1.1.5. Analoji ile Öğretim Modeli	19
1.1.6. Analoji ile Öğretimin Olumlu ve Olumsuz Yönleri	24
1.1.7. Yaratıcı Düşünme ve Eğitimdeki Yeri	26
1.1.8. Matematik Öğretimi ve Yaratıcı Düşünme ile İlişkisi	31
1.1.9. Analoji ile Öğretimin Yaratıcı Düşünme ile İlişkisi	34
1.2. Problem Cümlesi	35
1.3. Araştırmanın Amacı	36
1.4. Araştırmanın Önemi	37
1.5. Sayıtlar	38
1.6. Sınırlılıklar	38
1.7. Tanımlar	39

<b>1.8. İlgili Araştırmalar</b>	39
<b>1.8.1. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar</b>	39
<b>1.8.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar</b>	42
<b>BÖLÜM II</b>	47
<b>YÖNTEM</b>	47
<b>2.1. Araştırmanın Modeli</b>	47
<b>2.2. Evren ve Örneklem</b>	48
<b>2.3. Verilerin Toplanması</b>	48
<b>2.3.1. Kümeler Başarı Testi</b>	48
<b>2.3.2. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi</b>	48
<b>2.3.2.1. Testin Puanlanması</b>	50
<b>2.3.3. Uygulamada Kullanılan Analoji Destekli Materyaller</b>	51
<b>2.3.4. Uygulama</b>	52
<b>2.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması</b>	53
<b>BÖLÜM III</b>	55
<b>BULGULAR VE YORUM</b>	55
<b>3.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası</b> <b>Matematik Başarısına İlişkin Bulgular</b>	55
<b>3.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Yaratıcı</b> <b>Düşünme Becerilerine İlişkin Bulgular</b>	59
<b>3.3. Deney Grubuna Uygulanan Analoji Destekli Öğretim Yöntemi ile</b> <b>Yaratıcı Düşünme Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular</b>	60
<b>3.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarısı ve</b> <b>Yaratıcı Düşünme Becerisi Yönünden Karşılaştırılması ile</b> <b>İlgili Bulgular</b>	61
<b>BÖLÜM IV</b>	63
<b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	63
<b>4.1. Sonuçlar</b>	63

<b>4.2. Öneriler</b>	66
<b>KAYNAKÇA</b>	68
<b>EKLER</b>	81
<b>EK 1. Kümeler Başarı Testi</b>	81
<b>EK 2. Kamp Hazırlama Yönergesi</b>	83
<b>EK 3. Çalışma Yaprakları(1-2-3-4)</b>	85
<b>EK 4. Karakter Kartları Oyun Yönergesi</b>	90
<b>Ek 5. Çanakkale İl Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni</b>	92
<b>Onayı</b>	
<b>EK 6. Hazırlanan Materyallerin Çekilen Resimleri</b>	94
<b>EK 7. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi</b>	98



## KISALTMALAR CETVELİ

- TDK:** Türk Dil Kurumu  
**GMAT:** Analoji ile Öğretimin Genel Modeli  
**TWA:** Analoji ile Öğretim Modeli  
**FAR:** Focus-Action-Reflection  
**TYDT:** Torrance Yaratıcı Düşünme Testi  
**ATÖ:** Analoji Temelli(Destekli) Öğretim  
**ETÖ:** Etkinlik Temelli Öğretim  
**KBT:** Kümeler Başarı Testi  
**SPSS:** Statistical Program for Social Science  
**Akt. :** Aktaran  
**Sd. :** Serbestlik Derecesi  
**F :** F değeri  
**t :** t-testi sonucu elde edilen değer  
**S :** Standart Sapma

## TABLULAR LİSTESİ

	SAYFA
Tablo 1. <b>Analoji ve Eğitimde Kullanımı</b>	8
Tablo 2. <b>Araştırmanın Modeli</b>	47
Tablo 3. <b>Uygulama Planı</b>	53
Tablo 4. <b>Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası KBT Ortalamalarının Karşılaştırılması</b>	55
Tablo 5. <b>Deney Grubu Öğrencilerinin KB Ön test Puanları Frekans Dağılımı</b>	56
Tablo 6. <b>Deney Grubu Öğrencilerinin KBT Ön test Puanları Frekans Dağılımı</b>	57
Tablo 7. <b>Deney Grubu KBT Öntest Sontest Arasındaki İlişki</b>	58
Tablo 8. <b>Kontrol Grubu KBT Öntest Sontest Arasındaki İlişki</b>	58
Tablo 9. <b>Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Yaratıcı Düşünme Beceri Puanı Ortalamalarının Karşılaştırılması</b>	59
Tablo 10. <b>Deney Grubu Yaratıcı Düşünme Becerisi Öntest Sontest Ortalamaları Karşılaştırması</b>	59
Tablo 11. <b>Kontrol Grubu Yaratıcı Düşünme Becerisi Öntest Sontest Ortalamaları Karşılaştırması</b>	60
Tablo 12. <b>Analoji Destekli Öğretim ile Yaratıcı Düşünme Arasındaki İlişki</b>	61
Tablo 13. <b>Grupların Yaratıcı Düşünme Becerisi ve Matematik Başarısı Yönünden Karşılaştırılması</b>	62

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	SAYFA
Şekil 1. <b>Analojik İlişki</b>	5
Şekil 2. <b>Analog ile Hedef Arasındaki İlişki</b>	12
Şekil 3. <b>Kamp Alanı</b>	51

## ÖNSÖZ

Bu araştırmanın genel amacı ortaöğretim 9. sınıf matematik dersinde, analogi temelli öğretim yönteminin, öğrencinin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisinin belirlenmesidir. Bilgi çağına girdiğimiz şu günlerde eğitim görmüş bireylerde aranan özelliklerden biri de matematik okuryazarlığıdır. Gelişen bilgi ekonomisinde en önemli güç kabul edilen bilgisayarların dilinin matematiksel olduğu bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda öğrencilere matematiği sevdirmek, onlara matematiğin; eğlenceli bir oyun olduğunu ve günlük yaşamda kullanılan bilgilerden oluştuğunu göstermek önem kazanmıştır. Matematik derslerinin özellikle orta öğretimde öğrenciler tarafından çekinilen ve ya sevilmeyen bir ders olmaktan çıkartma görevi de öğretmenlere ve eğitim araştırmacılarına düşmektedir. Çalışmada analogi destekli öğretim ile matematiği anlaşılır, eğlenceli ve başarılabilen bir ders haline getirip getirilemeyeceğini görmeyi amaçladık. Bunun yanında analogilerin, genç nesillerde olmasını istediğimiz yaratıcı düşünme üzerine etkisinin olup olmadığını araştırdık.

Araştırmanın birinci bölümünde, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıltıları, sınırlılıkları, tanımlar ile yurtiçinde ve yurtdışında yapılan ilgili araştırmalara yer verilmiştir. İkinci bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması hakkında bilgiler sunulmuştur. Üçüncü bölümde, bulgular ve yorumlar yer almış; dördüncü bölümde özet, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Araştırmam boyunca birçok kişinin yardımlarını ve desteğini aldım. Araştırmamın her sürecinde uzman görüşlerinden faydalandığım, her türlü problemimi dinleyen ve her zaman yardımlarını aldığım, akademik dünyaya bakış açımı geliştirmemde önemli etkisi olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Salih Zeki GENÇ' e teşekkür ederim.

**Seçil SAYGILI**

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

### 1.1. Problem

#### 1.1.1. Matematik Öğretimine Genel Bakış

Matematiğin konusu; sayılar, şekiller, kümeler, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut kavramlar ve bunların arasındaki ilişkilerdir. Matematik bir soyutlama bilimidir ve matematiksel kavramlar bu soyutlama sonucu elde edilir(Altun 2002: 5). Bu soyut konuların ve kavramların nasıl öğretilabileceği, günlük yaşamdan verilecek örneklerle nasıl somutlaştırılabileceği matematik öğretimi araştırmacılarının her zaman ilgilendiği bir problem olmuştur.

Matematik tüm modern toplumlarda kültürel yaşamın en önemli öğesidir. Matematiğin kültürünü oluşturan diğer öğeler üzerindeki etkisi o denli derin ve kapsamlıdır ki matematiksiz uygar bir yaşamın olanaksız olduğunu söyleyebiliriz. Bunun herkesçe bilinen örnekleri arasında elektrik, radyo, televizyon, bilgisayar, uzaya açılma araçları gibi teknik gelişmeleri göstermeye gerek yoktur. Basit hesaplama işlemlerine bakmak yeter. Aritmetiğin dört işlemi kullanmadan günlük yaşamı sürdürmek pek de mümkün değildir(Wilder 1974, akt: Yıldırım 1996).

Matematik eğitimi matematik kadar eskiye uzanan bir olaydır. Evreni rasyonel sayıya indirgeme savında birleşen Pytagorasçılarının gizli derneği bir tür matematik okuluymdu. Matematik Orta Çağlarda da müzik, mantık ve retorik gibi konuların yanı sıra ders programlarında önemli yerini korumuştur. Tarih boyunca matematiğe gösterilen ilgide günlük ve iş yaşamındaki gereksinmelerin rolü büyüktür ancak bu ilgide ağır basan düşünce matematik bilgisinin insan zekasını bilmedeki

eşsiz gücüdür. Bugün bile kimi eğitimcilerin gözünde matematiğin insan kafasını biçimlemede kendine özgü bir etkinliği vardır(Yıldırım 1988: 150).

Bilgi toplumlarında eğitimin çok ciddi bir biçimde yer tuttuğu kaçınılmaz bir gerçektir. Bir ülkenin kalkınmasında, bilgi toplumunun oluşturulmasında, ülkenin geleceği açısından matematik öğretimi de önemli bir yer tutmaktadır. Matematik eğitim ve öğretimi toplumda bireyin düşünce ve ufkunun gelişmesini sağlar. Bir bakış açısı, farklı bir açıdan yorum getirmeyi öğretir(Aydın 2003).

İnsan hayatındaki öneminden ve bilimsel hayatın gelişimine olan katkısından ötürü, matematik öğretimine okul öncesinden başlayarak ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman harcanmaktadır. Matematik öğretiminin amacı genel olarak kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır(Altun, 2002: 7). Altun' a göre bu amaçlara ulaşılabilmesi için şu ilkelere uymak gerekmektedir:

- Kavramsal temellerin oluşturulması
- Ön-şartlılık ilkesine önem verme
- Anahtar kavramlara(örneğin, işlemlerin özellikleri) önem verme
- Öğretimde görev dağılımının iyi yapılandırılması
- Öğretimde çevreden yararlanma
- Araştırma çalışmalarına yer verme(proje gibi)
- Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme

Ancak matematik öğretiminde her çağda tanınan büyük ağırlığa karşın bu öğretimin sürekli bir sorun olduğunu görmekteyiz. Uykusundan düşman saldırısının başlaması nedeniyle uyandırılan Napolyon' un tedirginliğini 'Hay Allah'ım, ben de matematik sınavı var sandım!' diye açığa vurduğu söylenir(Yıldırım 1988: 150). Matematik öğretimindeki temel sorun da ünlü komutandaki ile aynıdır: korku. Bu

korkunun aşılması içinse öğretmenlerin doğru konu ile doğru yöntem-teknikleri kullanmaları şarttır.

Matematik derslerinde öğretilen bir bilginin işe yaraması, çoğu kez onun kavranması ve uygulamaya geçirilmesi ile mümkün olur. Matematik bilgilerin kazandırılmasının yanı sıra, bunların kavrama ve uygulama düzeyleri çok önem kazanmaktadır. Bundan ötürü matematik derslerinde kullanılan yöntemler çeşitlilik göstermektedir. Hatta bazen bir konunun verilmesinde bile bir kaç yönetime başvurmak gerekebilir. Matematik derslerinde kullanılan başlıca yöntemler:

- düz-anlatım,
- tanımlar yardımıyla,
- buluş yoluyla,
- senaryo ile,
- analizle,
- gösterip yaptırma ile,
- kurallar yardımıyla,
- deneysel etkinliklerle,
- oyunlarla öğretim'dir.

Kullanılacak yöntemden beklenen, çocukların matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yol açması, öğrenci katılımına olabildiğince yol vermesi ve başarıyı artırmaya katkıda bulunmasıdır. Bunlardan bazılarını kısaca değinirsek; Tanımlar yardımı ile öğretim, terim bilgisi kazandırmada kullanılır; kazandırılan terimin soyutlanmasını böylece kavranmasını sağlar. Buluş yoluyla öğretim, terim bilgisi yanında kural ve genelleme bilgisinin kazandırılmasında kullanılır. Bunların bilgi ve kavrama düzeylerinde öğrenilmesi gerçekleşir. Gösterip yaptırma yöntemi daha çok geometriyle ilgilidir ve fiziksel etkinlik gerektiren becerilerin kazandırılmasında kullanılır. Şekillerin araç, gereç yardımıyla çizimi, cisimlerin yapımı, gösterip yaptırma ile olur. Deneysel yöntem deney yapma esasına dayanır. Matematik derslerindeki genellemelere deneysel çalışmalarla ulaşmak mümkündür. Özellikle üç boyutlu uzayla ilgili olan genellemelerin gösterilmesinde kullanılır.  $1 \text{ lt} = 1 \text{ dm}^3$  gibi.

Senaryo ile öğretim, kazandırılacak bilgi ve becerilerin bir olaylar zinciri içinde örtülü olarak sunulması, bu olayları yaşayanların bunları öğrenmesi esasına dayanır(Altun, <http://www.aof.edu.tr>). Benzetim(analoji) tekniği, öğrencilerin sınıf içinde bir konuyu gerçekmiş gibi ele alıp üzerinde çalışma yapmalarına olanak sağlayan bir öğretim tekniğidir. Gerçek durumların boyutları bir model üzerinde veya sembolik yollarla gösterilir. Zaman ve mekân genel olarak sınırlanmakta ve yaratılmak istenen durumun anlamlı yönleri uygulama için seçilmektedir(<http://cygm.meb.gov.tr>).

Senaryo ve benzetim teknikleri matematik öğretiminde okul öncesinden başlayarak kullanılan etkili yöntemlerdendir. Ancak bu yöntemlerin kullanım zorluğu ve kullanımlarına ilişkin örnek azlığı ilköğretimde ve özellikle ortaöğretimde öğretmenlerin daha az tercih etmesine sebep olmaktadır.

### **1.1.2. Analoji**

İnsanlar sürekli yenilenen bir dünyada yaşamaktalar ve bu dünyada bir deneyimi aynen tekrar yaşayabilmek gitgide zorlaşmaktadır. İnsanlık yeni bir nesneyi veya olayı bilinenlerin içine sınıflandırmaya alır. Arkadaşlık ile aşk ilişkisi, kedi ile köpek gibi. Fakat bu sınıflandırma ilk nasıl oluşmuştur diye sorarsak cevap analoji mekanizması olur. Benzerlikler yaratmak için oluşan analojinin gücü bunu geniş bir yelpazedeki amaçlar için bir araç yapar, örneğin; problemleri çözmeye, açıklamalar oluşturmaya ve tartışmalar yaratmaya. Analojiye dair modern görüşlerde filozof Mary Hesse' nin öncülük ettiğini ya da onun etkisinin olduğunu söyleyebiliriz. Hesse' nin bilimdeki analoji üzerine çalışmaları göstermiştir ki analogiler keşiflerde ve kavramsal değişimlerde güçlü bir etkiye sahiptir(Gentner ve Holyoak 1997).

Birçok bilimsel buluş analogiler tarafından üretilmiştir: Aristotle' in taşan banyo küvetinin içindeki rahatlığı sırasında metalin hacmini kralın tacının suyla yer değiştirmesiyle belirlemesinin “Eureka” sı, ve Johannes Kepler'in gezegenlerin



hareketini saat işleyişi ile karşılaştırması. Felsefe alanında Platon’ un Cumhuriyet isimli eserinde yer alan ünlü “Mağara benzetmesi”, Newton’ un ağaç altında otururken kafasına elma düşerek yerçekimini düşünmesi bu anlamda en ünlü örneklerden sadece birkaçıdır. Analojiler yeni fikirlerin açıklanmasında, ilişkilerin anlatılmasında ve problem çözmede yardımcı olma konularında da karşımıza çıkar.

Kepler “Paralipomena” adlı kitabında, ışığın gerçekte ısı, hayvanların ısısı dahil, içerdiğini kanıtlamak için, kalbi gerçek bir alevin yandığı, akciğerlerden gelen hava ile körüklendiği, damarların baca olarak görev yapıp havalandırmayı sağladığı, kanın bir yakıt gibi beslediği bir lamba olarak görmekte tereddüt etmemiştir. Ona göre, analogi uzadıkça ve genişledikçe, inandırma kabiliyeti fazlalaşır(Simon 2000).

Yeni ürünler de analogik düşünmenin sonucu olabilir: George deMestral’ in Velcro (cirt cirt) buluşunun bir bitkinin ufak çengelli kozalağını köpeğinin tüylerinden çekmesinden sonra oluşması ve Pringle’ s patatesinin kusursuz dizilimi de ıslak yaprakların oluk içindeki düzeni ile modellenmiş olması buna örnektir(Davis 1992, akt: Rule ve Furletti 2004).

Analoji Türk Dil Kurumu sözlüğünde “Genel görünüşünde birbirine benzemeyen ve aynı kavram altına konamayan şeyler arasında az ya da çok uzaktan benzerlik; birçok belirtilerde uygunluk” şeklinde tanımlanmaktadır(TDK, <http://www.tdk.gov.tr>). Analoji kelimesi benzeşim olarak da literatürde yer alır.

Bazı araştırmacılar analoginin ne olduğunu tanımlamaya çalışmışlardır. Örneğin, Russell(1989) analoginin genel bir çıkarım aracı olduğunu söylemiş ve herhangi bir kuşkunun analogi ile çözülebileceğini belirtmiştir. Gentner(1983) ise analogiyi hedef ile esas bilgi alanının elemanları arasında haritalamadır şeklinde tanımlamıştır.

### Şekil 1. Analogik İlişki

A --- B

|     |

C --- D

Şekil 1' de A ile B esas problem, C ile D hedef problemdir. A, C olarak B ise D olarak haritalanmaktadır. Buna analogik transfer denilir. A ile C sorun B ile D çözümdür(Robertson ve Kahney 1996). Sözel analogiler A:B::C:D şeklindedir ve anlamı Anın B olduğu gibi C de D dir. Örneğin; duvarcının taş zanaatkarı olduğu gibi marangoz da ağaç zanaatkarıdır(Littman ve Turney 2003).

Analoji kullanımının önemi yapılar arasındaki ilişkileri bize açıkça göstermesi ve kanıtlamasıdır. Buna göre diyebiliriz ki; soyut fikirler bizim fiziksel, bedensel ve anlamsal deneyimlerimizin şekillendirdiği bir mirastır. İlk önce çocuklar somut analogiler ile genelleştirilmiş bir özelliği ya da içeriği açıklama konusunda kendilerine güven kazanırlar. Sonra düşündükleri bu obje ile soyutlaştırma gemisine yelken açarak genel konuya hakim olurlar. En sonunda da sembolik sayıları-kavramları kendi zihinsel modelleri haline getirirler(English 1997: 5).

Analoji ile öğretim öğrencilerin performansını artırmak, konuların açıkça öğrenilebilmesi için öğrencileri cesaretlendirmek amaçlı kullanılır. Analogiler düşünme becerilerinin artmasını sağlayabilir ancak dozunu ayarlamak zordur. İki tip analogi vardır: Oranlı analogiler ve hikâye analogiler. Oranlı analogiler genellikle zeka testi gibi alıştırmalardan oluşur. Örneğin; C nin D olduğu gibi A da B dir. Sözel bir örnek verirsek; Balıkta solungaç ne ise insanda akciğer odur. Hikaye analogilerini kullanmak diğerine göre çok daha zordur. Gick ve Holyoak(1980)' ın verdiği örnek şöyledir: General büyük bir kaleyi ele geçirmek istiyor. Kale şehrin merkezinde ve birçok yol ile bağlantılı ancak yollar mayınlanmış. Generalin kaleyi zapt etmesi için tüm ordusuna ihtiyacı var ancak tüm ordunun ağırlığı ile mayınlar patlayabilir. Bu problemin çözümü ordunun küçük gruplara parçalanması ile yoldan geçirilmesi şeklindedir(Spiers 1996). Bu, matematikte bölenler konusunun giriş kısmında anlatılacak bir analogi olabilir.

Analoji tekniği, benzetmelerin sıklıkla kullanıldığı, özellikle soyut kavramların öğrenilmesine yardımcı olan bir tekniktir. Analoji; bilinmeyen, yabancılık çekilen bir olgunun, bilinen, benzer olgularla açıklanmasıdır. Bilinen durum kaynak, bilinmeyen durum ise hedeftir. Hedefe ulaşmak için var olan

kaynaklardan çağrışımlar yapılır. Bilgin ve Geban(2001)' ın belirttiğine göre; Maxwell, Rutherford ve Einstein, öğretim aracı olarak analogileri kullanarak problemlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamışlardır(Kaptan ve Arslan 2001). Gabel ve Sherwood' un yapmış oldukları çalışma; analogilerin, mantıksal düşünme yeteneği az olan öğrencilerde daha etkili olduğunu göstermiştir (Bilgin ve Geban 2001).

Hestenes(1987) uygulamalarda analogilerin kullanımının üç yolu olduğunu gösterdi. İlki farklı sistemler arasında özdeşlik benzeşimidir. İkincisi bir bilgiyi anlamlı bir yapıya transfer etmek: diagram, eşitlikler ve ya grafikler. Son olarak da teorik bilgileri benzeşimlerle resmetmek şeklindedir. Ayrıca Hestenes(1987), analogilerin önceden bize hazır olarak verilmediğini de söyler. Bu sebepten doğadan alınan örneklerle benzeşimler geliştirilir. Hestenes(1987), bu benzeşimlerde kavrama işleminin gerçekleştirilmesi için nasıl bir model yapılandırılacağı hesaplanmalı ve bu şekilde yapı ile benzeşim arasında bir benzerlik kurularak bu yapılmalıdır şeklinde dikkati çeker.

Analogiler geçmişte kullanılmış ve hala da kullanılmaktadır çünkü yoğun hatırlatıcı bir güce sahiptir. Dinleyiciye zihinsel resimler sunar, oldukça enstantane bir biçimde dinleyicinin bildiği alandan bilmediklerine doğru bilgiyi transfer etmesini sağlar(Harrison 1992). Analogiler banka işlemlerinde, sağlık uygulamalarında, eğitimde, politika ile ilgili seçimlerde, iş dünyasında, havayolları endüstrisinde ve daha birçok alanda kullanılmaktadır(Banks 1990).

Polya(1985)' ya göre analogiler en yüksek bilimsel başarılar ve sanatsal açıklamalarımızın yönü kadar bizim düşüncelerimizden, günlük konuşmalarımızdan ve saçma sonuçlarımızdan yayılmıştır. Zook(1991)' a göre analogi görünüşte benzerlikleri olmayan bilgi alanları arasında yapılan sembolik karşılaştırmadır. Gentner(1980) benzerlik ile analogi arasındaki farkı şu örnekle açıklıyor: Helyum atomu ile neon atomu arasında bir karşılaştırma yapılıyor olsun. Bu nesnelere ve ilişkileri benzerdir ama buna analogi diyemeyiz. Buna karşın hidrojen atomu ile güneş sistemi arasında yapılan karşılaştırma sistem arasındaki ilişkilere göre kurulduğundan buna iki sistemin analogisi denilebilir(Iding 1997).

Analojinin birçok yararı olmasına rağmen onu kullanmak oldukça zordur. Örneğin, öğrencilere fizik dersinde ısı alışverişini açıklamak ve bunu analogi ile yapmak istiyoruz. Bu durumda ısı alışverişinin prensiplerini içeren bir alan düşünebilir miyiz? Ayrıca bu alan öğrencilerin seviyesine, ilgi ve bilgilerine de uygun olmalıdır yoksa öğrenemezler. Bu sebepten eğitimciler fizik, biyoloji, kimya ve elbette ki matematiğin karmaşık konularını her türlü seviyedeki öğrencilere analogi ile anlatma yollarını bulmaya çalışırlar(English 1997: 247). Aşağıdaki tabloda analogilerin bilim eğitimindeki temel kullanımı ve analogilerle öğretim boyut, alt boyut ve göstergeler şeklinde açıklanmıştır(Olivia ve diğerleri 2007).

**Tablo 1. Analogi ve Eğitimde Kullanımı**

Boyutlar	Alt Boyutlar	Göstergeler ve Değerlere veya Kategorilere Uygunluk
Analojinin doğası	İçerik nesne ilişkilendirilmesi	Tema ve nesne bilgi alanının müfredat konusu
	Doğayı ve benzerliği bilme	Benzer alanın başlangıç bölümü
		İlişkideki benzerliğin somutluk/soyutluk düzeyi: Soyut-soyut, somut-somut yada somut-soyut benzeşimi
	Nesne ile benzetilen arasında kıyaslanılabilen ilişkinin kurulması	İlişkinin tipi: Yapısal, işlevsel veya yapısal-işlevsel
		Bulunan benzeşimi alan içinde yaymak
	Benzeşimin planlaması	Benzeşimin bir senaryoya dahil edilmesi
Diğer öğretmenlerin yaptıkları ile diğer öğrencilerin söylemlerinin düşünülmesi		
Analojinin durumu: önceden, anlık, buluş anında araya sokulması		Derste analoginin uygun bir anda ortaya çıkışı
		Öğretmen beklentilerine karşı yapılan etkinlik
Analoji etkinliğinin öğrenciler		Öğrencilerin kişisel analogileri- önceden hazır olan-

Eğitimsel içeriğin planlanması geliştirilmesi	açısından derecesinin hesap edilmesi	Öğretmenin tek başına analogiyi açıklamasına karşı öğrenci-öğretmen veya öğrenci-öğrenci tartışmaları ile analogilerin bulunması
	Öğretmenin sınıf yönetimi, sınıf düzeni	Hiçbir açıklama yapmamak yerine önceki analogi buluşlarının söylenmesi
		Hiçbir değerlendirme yapmamak yerine öğrencilerin analogiyi nasıl yorumladıklarının değerlendirilmesi
		Analogiyi öğrencinin dramatize etmesinin sağlanması
		Öğrencinin anlaması için rehberlik etme
	Yanlış tanımlamalara karşı analoginin açık kimliğinin ortaya konması	
Analoginin gelişimi ve anlaşılabilirlik derecesi	Sunuş yöntemi: Analogi, temsil, metafor Zenginleştirme derecesi: Basit, zengin, çoklu analogiler	
Destek kaynakları	Çizimler, destekleyici analogiler, simülasyonlar, modeller	

### 1.1.3. Analoginin Eğitimdeki Yeri

Elli yıldır, bilim öğretmenleri, çocukların analogileri bilimde yeni anlamalar yaratmak için nasıl kullanacakları konusunda alakadar olmaktadır. Bu ilgi ve araştırmaların büyük çoğunluğu anlama ve analizin gözlemsel/deneysel metotları üzerinde yoğunlaşmıştır. Harrison(2002), analogilerin öğrencinin ilgi düzeyini yükseltici kabiliyetinin zaman zaman öğrenme motivasyonunda daha önemli olduğuna dikkat çeker. Bu fikirden ayrılmaz olan nokta ise, şu öneridir: gelişimsel düzeylere denk gelen analogiler etkili bir öğrenme ile sonuçlanır çünkü öğrenen kişi tarafından bunlar daha fazla ilgi çekici ve ulaşılabilir durumdadır(Onsman ve Hancock 2005).

Eğitimde analogi kullanımı beş önemli sebep nedeni ile önerilir: Hoşlanma, motivasyon, hafıza geliştirme, anlamlı öğrenme ve problem çözme. Fen ve matematik

öğretiminde sınıfta üç farklı tür analogi kullanımı vardır: Metin tabanlı analogiler, öğretmen tarafından oluşturulan analogiler ve öğrenci tarafından oluşturulan analogiler(Bennett-Clarke 2005).

Etkili bir analogik öğretim, öğrencilerin analogik düşünme yeteneğini geliştirmek için çalışmak şeklinde düşünülebilir(Friedel, Gabel ve Samuels, 1990; Gentner, 1980; Klauer, 1989; akt: Harrison, 1992). Birçok araştırmacı analogi destekli öğretimin yapılandırmacı yaklaşımının öğrenmeyi artırıcı etkisi üzerinde anlaşmaya varmıştır. Yapılandırmacılık öğrenenin eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında karşılaştırmalar yaparak yeni bilgiyi kendi anlayacağı biçimde yeniden yapılandırma sürecidir. Her öğrenenin öğrenme ortamına getirdiği dünyayla ilgili birçok görüşü fenomeni vardır. Yapılan araştırmalar bu eski bilgilerin esnek olmadığı değişim konusunda şans vermediği yönündedir. Öğrenciler öngörülerini değiştirmeden alternatif bir şema üzerinde yeni bilgilerini bunun üzerine yapılandırmaktadır. Kısaca denilebilir ki araştırmalar öğrencilerin sezgisel öngörülerine olan inançlarını-eski görüş ve bilgilerini-değiştirmenin oldukça zor olduğunu göstermektedir.(Joshua ve Dupin, 1987; Tasker ve Osborne, 1985; akt: Harrison 1992).

Sorgu ve öğrenme, öğrencinin var olan kavramlarına karşı gerçekleşir. Öğrenci, yeni bir fenomen ile karşılaştığında, analogiyi var olan kavramlarını, araştırmalarını organize etmek için kullanır. Öğrenme döngüsel bir süreçtir. İlk olarak yeni bilgiler eski bilgilerle karşılaştırılır. Daha sonra ise bu bazı bilgi tabanını geri besler. Öğrenim sırasında öğrenci kendi anlayışını kendi özgeçmişine, davranışına, kabiliyetine ve deneyimine göre oluşturur(Yılmazoğlu 2004).

Öğretmenler ve kitap yazarları çekinmeden sıklıkla analogileri otomatik olarak kullanmaktadırlar. Örneğin öğrenci bir soru sorduğunda ya da bir konuyu anlamadığını belirttiğinde öğretmen “Bu ... benzer”, “Bu .... ile aynıdır”, “Bu ...dan farklı değildir”, “Bunu ... gibi düşün” şeklinde açıklamalar yapmaya başlar. Gerçekte de bu açıklamalar bizi analogilere götürmektedir. Ancak maalesef hem kitap yazarları hem de öğretmenler analogi kullanımı konusunda az bilgi sahibi olduğundan

zararlı kullanımlar sergilerler. Bazen sistematik olarak kullanmazlar ve bu da karışıklığa ya da yanlış anlamalara yol açar. Bunu önlemenin bir yolu öğretmene bilmiyorsa analogi kullanımından vazgeçmesi önermektir. Ancak bu gerçekçi bir yaklaşım olmaz çünkü insanlar doğuştan itibaren analogik düşünmeye ve açıklamalarında bilinçli olarak ya da bilinçsizce analogi kullanmaya yatkındırlar. Bu sebepten en iyi çözüm öğretmenlere ve kitap yazarlarına analogileri sistematik bir biçimde planlı olarak ve öğrencinin anlamlı öğrenmesine yardım edecek şekilde nasıl kullanacaklarını öğretmek açıklamaktır(Glynn 1994).

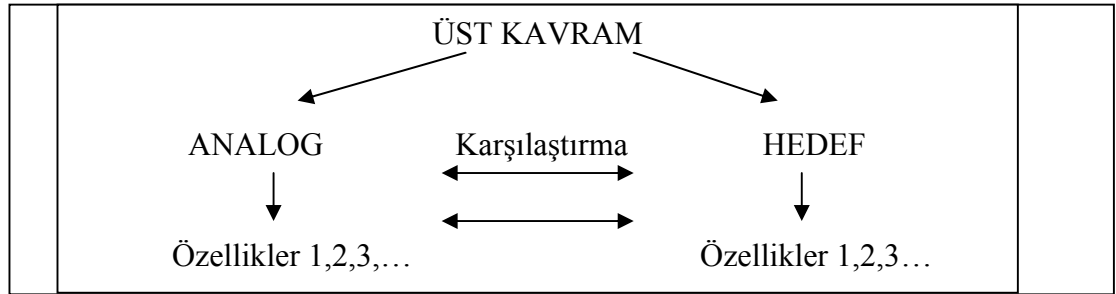
Anlamlı öğrenme var olan bilgiyle yeni bilginin kaynaştırıldığı bir süreçtir. Bu süreç anahtar kavramsal analogiler, şekillerin biçimlendirilmesi ve düzenlenmesi gibi süreçlerin etkileşiminden oluşan sonuçların birleşimidir(Anderson ve Thompson 1989). Öğrencilerin anlamlı öğrenebilmesi için bilginin gerçekler listesi şeklinde değil ilişkili bilgiler ağı şeklinde organize edilmesi gerekmektedir. Bunun için de öğretmenin güçlü bir öğretim stratejisine ihtiyacı vardır. Bu stratejilerden biri de analogiler ile öğretimdir(Glynn 1991).

Analogiler vasıtasıyla öğrenim, sadece bilimsel içeriklerde gerçekleşmez. İnsanlar yaşamlarının her döneminde yabancı olguları anlamak için bilinenlerle hazırlıksız analogiler kurarlar. Analogik bağlantılar genellikle taban (base) ve hedef arasındaki simetriye dayanır. Taban ve hedeften her biri diğerine göre bir analogi olarak görülebilir. Bu simetri analogiler sayesinde öğreniminin anahtar önemini oluşturur. Çünkü taban genellikle öğrencilere eşit değerde yabancıdır. Fakat simetrik bağlantılar her iki grubun karşılıklı yapıcı kavramalarında yavaş yavaş gerçekleşen inşasını sağlar(Duit ve diğerleri 2001).

Eğer analog ve hedef ortak ya da benzer özelliklere sahipse aralarında analogi kurulabilir. Bu özellikler analog ile hedef arasında karşılaştırmalar yapmayı sağlar. Farklı iki kavramı birbiri ile bağlayan bir üst kavram öğretmenlerce yaratılmalıdır ki bu kelimeler dizisi duyulduğunda farklı da olsa istenen anlamı yansıtabilsin. Örneğin Bohr' un atom modelini kitaplığa benzetelim. Buradaki üst kavram sıralı tutma

sistemi olabilir. Aşağıdaki şekilde analog ile hedef arasındaki bu ilişki tablolaştırılarak özetlenmiştir.

**Şekil 2. Analog ile Hedef Arasındaki İlişki**



Hiçbir analog hedefle mükemmel bir şekilde eşleştirilemez. Her analoginin kırıldığı bir nokta mutlaka vardır. Bu sebepten öğretmenler öğrencilere çeşitli analogi örnekleri sunmalıdırlar. Bu şekilde öğrencilerde birçok görüş açısı oluşabilir. Etkili bir analogi öğrencilerin alışık olduklarının içine yeni fikirleri yerleştirendir. Buna örnek verirsek kamera ve insan gözü ya da mekanik pompa ile insan kalbi. Yeni bilgi ile öğrenilmiş bilgiler arasında kavramsal bir köprü oluşturulmalıdır ki bu köprüler de analogiler yardımıyla oluşturulur. Analogiler çift taraflı kılıç gibidirler. Açıklamaya çalışılan olgu analogiler yardımıyla anlaşıldığında analogi bozulmalı-kırılgan nokta gösterilmelidir. Çünkü o anlarda öğrenciler yanlış anlamaya yanlış farklı analogik ilişkiler kurmaya başlayabilirler(Glynn 1994).

Analojilerin niçin etkili bir anlama yardımcısı olarak tartışıldığını anlatan üç işlevi vardır: somutlaştırma, yapılaştırma ve benzeştirme. Herhangi bir şeyi açıklamak için olgularla karşılaştırmalar veya farklı içeriklerle karşılaştırmalar kullanılıyorsa buna analogilerle öğretim denilir. Örneğin elektronların teldeki hareketi insanların dans etmesi ile karşılaştırılabilir(Simons 1984). Bunun yanında analogiler gerçek dünyadaki soyut içerikleri açıklamak için de kullanılabilir(Brown ve Clement 1993). Birçok yazarın söylediği gibi analogiler görünmez ve soyut olanı görünür ve gerçek hale getirir.



Bazı analogiler derse yardım amaçlı öğretmen tarafından planlanarak hazırlanır, bazı analogiler ise öğretmen ya da öğrenci tarafından müfredat dışı doğal bir süreçle planlanmadan oluşturulur. Bunun yanında bazı analogiler evrenseldir bazıları ise yereldir (Nashon 2004).

Özellikle eğitim alanında analogilerin iletişimsel bir işlevi vardır. Bu anlatım analogilerin işaret gibi davranabildiğini gösterir. Genter(1983) ve Holyoak(1985) de işaretlerle analogiler fikrini var olduğunu savunurlar. Anlatımsal semiyotikçilere göre analogiler kesin fikirleri, kavramları, eğilimleri ya da modelleri temsil eder bu sebepten sınıfta iletişimsel bir araç olarak işlevsel rol alırlar. Analogilerin sınıfta kullanımına uygun düşen ifade öğretmenin tanımlanmış bir görüşü ya da içeriği analogi ile gizleyip-süsleyip gereken bilgiyi kodlamasıdır. Analogileri bu sebepten dolayı transfer edilecek fikrin-bilginin amacının taşıyıcısı olarak görebiliriz. Ancak burada dikkat edilecek bir nokta vardır yapılandırmacı perspektiften bakıldığında işaretler bilgiyi taşıyamazlar, bilgi içermezler, bilgiyi transfer edemezler. Buna karşın analogiler sınıfta iletişimsel bir araçtır, işaret olarak nitelendirilir çünkü öğrenciler analogileri yorumlayabilirler. Bu iletişim çıkarım yapılabilen bir süreçtir (Wilbers ve Duit 2006).

#### **1.1.4. Matematik Öğretiminde Analogiler**

Matematik öğretmenleri ulusal konseyi okul matematiğinin prensiplerini belirtirken günlük hayatta kullanılacak anlaşılır matematiğin okullarda artarak yer almasının gereğine dikkat çekmiştir. Matematiksel beceri, geleceği oluşturacak kapıları açacaktır(Geoghegan 2003). Peki, geleceğin anahtarı sayılan bu dersi daha ilgi çekici ya da daha çok yaşamla iç içe anlatmanın bir yolu analogiler olabilir mi?

Günlük bilgilerimizin çoğunu, doğrudan doğruya çevremizden öğrenebiliriz. Ancak, matematiksel kavramlar soyut olduğundan doğrudan doğruya içinde yaşadığımız çevreden öğrenemeyiz. Bunu ancak; kendi zihinsel becerilerimize dayanarak matematik öğretmenlerinin rehberliğinde öğrenebiliriz. Gerçekten matematiksel kavramlar üst düzeyde düşünme becerileri ister. Matematikte,

başlangıç kavramlarının zihinde iyi yapılanması, daha sonraki üst düzeydeki kavramların da zihinde yapılanmasını kolaylaştıracaktır. Böylece zihinde oluşacak kavramsal yapılar, kavramsal analizi ve doğru sonuç çıkarmayı hızlandıracaktır.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu, geçmişte olduğu gibi günümüzde de belirli sayıdaki kuralları ezberleyerek, bu kurallara dayalı semboller üzerinde anlamını bilmeden işlem yapma yolunu seçer. Bu durum hem sıkıcı hem de yapılan çalışmanın anlamsızlığını da ortaya koymuştur. Bu süreç beraberinde zorluğu getirmiştir. Çünkü kontrol edilemeyen kuralları hatırlamanın, bütünleştirilmiş kavramsal yapılardan daha zor olduğunu yapılan çalışmalar doğrulamıştır.<sup>1</sup>

Analojilerin matematiksel araştırmalarda çok güçlü bir strateji oldukları kanıtlanmıştır. Analoji bir resim ya da farklı fenomenleri birleştiren bir önsezi olabilir. Örneğin herhangi bir problemi çözmemizi sağlar. Analojiler formal, aksiyomatik ya da iki farklı alanı birleştirebilir(Krieger 2003: 189).

Araştırmacıların farklı grupları çok farklı somut analogiler kullanabilirler: Bazen resimler ve imajlar diğerleri diyagramlar ya da grafikler ya da sembolik sistemler. Soyut olarak ele alınması gereken şey günlük yaşamdan çizilen somut nesnelerin ya da sembollerin içindedir. Bunun için Matematik daha geniş kültür içindeki aktivitedir ve fikirlerle imajları o kültürden ödünç alır denilebilir(Krieger 2003: 249).

Çocuklar analogi kullanarak, ilişkiler kurarak ve ilişkiler arası karşılaştırmalar yaparak kavramsal öğrenmeyi, problem çözmeyi daha esnek öğrenirler(Goswami 1992). Analojiler öğrencilerin yeni problemlerin ve ya içeriklerin öğrenilmesi ile matematiksel gösterimleri arasında benzerlikler kurmalarına imkan verir bu şekilde öğrencilerin matematikte ustalaşmalarına katkıda bulunur(Richland, Zur ve Holyoak, 2007).

---

<sup>1</sup> Lise Matematik Programı, 2007  
<http://ttkb.meb.gov.tr>

Matematik derslerinde özellikle soyut içerikli konuların öğreniminde sıklıkla analogileri görmek mümkündür: Problem çözümede, çıkarımlarda, işlem yöntemlerinde ve yaşamda açıkça görülmeyen soyut konular ve kavramlar.

Kepler devamlı olarak ve bilinçli bir şekilde analogiden faydalanıyordu. Paralipomena adlı kitabında “analogileri çok severim, benim en sadık akıl hocamdır, doğanın tüm sırlarından haberdardır” demiştir. Düz bir çizgide, hiperbolde, parabolde, elipste yer alan odakları daireye olan benzerliklerinden yararlanılarak bulunabildiğini göstermiştir. Ona göre analogiler, matematik dünyası içinde bir dizi değişim sonucunda sonuç çıkarılabilen her şeyin sezgisel kavrayışına olanak tanır(Simon 2000).

Genellikle matematiksel modeller ifade edilirken cebirsel semboller kullanılır. Bazı problemlerde çözümler, analitik olarak modellenemezler. Bu tür modellemelere benzetim modeli adı verilir. Örneğin, türev kavramının bilgisayarda fiziksel anlamını verecek bir animasyon bir çeşit benzetim modelidir.

Matematiksel modelleme, hayatın her alanındaki problemlerin doğasındaki ilişkileri çok daha kolay görebilmemizi, onları keşfedip aralarındaki ilişkileri, matematik terimleriyle ifade edebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, genelledebilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi kolaylaştıran dinamik bir yöntemdir. Diğer bir şekli ile matematiksel modellemeler, matematiksel düşünme becerileri kazanılmasına ve bu becerilerin geliştirilmesine katkı sağlar.

Matematiksel modellemeler ve uygulamaların öğrenimi-öğretimi karmaşık ve zor bir alandır. Ancak, gerçek hayat problemlerinin matematiksel modelleri kavramsallaştırıldığı zaman, problemin karmaşıklığının sadeleştiğini ve anlamlandırmanın kolaylaştığını görürüz. Böylece matematiksel modeller, öğrenme sürecinde bilişsel yapıların oluşmasını kolaylaştırıp, öğrencilerin gerekli

matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat problemlerine uygulayabilme davranışını kazanmalarını hızlandırır.<sup>2</sup>

Yapılandırmacı öğrenme teorisi bize öğrencilerin kendi bilgileri ile ilişkili konuları daha çabuk öğrendiklerini söylemektedir(Glaser 1991). Gerçek öğrenme ve anlama, öğrencinin zihninde önceki deneyimlerinden kalan bilgi-beceri ve hislerinin yeni bilgiye yansıtılarak zihninde bir yapı oluşturması ile gerçekleşir denilebilir. Ancak özellikle orta öğretim matematik derslerinde nasıl bir süreç ile bilginin yapılandırılmasını harekete geçireceğiz bu kadar açık değildir(Fast 1996).

Yapılan araştırmalarda “matematik ileride işime yarayacak” yönündeki matematiğin yararına yönelik algının, kız ve erkek öğrenciler açısından farklılaşmakta olup kız öğrencilerde ders seçme ve mesleki ilgiler için önemli bir belirleyici olduğu saptanmıştır(Şengül ve Ekinözü 2006). Matematik dersinden hoşlanma öğrencinin meslek seçiminde etkili olabilmekte ise matematik dersini tüm öğrencilere anlaşılır ve zevkli haliyle sunmak da öğretmenin önemli bir görevi haline gelmektedir.

Öğretilen bilgilerin öğrenci ile yaşam arasında bir iletişim köprüsü oluşturacağı ön planda tutulmalıdır. Bu şekilde matematik eğitim ve öğretimi öğrencinin, okul yaşamından okul dışı yaşama hangi okul düzeninden geçerse geçsin matematik bilgilerinin ve kültürünün kendisine yararlı olacağı inancını verir. Matematikteki başarının yükselmesi için olumsuz tutumun yıkılması gerekir. O halde okul öğrenmelerinde öğrencilerin olumlu tutum geliştirmeleri ve bu ilgi ve tutumlarını giderek tüm derslere, okula, öğrenmeye ve bir öğrenci olarak kendi kişiliklerine genellemeleri sağlanmalıdır(Şengül ve Ekinözü 2006).

Matematiğin soyut biçimsel yapısı analogik çıkarımlarla oldukça ilişkili olmasına sebep olur. Örneğin, öğrenciler başlangıçta sayıların toplanması ile değişkenlerin toplanması arasındaki benzerliğe dikkat etmeyebilirler çünkü

---

<sup>2</sup> Lise Matematik Programı, 2007

değişkenlerin görünüşte farklı yapısı vardır. Fakat bu konuda fazla soru çözdüklerinde yani uzmanlaşmaya başladıklarında sayıların toplanması ile değişkenlerin toplanması arasında bir analogi kurarlar ve benzer yönlerini söylerler. Bu sayede de değişkenleri daha derinlemesine anlama olanağına erişirler. Bu örnekte olduğu gibi analogi matematik eğitiminin güçlü bir öğretim aracıdır. Analogiler sayesinde matematikteki çeşitli konuların birbiri ile ilişkisi bulunabilir ve matematik öğrenme kalıcı hale getirebilir(Richland, Holyoak ve Stigler, 2004).

Matematiksel düşünmede sayılar konusundayken özellikle analogik düşünme önemli bir rol oynar. Analogik düşünme bilinen şeyler ile yeni şeylerin anlaşılmasını gerektirir. Bu tür düşünme insan düşünmesinde önemli bir mekanizma oluşturur. Çocukların matematiksel öğrenmelerinin önceki ve yeni fikirler arasındaki benzerlikler ile oluştuğu genel olarak kabul gören bir görüştür(Baroody ve Ginsburg, 1990; Davis ve Maher, 1997; Duit, 1991).

Analojinin yararlı kullanımını tanımlarken araştırmacılar sık sık şu iki alandan bahseder: bilimsel buluşlar ve matematik. Buna rağmen analojinin bilimde oynadığı rolü açıklayıcı pek çok çalışma yapılmışken matematikte analojinin kullanımının rolü ile ilgili çok az çalışma vardır(English 1997: 251).

Özellikle yeni matematiksel bilgileri oluşturmada analogik düşünme çocuklar için ilk olarak anlaşılabilir eksiksiz bir taban oluşturmak ile başlar. Sonra çocukların yeni bilgilerini alıştıkları bilgilerle etkili bir şekilde kullanmaları sağlanır. Bu sırada çocukların ihtiyacı olursa yol gösterilir gereken deneyimleri edinmeleri sağlanır. Bu durum onların matematiği anlama ve uygulama yapabilmelerini geliştirir(English 1998).

Öğrencilerin matematiksel fikirlerinde oluşturduğu ve yorumladığı görsel analogilerin onların zihinlerinde bir model oluşturmak için uygun olduğu söylenebilir. Analogilerin anlamından sonuç çıkarma eğilimi ve isteği insan kavrayışının çoğu zaman rastlanan bir özelliğidir(Reeve ve Pattison 1996).

Analoji ve metaforların bilişsel öğrenmedeki yeri fen ve matematik öğrenimi araştırmacılarının dikkatini çekmiştir. Metafor terimi tüm karşılaştırmalara uygulanabilir gibi gözükür, iki nesne arasındaki bazı benzerliklerin tanımlanmasında ön plana çıkar. Her zaman böyle olmasa da, benzerlikler genişletildiği zaman, analogi teriminin kullanılmasına bir eğilim oluşur. İki nesne arasındaki farklılıkların ve benzerliklerin altı çizilir. Bu yüzden tüm analogiler metafordur ama tüm metaforlar analogiler içine sokulamaz(Aubusson 2006).

Metaforlar gizli analogilerdir. Her metafor bir analogidir ve analogiler açık/anlaşılır benzetimler yapar. Şu örnekle analogi ile metaforun benzerlik ve farklılığını görebiliriz: A, B gibidir dersek bu bir analogi olur. A, B dir dersek bu bir metafor olur. Bu sebepten matematikte kullanılan metaforlara da değinilebilir. İşlemleri ya da denklemleri öğretirken öğretmenin eşitliğin iki tarafı terazinin kefeleri gibidir sözü analogi; eşitlik bir dengedir sözü metafor örneğidir. Bir başka metafor örneğini de lise matematiğinden verebiliriz. Bir öğrenci 5, 8, 11,... dizisinin ilk 30 teriminin toplamını nasıl bulacağını araştırmaktadır. Sonucu bulduktan sonra öğrenci şu açıklamayı yapar: İlk önce bunun bir kubbe/gökkuşağı gibi devam ettiğini gördüm. Daha sonra bunların merkezdeki iki terimin toplamları ile birleştiğini fark ettim şöyle ki 1. ci ile 30. cuyu, 2. ci ile 29. cuyu ... topladığımda hep aynı sonuç oldu. Dizinin 30 terimi olduğuna göre bu toplamı 15 ile çarpmak dizinin ilk 30 teriminin toplamını bulmaya yetecekti. Böylece öğrenci gökkuşağı metaforu ile Gauss toplamını bulmuş oldu(English 1997: 269–270).

Son olarak da trigonometriden bir örnek verelim. Öğrenci trigonometride 180den ve 360dan açıların çıkarılmasında ismin değişmediğini anlamaya çalışırken şöyle bir metafor kullanır.  $\sin(180-q)=\sin q$  ve  $\sin(360-q)=\sin q$ . Birisi 2. birisi 4. bölgededir. 180 ve 360 dereceyi hatırlamak için bir geminin su üzerinde nasıl yüzeceğini düşünelim. Gemi ya yarısı ya da tamamı suyun altındayken yüzer. O halde sinüs de ya dairenin yarısında ya da tamamında isim değiştirmez(English 1997: 274).

English ve Halford(1995) Gentner' in ölçütlerini matematik öğreniminde analogi kullanımına adapte etmeye çalışmışlardır. Onlar üç ilkeyi fen bilimlerindeki

analoji ile öğrenime eşit derecede uygulanacak şekilde matematikteki analogilerle öğrenime adapte etmişlerdir. Bunlar:

**1. Kaynak ilkesinin açıklığı;** kaynak ya da güya bilinen bilginin okuyucular ya da öğrenciler tarafından gerçekten anlaşıldığını aslında anlaşılmaktan da öte olduğunu iddia eder. Bilinen bilginin yapısına açıklık getirmek özellikle öğretmenler ya da ders kitap yazarları için önemlidir. Çünkü bunların eksik ya da yanlış tanımları yeni bilgide yanlış anlamlara ya da eksik tanımlara yol açacaktır. Örneğin, göz-kamera analogisi kullanılırsa öğretmenin bu analogileri öğrencilere yeni bilgi için sembolün yaratılmasında yardımcı olmasına olanak sağlayacak yeterli bilgiye sahip olacak şekilde genişletip açıklaması gerekmektedir.

**2. Eşleştirme ilkesinin açıklığı;** kaynaktan(base) hedefe eşleştirmede bir anlam kargaşası olmamalıdır. Başka bir deyişle okuyucular ve öğrencilerin kaynak(base) ve hedefin hangi özelliklerinin eşleştirilebildiğini açıkça görmeye ihtiyaçları vardır. Bunu sınıfta başarmanın bir yolu analogilerin şematik temsilini yaratmak ve ya öğrencilere sınıfta ya da okuma parçasında karşılaşacakları analogilerle bağlantı kurmalarını sağlamaktır.

**3. Kavramsal uyumluluk ilkesi;** kaynaktan hedefe eşleştirmede kurulan bağlantılar uyumlu bir kavramsal yapı oluşturmalıdır yani “yüksek dereceli yapı”. English ve Halford(1995) ileri sürmüştür ki sadece bu bağlantıların “yüksek dereceli yapı” ya uyanları eşleştirilebilir. Göz-kamera analogisini örnek verecek olursak scleranın renkleri ve iris eşleştirilemez çünkü analoginin kavramsal yapısına uymaz(İding 1997).

### **1.1.5. Analoji ile Öğretim Modeli(Teaching With Analogies:TWA)**

Geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış analoji ile öğretimin 5 farklı modeli vardır: Zeitoun(1984)’ un Analoji ile öğretimin genel modeli(GMAT), Glynn(1989)’in Analoji ile öğretim modeli(TWA), Clement(1987)’ in Analogilerle köprü kurma modeli, Dupin ve Johsua(1989)’ nın Analoji öğretim modeli ile Cosgrove ve Osborne(1985)’ nun dört aşamalı kavramsal değişim modeli.

Dikkatle incelendiğinde ortaöğretim sayısal derslerinde kullanılacak en uygun modelin Glynn' in modeli olduğu görülür. Aslında her modelin kendine has güçlü yönü vardır. Glynn in modeli oldukça düzenli bir şekilde uygulama ve değerlendirme yaparak sınıfta konunun sunulması imkanını sağlar(Harrison 1992).

Analojiler ile öğretim modelinde bilinenden bilinmeyene doğru bir transfer ile analogi tasarlanır. Bilinen içerik analog diye anılır bilinmeyen ise hedefdir. Her ikisi de önemli bir alt içeriğe sahiptir. Eğer analog ile hedef benzer içeriklere sahipse analogi bu ikisi arasında tasarlanır. Eğer sistematik bir tezatlık-görsel ya da sözel-var ise hedef ile analog görüntüsü arasındaki ilişkiye haritalama-eşleme denilir.

Analoji ile öğretimin çeşitli yöntemleri bulunmaktadır. Zeitoun tarafından geliştirilen “General Model of Analogy Teaching”(GMAT) ve Glynn tarafından geliştirilen “Teaching with Analogies”(TWA) bunların içinde en çok kullanılan yöntemlerdendir. Bu araştırmada Glynn' nin TWA modeli kullanılmıştır. Hedef bilinmeyen, öğrenilecek olan bilgidir; kaynak ise analogi olan ve bilinendir. Bu modelle yapılacak öğretimin 6 farklı adımı şöyledir(Harrison 1992):

1. Hedeflenen kavramlar hakkında bilgi verme, tanıştırma.
2. Öğrencinin bildiği benzer bir durumu hatırlatıcı ipuçları verme.
3. Analogi ve hedef kavramlarının tanımlanması.
4. Analogi ve hedef kavramın benzerliklerin haritalaştırılması.
5. Hedef kavram ile analogi arasında benzerliğin bozulduğu yerin gösterimi.
6. Hedef kavram hakkında analogi yardımıyla ulaşılanların/anlaşılanların yazılması.

Analoji ile yapılan anlamlı öğrenme için bilinenler ile bilinmeyenler arasında karşılaştırma yapılırken, benzerliklerin nasıl ve hangi amaçla oluşturulduğunun ortaya konması çok önemlidir. Harrison ve Treagust(1993)' a göre Glynn' nin TWA modeli 5. ve 6. adımlarında sonuca gitmeden önce analoginin nerede bozulduğunu göstermesinden dolayı Zeutin' nin GMAT modeline göre daha iyidir(Nashon 2004).



Analojiler alternatif bir temsil şeklidir. Öğrenciler bu tür temsili sunumlara alışıktır örneğin diyagramlar, tablolar ya da problem çözerken kullanılan analogiler... Tek başına kullanılan hiçbir analogi başarıya ulaşmaz bu sebepten öğretmen çeşitli analogiler hazırlamalı sunmalıdır. Bunun yanında öğrenciler kendi analogilerini oluşturmaları için motive edilmelidir çünkü bu durum onlar için daha anlamlıdır(Fast 1997).

Etkili analogiler düşünmeye açıklık getirebilir, öğrencilerin yanlış anlamalarının üstesinden gelmeye yardım edebilir, içeriğin görsel yollar ile özetlenmesine fırsat verir. Bunun yanında karışık ve ya yanlış yönlendiren analogiler öğrencilerin sınıfta hiçbir şey anlamamalarına sebep olabilir boşuna bir zaman kaybıdır. Analogiler ile bilginin öğrencinin hafızasında yapılandığı savunulabilir. Bilgiyi yapılandırırken öğrendikleri bilgiye anlam vermek için araştırırlar ve bu sırada analogilerin karşılaştırmalı yapısı bu anlamlandırmayı organize eder. Analogiler anlamlı öğrenmeyi destekleyici çeşitli roller oynarlar(Orgill ve Bodner 2003). Anlamlı öğrenme, ön bilgi ve yeni öğrenilen bilgi arasında bağlar yaratma ve bulmadaki başarıya bağlıdır ve bu bağları bulmanın bir yolu da analogileri yaratmak ve kullanmaktır(Şahin, Gürdal ve Berkem 2000). Anlamlı öğrenme uzun dönemli hafızada oluşmuş bilgiler ile yeni bilgileri kaynaştırmayı içerir. Öğrenciler bir rota dahilinde değil de ilişkilerle içeriği öğrenirken bu kaynaştırmayı etkili bir şekilde yaparlar(Bruner,1986; Glynn, Yeany ve Britton, 1991; Mayer, 1989; Mayo, 2001).

Ausubel' in açıklayıcı öğretim modeli öğretmenlerin fikirler arasındaki ilişkileri vurgulamasıyla yapılan öğrencilerin anlamlı öğrenmeye ulaştıkları bir öğretim biçimidir. Ausubel' in modeli ile yapılandırmacılık ki son 25 yıldır eğitimi etkileyen kavramsal modeldir birbirine benzemektedir. Ausubel' in öncelik ettiği model ve daha sonra ortaya çıkmış olan yapılandırmacı teori analogilerin kullanıldığı kavramsal ilişkilerin öğrenmeye yardımcı olduğu öğretimlerdir(Mayo 2001). Yapılandırmacı teori öğrenmeyi aktif, öğrenenlerin çevreden bilgi aldıkları devamlı ve kişisel yorumları ile bilgiyi yapılandırdıkları bir süreç ve deneyim olarak tanımlamaktadır. Yapılandırmacı teoriye göre etkili öğrenme öğrenenlerin dışardan aldıkları bilgiyi anlamlı hale getirdiklerinde gerçekleşir. Öğrenen için anlamlı olan

bilgi hatırlanabilir ve anlaşılır olmalıdır(Bruner 1986). Anlamlılık önceden var olan bilgiler ile yeni bilgiler arasında yaratıcı bir bağlantı ve ya öğrenenlerin başarısına bağlıdır. Bu bağlantıyı kurmanın bir yolu da analogi kullanmaktır(Pittman 1999).

Öğretmenin öğrencilerine anlamaları için analogiler sağlamaları kolay bir iştir ancak öğrencilerin bunları tekrar etmeleri beyinlerinde bir şemaya oturtmaları zordur. Diğer taraftan öğrencilerin analogiler üretmeleri de zordur. Fakat ürettiklerinde de bu onlar için oldukça anlamlı ve hatırlanabilir olur. Bu da anlamlı öğrenmenin başlaması demektir(Harrison ve Treagust 2006). Buna göre derslerde anlamlı öğrenmeye ulaşabilmenin bir yolu öğretmenlerin analogilerle dersi işleme ve öğrencilerin de basit de olsa benzer analogi üretmeleri için teşvik edilmesi olabilir.

Analogiler öğrenenlere bilgiyi organize etmekte ve yeni bir perspektiften bilgi hakkında görüş kazanmalarına yardım ederler. Thiele ve Treagust(1991)' a göre analogiler belleğin yeni bilgiler için hazırlanmasına ve bilgilerin bellekte oluşmasını sağlar. Analogiler öğrencinin içeriği özet bir biçimde görebilmesine ya da kapsamlı bilgileri sıralamasına ya da gözlenemez doğa olaylarını soyut olguları anlamasına yardım edebilir(Orgill ve Bodner 2003). Lemke(1990)' ye göre öğrenciler kendi dilleri ile anlatılanlara bilimsel dilde anlatılanlara nazaran üç dört kat daha fazla dikkat ediyorlar. Motivasyon sadece öğrencinin konuya ilgisini çekmek olarak düşünülmesin öğrencinin o konudaki problemleri çözebilme inancını kazandırma olarak da düşünülmelidir ki özellikle de kendi dünyasındaki deneyimleriyle ilgili analogiler kullanıldığında bu tür bir motivasyonu sağlar(Thiele ve Treagust 1994).

Analogilerin gelişimi ve planlanması ile ilgili metodolojik durumları düşünürsek şu faktörleri göz önüne almalıyız: Nasıl planlama yapmalıyız, eğitim durumlarında analoginin yeri ne olmalıdır, etkinliklerin derecesi ve öğrenciler için başlamaya uygun noktalar nelerdir, öğretmenin izleme düzeyi ve değerlendirmesinin nasıl olmalıdır? Günümüzde analogileri öğretmenlerin nasıl planlayacağına dair çalışmalar azdır(Oliva, Azcárate ve Navarrete 2007).

TWA modeli ile öğretim geliştirilirken bunu analiz etmenin kolay bir yolu vardır. Üç bölümden oluşan bu öğretim yaklaşımı FAR ile adlandırılır(Treagust ve diğerleri 1995):

### **Focus(Odak noktası)**

İçerik: Zor mu, bilinmiyor mu ya da soyut mu?

Öğrenciler: İçerik hakkında şu anda ne fikirleri var?

Benzeşim(Analog): Öğrencilerinizin bildiği bir şey midir?

### **Action(Etkinlik)**

Hoşlanılanlar: Benzerliklerin özelliklerini ve bilimsel içeriği tartışma

Hoşlanılmayanlar: Bilimsel içeriğin hoşlanılmayan yerinin tartışılması

### **Reflection(Etki-düşünce)**

Sonuç: Analoji açık kullanışlı ve ya karışık mıdır?

Gelişme: Sonuçların ışığında yukarıdaki gibi tekrar odaklanın

FAR el kitabı analoji kullanımında aşağıdaki yolları önerir:

**1. Focus:** Analojilerle öğretimde başlangıçta öğretmenler içerikte öğretilen konunun zor yönlerini düşünmelidirler. Öğrenciler hedef içerik hakkında bir şey biliyor mu bilmiyor mu? Öğrenciler için analog tanıdık bilgilerden mi oluşuyor? Analojik öğretimdeki focus, duruma göre, dersin öncesinde ve dersin erken dönemlerinde meydana gelebilir. Fakat focusun ders başlamadan önceki belli bir kısmı zorunlu gibi gözükmektedir. Bu, öğrenci için yabancı olduğu konulara alternatif anlayışlara ulaşarak hazırlık zamanıdır. Eğer öğretmen bu düzeyde herhangi bir öğrencinin analoji çalışması yapamadığını fark ederse analoji sınıfta denenmemelidir.

**2. Action:** Ders anlatımı sırasında öğretmen analog ile ilgili öğrencilerin önceki bilgilerine dikkat etmelidir. Bunun yanında analog ve hedef ile ilgili hoşlanılan ve hoşlanılmayan özelliklere de dikkat etmelidir. Bunu başarmak için, analog ve hedefin özellikleri topluca tartışılıp, ikisi arasındaki benzerlikler ortaya çıkarılır ve ikisi arasındaki farklılıklar da açıkça ortaya konur. Bu analojik öğretimin action kısmıdır ve genellikle 3 kavramsal basamaktan oluşur:

a) Analoga aşinalık

b) Ortak özelliklerin ortaya çıkarılması

c) Analoginin yıkıldığı yerleri öğrencilere gösterme

**3. Reflection:** Analoginin sunumunu takiben, öğretmenler analogun kullanılabilirliğini ve açıklığını ele alırlar ve bir sonuç çıkarırlar, analogiyi ve analoginin dersteki pozisyonunu geliştirmek için yollar düşünürler. Bu reflection bölümü dersin içinde yer alacağı gibi dersin sonunda ya da hazırlanma aşamasından sonra da ortaya çıkabilir. Gerçekte bu bölüm ayrı değildir ötekilerin içinde kullanılır. Çünkü Reflection tüm iyi öğretimlerin bir özelliğidir usta öğretmenler bu adımı dersin önemli kısmı olarak uygularlar.

FAR kılavuzu öğretmene sınıfta analogileri kullanacağı zaman bunun yararını maximize zorluklarını minimize etmekte yardımcı olur(Treagust, Harrison ve Venville 1998).

#### 1.1.6. Analogi ile Öğretimin Olumlu ve Olumsuz Yönleri

Hem öğretmen hem de öğrenci öğrenilecek yeni bilgi üzerinde analogi kullanmayı düşünebilir ancak analogi eğer konu anlaşılıymışsa boş bir bilgi yığını haline gelebilir(Venville ve Treagust 1997). Ya da bazen öğrenci anlamını ve ne ile ilişkili olduğunu düşünmeden analogiyi kullanabilir, mekanik olarak analogi kullanıldığında da bir etkisi-işlevi olmaz. Örneğin öğrenciye sınavda mitokondri nedir diye sorulduğunda öğrenci sınıftaki analogiyi mekanik olarak düşünmeden kullanıp cevaba mitokondri hücrenin güçlü bitkisidir yazmıştır(Treagust, Harrison ve Venville, 1996). Öğrenciler analog alanından hedef alana uygun olmayan bir uygulama yaptıklarında bu durum yanlış anlamalara sebep olabilir. Öğrenciler hedef alan hakkında yanlış anlamalar geliştirdiklerinde bunun değiştirilmesi oldukça zordur. Eğer öğrenciye özel bir konu hakkında iletilen bilgide yalnızca bir analogi kullanılırsa öğrenci bu konuda başka analogi kullanılmayacağını ya da uygun olan başka bir analogi olmadığını düşünebilir(Orgill ve Bodner 2003).

Bunun yanında Parida ve Goswami(2004)' nin çalışmasında analogilerin kullanılabilirliğinden bahsedilmiştir ve öğrenme-öğretme sürecinde sınıfta analogi kullanımının kitaplardaki kullanımı kadar yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Goswami ve Parida' ya göre analogiler dikkatli kullanılmalıdır yoksa öğrenenler hatalı anlayabilir ve etkisiz bir öğretim olabilir(Yılmazoğlu 2004).

Analojilerin avantajları şöyledir:

Analojiler kavramsal öğrenmede değerli bir öğretim aracıdır. Gerçek dünyayla olan benzerlikler ile soyut kavramların anlaşılmasını ve görselleşmesini sağlarlar. Öğrencilerin ilgilerini ve dolayısıyla motivasyonlarını olumlu etkiler. Öğretmenleri öğrencilerin önceki bilgilerini düşünmek ve öğrencilerin önceki konulardaki kavramsal yanlış anlamaları hususunda düşünmeye iter(Boo ve Toh 1997; akt: Fretzin 2001).

Öğrencilerin eğitim ortamına aktif katılımını sağlar, bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirir. Öğrenenlerin düşünme yeteneklerini ve yaratıcılıklarını geliştirir. Bilimsel kavramların öğrenilmesini ve akılda uzun süre tutulmalarını kolaylaştırır. Anlaşılması zor olan soyut kavramların somut hale getirilmesinde oldukça kullanışlıdır. Eğitimde analogi kullanmak, öğrenci merkezli, aktif öğretim ortamının oluşturulmasına katkıda bulunur(Kaptan ve Arslan 2002). Öğretimden önce şu perspektiften düşünmek avantaj olabilir: Analojiler öğrencilerin önceki bilgilerinden yeni bilginin anlaşılmasını sağlayan düşünme yolunu etkiler(Harison 1992).

Analojilerin avantajlarının yanında, bazı dezavantajları da vardır. Örneğin, analogiler hem öğrenci için hem de öğretmenler için yeni bilgilerin öğrenilmesinde yararlı bir öğretim aracı olsa da, eğer öğrenciler hedef kavramı daha önceden biliyorlarsa analogiler gereksiz bilgi gibi gözükebilir(Venville ve Treagust 1997). Öğrenciler analoginin kullanımında taşıdığı anlamı düşünmeden analogiyi mekanik olarak kullanabilirler(Arber, 1964; Gentner ve Gentner, 1983; Venville ve Treagust, 1997; akt: Orgill ve Bodner 2003). Bunun sebebi öğrencilerin bu kavram için aşına bir analogi hatırlamış olmaları ya da bir kavramı öğrenmek için zaman ayırmaya istekli olmayışları olabilir. Çünkü aşına analogiler anlaşılmamış olsalar bile öğrencilere sınav soruları için doğru cevapları sağlarlar(Treagust, Harrison ve Venville 1996). Analojilerin mekanik olarak kullanımlarının sebebi belki de

öğrencilerin gerçek ile analogi arasındaki farkı anlama yönünden yetersiz olmaları olabilir.

Analojiler asla hedef içeriği tamamen tanımlamazlar. Her analogi sınırlıdır. Maalesef, öğrenciler genellikle hedef içeriğin sınırlılıkları hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Bu sebepten, ya hedef ile ilgili durumu, analogiyi gerçek bir bilgiymiş gibi kabul edecek ya da analogileri yanlış kullanacak ve çok uzak bir anlama götürecektir. Ancak analogilerin amaçlarından biri öğrencilerin geçmiş bilgilerinden yola çıkarak içeriği anlamlı bir şekilde anlamalarına yardımcı olmaktır, öğrencilerin konu ile ilgili algılamalarını derinleştirmektir. Bu durumda da amaca ulaşılmış sayılmayacaktır(Orgill ve Bodner 2003).

Bunun yanında özel bir konu hakkında analogiler bilgi taşıdığına, öğrenciler öğretmenlerin analogi hakkındaki açıklamalarını tereddütsüz kabul edebilirler. Bunlara göre analogilerin hepsini iyi analogi olarak niteleyemeyiz bazıları kullanışlıdır bazıları ise değildir diyebiliriz.

Allan G. Harrison(1992)' a göre analogiler öğrenciler için, eğer öğretmenler tarafından yapılmışsa alışmadıkları ya da anlamadıkları bir durum haline gelebilir. Böyle bir durumda kullanılırsa bu büyük bir karışıklığa sebep olur, konunun yanlış anlaşılmasına yol açar. Öğretmenler buna engel olmak için öğrencilerin analogileri açıklamasına, onun hakkında konuşmasına yardım etmeli ya da anlaşılabilir analogiler kullanmalıdırlar. Bunun yanında eğer öğrencilerin görsel hayal gücü, analogik çıkarım gücü ya da karşılaştırarak muhakeme gücü düşük ise analogilerin kullanımı doğru olmayacaktır. Ayrıca öğrenciler analogilerin verdiği bilginin de saçma ya da gereksiz olduğunu düşünürlerse yine yanlış anlamalar meydana gelebilir(Harrison 1992)

### **1.1.7. Yaratıcı Düşünme ve Eğitimdeki Yeri**

İnsan beyninin kesintisiz düşünce için çalışabilmesi gerekli enerji(beslenme), üretmesi(düşünme) için alışkanlıklar ve altyapı, gelişmesi için özel yaşantılar(uygun

iletişim ortamları) sağlanıp, sunulmalıdır(Açıkalin 2002). Yaratıcı kişiler; alışılmamış düşünceleri, alışılmamış açıklıkta ve kısaca anlatan, önemli buluşlar yapan, yeni bakış açıları, yargılar ve iç görüler oluşturan, özgün yazılarla ve yollarla dünyayı açıklayan ve bu yolla kültürü değiştiren kişilerdir. Onların başarıları bir toplumu ve ülkeyi anlatır. Bu ise bir toplumu ya da kültürü salt yazıyla anlatmaktan daha etkilidir(Üstündağ 2003).

Günümüzde insanoğlu tarihinde hiçbir zaman olmadığı kadar karar verme, düşünmede çok boyutlu, yaratıcı ve eleştirici olmamıştır. Eğitim kurumları hem bu değişime katkıda bulunmada hem de değişimin gerektirdiği var olan durumlardan yeni bilgiler üretecek, yaratıcı, eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesine katkı sağlayabilmelidir(Gürol 1995).

Bilgi çağının yaşandığı şu günlerde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileri ile olur. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreç becerilerini gerektirir(Kaptan ve Korkmaz 2001). Gelecekteki işlerine bakılmaksızın birçok temel kavram tüm öğrenciler için çok önemlidir. Günümüzdeki bilgi patlaması öğrencilerin tonlarca bilgi altında ezilmesine neden olur, daha iyi bir öğrenme için daha az şey öğretilmelidir(Taşar 2000). Yaratıcılık, son çeyrek asırda üzerinde çokça durulan, dikkat çeken konulardan biridir. Okullar bir yandan yaratıcılığı öldürmekle suçlanırken, diğer yandan okulun yaratıcılığı geliştirme işlevi önem kazanmış ve bu yöndeki çalışmalarda bir hızlanma görülmüştür(Açıkgöz 1998; akt: Yenilmez ve Yolcu 2007).

Birçok çalışma sonucunda, yaratıcılığın formal eğitim ile ilişkisinde ters bir U-fonksiyonu gösterdiği ortaya konmuştur(Simonton, 1976; akt: Sungur, 1997). Çoğu az gelişmiş olan ülkelerde, eğitim sistemine yapılan en büyük eleştiri, yaratıcılıktan yoksun oluşlarıdır. Okul yaşamı boyunca çocukların bağımlı kılındığı, eğitime yönelik rutin davranışlar ve sonraki aşamalarda üniversite eğitimi, teknik

eğitim, mesleki eğitim ve pratik alanlarda yürütülen etkinliklerle yaratıcılık yeteneği, başka yeteneklerin geliştirilmesi uğruna belirgin bir şekilde baskı altına alınmaktadır(Rawlinson 1995).

Carl Rogers' ın hala geçerliliğini koruyan görüşünde belirtildiği gibi "Eğitim bağımsız düşünen, yaratıcı ve özgün olmaktan çok tutucu, kalıplaşmış bireyler yetiştirmektedir." Arslan(2000)' a göre yaratıcılık eğitim yoluyla kazanılabilir. İnsan eğitimle yetiştirildiğine göre, yaratıcılık da eğitimle geliştirilebilir(zden, 2000; İpşiroğlu, 1997; San 1990). Bir toplumun gelişmesi ve geleceği, o toplumdaki öğretmenlerin ve öğrencilerin yaratıcılığını dikkate alma ve geliştirebilme çabaları ile yakından ilgilidir. Yaratıcılık buluşlara, buluşlar teknoloji ve üretime dönüşmekte, sonuçta ekonomik anlamda kalkınma ve toplumun genel refah düzeyi yükselmektedir. Yaratıcılıkları değerlendirilmeyen, üretici becerilerden yoksun bireylerden oluşan toplumların gelişmesi de zor olmaktadır. Yaratıcı sorun çözme becerilerinin geliştirilmesinin, demokrasilerini yerleştirmeye ihtiyaı olan toplumlar için önemi açıktır. Buradan hareketle bireyleri topluma hazırlayan eğitim kurumları, bireylerin yaratıcılığının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi açısından önemlidir(şahin 2003).

Tıpkı diğer bilimsel kavramlarda yaşanan anlam çelişkileri gibi yaratıcılık kavramı da yaratıcı düşünme kavramı ile birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Aslında yaratıcılık genel olarak, bireyin kendisinde bulunan, miktarı kişiye göre değerliklik gösteren yaratıcı düşünme potansiyelidir. Tanımlamalar incelendiğinde yaratıcılığın bir yetenek, tutum veya bir süreç olarak ifade edildiği görülmektedir (Aksoy 2005).

Yaratıcı düşünme buluşçu, yenilik arayan ya da eski sorunlara yeni çözümler getiren ve özgün düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlayan bir düşünme biçimidir. Zeka araştırmalarında, Guilford (1959–1967) yaratıcı düşünmeyi  önemli faktörle ilişkili bir özellik olarak tanımlamıştır. Bu zellikler: akıcılık, esneklik ve orijinalliktir. Akıcılık, problem için uygun birçok alternatif çözüm geliştirme becerisidir. Esneklik, problem çözümünde yaklaşımları değerirme becerisidir.



Örneğin her biri farklı bir strateji gerektiren matematik problemlerinin çözümünde mekanizmayı değiştirme becerisi gibi. Orijinallik ise yeni ya da özel çözümler geliştirme becerisi olarak tanımlanır.

Buna ek olarak, Guilford iki düşünme tipi arasında önemli bir ayırım yapmıştır. Yakınsak düşünme, basit ve belli bir cevabı doğrudan izleyecek düşünmedir. Örneğin bir faiz problemi hesaplamasında bir doğru cevap vardır. Tersine, ıraksak düşünme problemin dışında çok farklı yönlerde ilerlemesidir. Örneğin, bir dakikalık sürede, bir tenis raketinin olası tüm kullanımları sorulduğunda, alternatif kullanımlarını da ortaya çıkarmak için geniş düşünülmesi gerekir. Guilford, yaratıcı problem çözenin ve yaratıcılığın, açıkça ıraksak düşünme ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle yaratıcılık genellikle ıraksak düşünmenin test edilmesiyle ölçülür. Torrance' a göre, bu tür bir test performansı en az üç yönden ölçülmektedir: nicelik, orijinallik ve önemlilik. Nicelik, farklı cevap sayısı ile ölçülür. Orijinallik ne kadar kişinin aynı cevabı verdiğinin hesaplanmasıyla ya da uzmanların cevapların orijinalliğini belirlemesiyle ölçülebilir. Son olarak, çözüm uzmanlar ya da bu problemi iyi tanıyan kişiler tarafından kullanışlı olanı bulmak için değerlendirilebilir.

Öğrenenlerin geleneksel yaklaşımın baskıcı, güvenilir olmayan, öğreneni pasif durumda tutan ortamından, öğrenenin aktif olduğu, daha güvenilir ve sınırlandırmacı olmayan çevrelerde eğitimi, yaratıcı düşünme yeteneklerinin gelişmesinde daha etkili olacak görünmektedir. Yaratıcılık esnek, psikolojik açıdan güvenli, öğrenenleri sınırlandırmayan, bireylerin içsel motivasyonlarını harekete geçiren, değerlendirme yaklaşımlarında yargılayıcı olmayan, meraklarını uyandıran çevrelerde gelişir(Gürol 2003).

Geleceğin yetişkinleri olacak çocukların, kendi kendilerine yeterli ve başarılı olabilmeleri için basta yaratıcılık olmak üzere üst düzey düşünme, bireysel motivasyon ve araştırma yapma yeteneklerine sahip olmaları zorunludur. Çocuklar, öğrenimlerinin farkında olma, yani; onlara verilen bilgiyi sorgulama ve o bilgiyi nerede kullanabileceklerini tahmin etme konusunda yetiştirilmelidir. Bu da, onlara,

yaratıcılık bilincinin verilmesi ile sağlanır(Todd ve Shinzoto, 1999; akt: Aksoy 2005).

Öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirilmesi, okulda uygulanan program, öğretmenlerin genel yapısı, öğretim yöntem ve teknikleri ile yakından ilgilidir. Derslere göre düzenlenen programlarda temel amacın, içeriği öğrenciye kazandırmak olması, öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini engellemektedir. Yaratıcı düşünceyi geliştirecek bir ders, öğrencinin sürekli soru sormasını; nasıl?, niçin?, ne kadar? gibi sorulara veya eğer... olursa... ne olur? gibi olası cevaplı sorulara cevap aramalarını içermelidir(Yenilmez ve Yolcu 2007).

Yaratıcı düşünmeyi gerçekleştirmek için öğrenme ortamında yapılması gerekenlerden bazıları şunlardır:

1. Eğitim ortamı, yaratıcı performansı geliştirici teknik ve yöntemlerle zenginleştirilmeli ve öğrencilerin ilgileri, problem durumuna çekilmelidir.
2. Öğrencilerin davranışlarını sergileyebilecekleri ve fikirlerini açıklayabilecekleri özgür, rahat bir ortam yaratılmalıdır.
3. Konular öğrencinin merak güdüsünü uyandıracak ve mümkün olduğunca gerçek yaşamla bağlantı kurma becerisini kazandıracak nitelikte planlanmalıdır.
4. Öğretmenin, öğrencilerin sıradışı sorularına saygı duyarak onları farklı düşünme ve değişik bağlantılar kurmaya teşvik etmesi yaratıcılık açısından önemlidir.
5. Öğrencilerin rekabet etmekten çok işbirliği içerisinde çalışmalarını sağlanmalıdır(Güngör 2006).

Yaratıcı düşünmeyi geliştirme, bireylerin iletişim becerileri kazanmalarına, yeni durumlara daha kolay uyum sağlamalarına yardımcı olur. Yaratıcılığın her birey tarafından doğuştan getirildiği düşünülse de bireylerin yaratıcılığı zeka, yetenek, çevre, eğitim v.b etkisi ile doğru orantılı olarak artabilir. Yaratıcılığı yüksek olan bireyler; meraklıdırlar, temel sorunlarla ilgilenirler, özgürdürler, enerjiktirler, esprilidirler(Yenilmez ve Yolcu 2007).

Öğretmenlerin çocuklarda yaratıcılığı geliştirebilmeleri için, her şeyden önce kendilerinin yaratıcı bir kişiliğe sahip, çocuklar için uygun bir model olmaları gerekmektedir. Diğer bir deyişle, öğretmenler, akıcı, esnek ve orijinal bir düşünme gücüne sahip olmalı ki çocukları yaratıcılığa yöneltecek bir öğretme-öğrenme ortamı düzenleyebilsin ve yaratıcılığın gelişimine rehberlik edebilsin(Yenilmez ve Yolcu 2007).

### 1.1.8. Matematik Öğretimi ve Yaratıcı Düşünme ile İlişkisi

Dr. Jerry P. King Matematik Sanatı adlı kitabında(1992: 7) “Matematik hakkında yazabilmek için güzellik, doğruluk ve gerçeklik üçlüsü tek tek ele alınmalıdır” der. Einstein’ e göre matematik aklın (zekanın) kendisidir. Elbette ki matematik zekanın bir ürünüdür. Ancak zekayı destekleyen, onu geliştiren daha da önemlisi zekayı ve onun ürünü olan düşünce yapısını sistemleştiren en önemli etkenin matematik olduğunu söyleyebiliriz. Robert Stermberg(1981)’ e göre zekanın üç ana unsuru vardır:

**a. Çözümleyici(analytic) düşünme becerisi:** Çözümleme, ilişkileri anlama, karşılaştırma, yargılama, tersini bulma, değerlendirme,

**b. Yaratıcı(creative) düşünme becerisi:** Genelleme, icat, yaratma, imgeleme, farklı ilişkileri algılama, olabirleri sezinleme, soyutlama

**c. Evirgen(practice) düşünme becerisi:** Kavramları gündelik yaşama uygulamak, gerçekleştirmek, sonuçlandırabilmek, var etmek.

Bu üç becerinin de oluşumunu ve gelişimini sağlayan en önemli araç olarak matematiği görebiliriz(Sevgen 2002).

Yaratıcılığı nasıl tanımlayabiliriz? Bunu tek bir tanımla yapmak yerine birçok tanımın karışımı halinde vereceğiz ki öğretmenler kitap yazarları bu listeden faydalanarak yaratıcı fikirlere uygun ders planlarını hazırlayabilsinler. Matematik eğitiminde öğretmenler ve öğrenciler doğru-katı matematik bilgisinden daha çok yaratıcı ve geliştirilebilir bilgilere ihtiyaç duyarlar. Ren Zizhao(1999) yaratıcılığı görece özgünlüğe-orijinallik ve bağımsızlığa-eskilerin basit tekrarından çok- bağlar.

Werner Krause ve diğerlerine(Zimmermann 1999, akt: Meissner 1999)göre yaratıcı düşünmenin 4 temel bileşeni vardır: analogileri bulma, çift temsil(görsel-anlamsal/formal-mantıksal), çoklu sınıflandırma, karmaşa üretme.

Yapılandırmacılık 20.yüzyılın başlarında fonksiyon ve kümeler teorisindeki gelişmelerde su yüzüne çıkan çelişkilere göre ortaya çıkan en önemli öğretilerden biridir. Yapılandırmacı görüş şunu der: İnsanoğlunun matematiksel etkinlikleri yeni bilginin yaratılmasında esastır ve hem matematiksel gerçeklerin hem de matematiksel nesnelerin yapılandırmacı yöntemle kurulması zorunlu olmalıdır(Ernest 1991; akt: Silver 1997). Yaratıcı özgün matematik çok yüksek düzeyde motivasyon, sebat ve derinlemesine düşünme gerektirir bunların tümü ise yaratıcılığı düşündürür(Amabile, 1983; Policastro ve Gardner, 2000; Gardner, 1993; akt: Sriraman 2004).

Literatüre bakıldığında oldukça yaratıcı bireylerin karmaşıklığa-güçlülere eğilimlerini olduğunu görürüz ancak okuldaki matematik müfredatı bunu onlara çok az sağlar. Sınıftaki uygulamalar öğrencilerin kendi çözümlerini ortaya koymalarını çok nadir sağlar bu uygulamalar çoğunlukla matematik yapısının temelini uzun bir periyotta öğrenciye zorunluluk içerisinde vermektten öteye gitmez. Yazarın görüşüne göre yaratıcı matematiği üretmek için sınıfta öğrencilere rutin olmayan problemlere uğraşmaları için şans vermek gereklidir bu problemler sadece motive etmekle kalmamalı aynı zamanda derin düşünmeyi ve sabrı da öğretebilmelidir. Ayrıca sınıfta problemler arası benzerlikleri araması-bulması için cesaretlendirilen öğrenciler matematik yeteneklerini geliştirir, bu şekilde ileri matematiğe ait yapı ve ilkeleri profesyonel matematikçilerin yaratıcı süreçleri gibi bir süreç içerisinde keşfetmeye başlayacaklardır(Sriraman 2004).

Yaratıcı matematik öğretimi özel bir çevreye ihtiyaç duyar. Hartwig Meissner bu konuda Matematik eğitiminde yaratıcılık adlı çalışmasında şu noktalara değinmiştir:

Biz araştırma grubumuzda Muenster’ da üç açıdan yoğunlaşmaya çalıştık. İlk olarak bireysel ve sosyal bileşenler: motivasyon, merak, kendine güven, esneklik, hayal gücü, memnuniyet, başarı, diğerlerini ve kendini kabul, mutluluk, mizah ve sorumluluk gibi. Bunun yanında rekabetçi bir ortam ihtiyacımız vardı. Sorumluluklar da gönüllülük esasına göre olmalıydı. Tepkiler ve hareketler de doğaçlama olmalıydı. İkinci olarak, çocuklar önemli davranışları geliştirmek zorundadır. Onlar araştırmayı öğrenmek, problemi görselleştirmek, icat etmeyi ya da teknikler üzerinde değişiklik yapmayı, dinlemeyi ve savunmayı, amaçları tanımlamayı, takımla işbirliği içinde çalışmayı öğrenmek zorundadırlar. Biz de hangi çocuk aktif, kaşif ve deneysel, hangi çocuk eğleniyor ve eğlendiriyor, hangi çocuk tahmin edip test ediyor, kim kendi hatalarına gülüyor vb. görmeliyiz. Üçüncü olarak problemlere ihtiyacımız var. Problemler ilginç, önemli, korkutucu, etkileyici, heyecanlı, kışkırtıcı olmalıdır. Problemleri günlük yaşantıyla bağlantı kurarak öğrencilere vermeliyiz ve onların bilgilerine- ilgi alanlarına uygun olmasına dikkat etmeliyiz. Öğrenci problemi kendi kendine tanımlayarak çözüme ulaşabilecek kadar problemi anlayabilmelidir. Yaratıcı düşünmeyi artırmak için sadece cesurca takip edenlere değil daha çok kaşif ruhuna ihtiyacımız vardır ve daha çok “Niçin?” sorusu soran daha az “Evet” cevabını veren öğretmen ve öğrencilere ihtiyacımız vardır(Meissner 1999).

Piaget insanın gelişimini açıkladığı araştırmasında şu soruya açıklık getirmeye çalışır: “Bilgi nasıl gelişir?” Onun görüşüne göre Buluş yapmada ve anlamada zekanın fonksiyonu önemlidir. Gerçekte bu iki fonksiyon birbirinde ayrılmaz bir şekilde gözle görülür bir şekilde insan geliştikçe gelişir. “To Understand is to Invent” adlı kitabında buluşun bilgilerin inşası olduğunu ispatlar. Çocuklar daima özgün ve yaratıcıdır. Hatta oldukça küçük çocukların David Elkind’ e göre hayal güçlerinin ve meraklarının sınırı yoktur. Öğretmenler olarak bizim işimiz çocukların ve gençlerin farklı düşünme biçimlerini derslerimizde cesaretlendirmektir. Bu şekilde onların içeriği öğrenmelerine yardım etmektir. Matematik dersinde çocukların yaratıcı çabaları için fırsatları bir orkestra şefi gibi yöneten öğretmenler öğrenim için ideal bir ortam sağlarlar(Geoghegan 2003).

Öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini geliştirmek için sınıfta açık uçlu ve iyi yapılandırılmamış problemler kullanılır. Bunlar davranışlarda birçok özel amacın yerine getirilmesine izin verir ayrıca yorumlamaya bağlı olarak birçok doğru çözümün üretilmesine yardımcı olur. Matematik zihinsel bir alan olarak veya zihinsel alanların herhangi bir hiyerarşik listesinin üstü sıralarında yer alır ve kendisini yaratıcılığa, aktivitelere veya üretime göre genişleterek düzenler. Bu yüzden, dünyadaki tüm öğrenciler için ironiktir, matematik okuldaki derslerin içinde en az yaratıcılıkla ilişkilendirilendir. Ancak, gerçek matematiksel etkinlik yaratıcılıkla çok yakındır ilişkilidir hatta birlikte yürür denilebilir. Ne var ki eğitim-öğretim çok az öğrenciye matematiğin bu yönünü görmelerine fırsat verir(Silver 1997).

### **1.1.9. Analoji ile Öğretimin Yaratıcı Düşünme ile İlişkisi**

Analojiler hislerin, ilgilerin ve yaratıcı öngörünün uyandırılmasını sağlar(Ritchie ve diğerleri 2006). Kavramsal psikolojisiler analogilerle muhakemenin insan kavrayışının çekirdeğini oluşturduğunu söylerler. Çünkü analogik çıkarım sınıflandırmayı ve öğrenmeyi içerir, düşünme ve açıklama için bir araçtır ayrıca bilimsel buluşlar ve yaratıcı düşünme için çok önemlidir(Goswami 1992; akt: O'Brien 2002).

Yaratıcı düşünmenin en çok kullanılan yöntemi analogidir. Gary Davis(1992) yaratıcı fikirlerin %80 inin analogik düşünme sayesinde oluşmuş olduğunu ve bunun örneklerinin insan uğraşısının her alanında var olduğunu söylemiştir(Gallagher 2002).

Analojiye dayanan analogisel muhakeme, insan kavramasında eksensel (pivotal) bir pozisyona sahiptir. Terimsel analoginin genel sözcüksel anlamı: iki şey arasındaki farklı yönlerinin dışındaki belli yönlerde bir uzlaşma ya da benzeşme, karşılıklı alakaların benzeşmesi. Genelde bunları yabancı olduğumuz gerçekleri ve fenomenleri anlamak, soyut kavramları kavrama için, yaratıcı düşünme için ve fikirlerimiz ile diğerleriyle iletişim için kullanırız(Parida ve Goswami 2004).

Parida ve Goswami(2004)' ye göre analogileri genellikle bilinmeyen-fenomen gerçeklerin, anlaşılması zor soyut fikirlerin anlaşılmasında, yaratıcı düşünmede ve fikirlerimizin alışverişinde kullanırız. Bilgin ve Geban(2001)' ın belirttiğine göre analogiler düşünme kabiliyeti düşük öğrenciler üzerinde oldukça etkilidir. Yaratıcı düşünmede analogiler hatırlatıcı özelliklerinden dolayı ve özellikle problemleri daha iyi açıklamaya yardımcı olmak için kullanılır. Analogiler yardımıyla probleme yeni bir bakış açısından yeni bir yaklaşımla tekrar bakılabilir çözüm için fikirler üretilebilir(Harris 2002).

Gürdal, Şahin ve Çağlar'a göre analogiler, öğrenimi destekler, yardımcı olur, konuların özetini sunar, öğrenenlerin ilgisini çekerek motive eder, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır, yaratıcılığı artırır ve bilinmeyenleri akla uygun hale getirir(Duru 2002).

Analoji ve metaforlar benzetim yaptığımız iki nesne-olay arasında eşleştirmeleri yaparken araştırmamıza, akıl yürütmemize, aynı özelliklerini keşfetmemize, ilginin heyecanın artmasına sebep olur. İşte bu ortam da yaratıcı düşünmenin gelişme ortamıdır(Harris 2002).

## **1.2. Problem Cümlesi**

Günümüzde bilgi toplumu insanını tanımlarken araştırmacılık, yaratıcı ve eleştirel düşünebilme, problem çözebilme yetenekleri de dile getirilmektedir. Bu yeteneklerle en çok ilişkili olan ders olarak ise matematik dersi düşünülebilir. Ancak geçmiş yıllarla kıyaslandığında günümüz öğrencilerinin yaşları büyüdükçe matematikten uzaklaştıkları, korktukları ve bu sebepten de başarısızlık oranlarının arttığı görülür. Bilgi çağını yaşayacak nesillerin matematikle barıştırılması bir zaruret olarak görülebilir. Matematik öğretimini günlük yaşamla iç içe anlatmak, bu dersin yaşamın bir dili olduğunu öğrencilere benimsetmek belki de bu barışı sağlayabilecek bir güçtür. Bunun için matematik öğretiminde farklı yöntemler denemek ve bu sayede öğrencilerin matematik başarısını arttırmaya çalışmak araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir.

Analojiler öğrencilerin hayal güçlerini harekete geçiren bir araç olduğundan yaratıcı düşünme ile ilişkili olabilir. Günümüzde, öğrencilerin matematik dersi başarıları düşüktür. Yapılan araştırmalarda başarısız olan öğrencilerin motivasyonlarının da düşük olduğu görülmüştür. Bu araştırmada analogilerle motivasyonu yükselterek başarıyı arttırmak denenmiştir.

Çalışmanın problemini matematik dersinin analogi yöntemi ile işlenerek öğrencilerin başarılarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisinin belirlenmesi oluşturmaktadır.

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı ortaöğretim 9. sınıf matematik dersinde, analogi temelli öğretim yönteminin, öğrencinin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini belirlemektir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki alt amaçlar araştırılmıştır:

1. Analogi öğretim yöntemi ile eğitim alan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarısında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Analogi öğretim yöntemi ile eğitim alan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Analogi öğretim yöntemi ile yaratıcı düşünme gelişimi arasında ilişki var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama öncesi ve sonrası puanlarda;
  - a. matematik başarısı,
  - b. yaratıcı düşünme becerileri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?



#### 1.4. Araştırmanın Önemi

Bilgi çağına girdiğimiz şu günlerde eğitim görmüş bireylerde aranan özelliklerden biri de matematik okuryazarlığıdır. Gelişen bilgi ekonomisinde en önemli güç kabul edilen bilgisayarların dilinin matematiksel olduğu bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda öğrencilere matematiği sevdirmek, onlara matematiğin; eğlenceli bir oyun olduğunu ve günlük yaşamda kullanılan bilgilerden oluştuğunu göstermek önem kazanmıştır.

Analoji ile öğretim hakkında yapılan söylemler bunun hoş giden bir öğretim şekli olduğu şeklindedir. Bu görüşlerden hareketle de analogi üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan çoğu öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde analogilerin etkisinin değerlendirilmesi üzerinedir.

Bu bağlamda matematik derslerinde analogi kullanımının önemli olduğu fark edilmiş olsa da ülkemizde bu konuda yapılan alan araştırmaları yeterli değildir. Öğretmenlere farklı konuların analogi kullanarak öğretiminin nasıl olduğunu göstermek ve bunun etkilerini açıkça belirtmek matematiğin daha da sevdirmesi, anlaşılması açısından önemlidir.

Analogiler hayal güçleri ile ilişkili olması ve bir takım senaryolarla öğrencilere sunulup onların görüşleri ile geliştirilebilir olması açısından yaratıcı düşünme ile ilişkili olabilir. Çağımızda düşünme yetilerini kazandırmak ve geliştirmek öne çıkan eğitim amaçlarındandır.

Bu görüşlere göre araştırma sınırlılıklarına karşın orta öğretim matematik başarısına analogi destekli öğretimin önemini göstermek yönünden alana katkı yapabilir ve konu ile ilgili araştırma yapmak isteyenlere bir rehber olabilir. Bunun yanında orta öğretim matematik dersinin analogi yöntemi ile öğretimi yönünden öğretmenlere yardımcı olabilir. Ayrıca yaratıcı düşünmenin öğretimi açısından araştırmacılara ve öğretmenlere farklı bir fikir verebilir.

### 1.5. Sayıtlılar

1. Farklı öğretim tekniği uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sırasında herhangi bir etkileşime girmemiştir.

2. Öğretimi gerçekleştiren araştırmacı öğretmen uygulama sırasında objektiftir.

3. Kontrol edilemeyen değişkenler deney ve kontrol grubunu eşit derecede etkilemiştir(zaman, zeka, derse aç veya yorgun girme, derse ilgisizlik vb.).

4. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test ölçme araçlarına verdikleri cevaplarda kendi değerlendirmelerini yansıtmaktadırlar.

### 1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırmada toplanan veriler 2007–2008 eğitim-öğretim yılında Çanakkale ili Eceabat ilçe merkezindeki Mehmet Akif Ersoy Çok Programlı Lisesi’nde öğrenim gören 15 deney grubu ve 15 kontrol grubu 9. sınıf öğrencilerinin yanıtları ile sınırlıdır.

2. Literatür açısından; araştırmacının ulaşabileceği veri kaynakları ile

3. Araştırmanın konusu açısından; ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi “Kümeler” ünitesi ile

4. Veri toplama araçları açısından, yaratıcı düşünme düzeyini ölçmek için Torrance Yaratıcı Düşünme Testi(TYDT) kullanılacak ve kapsamlı olan yaratıcı düşünme yeteneği akıcılık, esneklik, ayrıntınlık ve orijinallik boyutları ile sınırlıdır.

## 1.7. Tanımlar

**Kümeler Başarı Testi:** Kümeler konusunda yapılan 15 soruluk konu anlama testi

**Yaratıcı Düşünme Becerisi:** Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-B ile elde edilen akıcılık, orijinallik, esneklik ve detaylandırma puanlarının toplamı

**Analoji Destekli Öğretim Yöntemi:** Bilginin transfer edilmesini sağlayan bir öğretim yöntemi

**Kontrol Grubu:** Orta Öğretim Programın öngördüğü şekilde öğretim alan grup

**Deney Grubu:** Analoji destekli öğretim ile öğrenim almış grup

## 1.8. İlgili Araştırmalar

### 1.8.1. Türkiye’ de Yapılan Araştırmalar

Bilgin ve Geban(2001)’ ın “Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi” adlı çalışmalarının temel amacı analoji kullanarak lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunu daha iyi anlamalarının sağlanması ve kavram yanılgılarının giderilmesidir. Araştırmanın örneklemini lise 2.sınıf iki şubesinden toplam 38 öğrenci oluşturmaktadır ve bu öğrenciler her iki şubeden 19’ar olmak üzere rasgele seçilerek deney-kontrol şeklinde gruplandırılmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere 5 analoji öğretim sürecinde gruplar halinde yaptırılmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar deney grubunun kavram başarısının istatistiksel olarak kontrol gruba göre daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan yüzde analizi sonuçları da deney grubunda bulunan öğrencilerin belirlenen hedefler doğrultusunda kavram yanılgılarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha az olduğu bulunmuştur.

Kaptan ve Arslan(2002)' in “Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği İle Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması” adlı çalışmalarının amacı, soru-cevap tekniği ile analoji tekniğinin öğrencilerin başarılarına ve fen dersi ile ilgili görüşlerine etkisinin karşılaştırılmasıdır. Çalışma iki 8.sınıf şubesine uygulanmış olup sınıflar 37şer kişiliktir. Deney grubunda analoji tekniği kontrol grubunda ise soru-cevap tekniği kullanılmıştır. Konuların ve sürenin azlığı sebebiyle iki grup arasında anlamlı bir fark elde edilememiştir. Ancak analoji tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen dersi ile ilgili görüşlerinde olumlu bir değişim olduğu gözlenmiştir.

Erdem, Yılmaz ve Gücüm(2004)' ün “Enzimler Konusunun Anlamlı Öğrenilmesinde Analojiler Oluşturmanın Etkisi” adlı çalışmasında enzimler konusunun temel kavram ve olayları ile ilgili üniversite öğrencilerinin oluşturdukları analogiler ve kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmış ve analoji yönteminin anlamlı öğrenmede etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Uygulamaya Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan 50 Biyoloji öğretmenliği öğrencisi katılmış, kontrol ve deney olarak rastgele iki gruba ayrılan öğrencilere konu düz anlatım ve analoji yöntemi ile anlatılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin enzimler konusunu anlama düzeyleri ön ve son testte düşüktür. Deney grubu öğrencileri ise son testte ön test sonuçlarına göre daha yüksek bir başarı sağlamışlardır. Analoji yönteminin kullanıldığı deney grubunda öğrenci başarısında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Her iki gruptaki öğrencide kavram yanılgısından çok, kısmen öğrenme tespit edilmiştir.

Pabuçcu(2004)'un “Benzeştirmelerle Verilen Kavramsal Değişim Metinlerine Dayalı Öğretimin Kimyasal Bağlarla İlgili Kavramları Anlamaya Etkisi” adlı çalışmasının amacı kavramsal değişim metinleri ve analogilerin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırarak incelemektir. Çalışmanın örnekleme lise 1.sınıf 41 öğrenciden oluşmuştur. Kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılırken deney grubunda kavramsal değişim metinleri ve analogiler kullanılmıştır. Sonuçlar kavramsal değişim metinleri ve analogiler kullanılarak uygulanan öğretim yönteminin kimyasal bağlarla ilgili kavramların anlaşılmasında geleneksel kimya öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Yılmazoğlu(2004)' un "Kavram Haritası Destekli Benzetim Yöntemi İle Öğretimin Öğrencilerin Asit-baz Konusunu Anlamalarına Etkisi" adlı tez çalışmasının amacı kavram haritası destekli benzetim yöntemi ile öğretimin öğrencilerin asit-baz konusunu anlamalarına ve kimya dersine karşı olan tutumlarını incelemek ve geleneksel yöntemle karşılaştırmaktır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim okulunda aynı öğretmenin okuttuğu iki 8.sınıftan toplam 81 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama süresince kontrol grubunda sadece geleneksel öğretim yöntemi buna karşılık deney grubundaki öğrencilerde ise kavram haritası destekli benzetim yöntemi ile öğretim tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonunda kavram haritası destekli benzetim yöntemi ile öğretimin, geleneksel öğretim yöntemine göre bilimsel kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu ve Fen bilgisine karşı daha olumlu tutum oluşturduğu gözlenmiştir.

Akman(2005)' ın "Benzetim Destekli Modelle Öğretimin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Başarısına Ve Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi" adlı araştırmasının amacı benzetim destekli modelle öğretimin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fonksiyon başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini araştırmaktadır. Araştırmanın örneklemini lise 9.sınıfta okuyan 63 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulamada deney grubuna benzetim destekli model kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda fonksiyon başarısı açısından benzetim destekli model ile öğretim alan öğrenciler ile geleneksel yöntem ile öğretim alan öğrencilerin ortalamaları arasında benzetim destekli model yönünde olumlu bir fark bulunmuştur. Ayrıca matematiğe yönelik tutum açısından benzetim destekli model ile öğretim alan öğrenciler ile geleneksel yöntem ile öğretim alan öğrencilerin ortalamalarının artış miktarında da benzetim destekli model yönünde olumlu ve anlamlı bir fark görülmüştür.

Dilber (2006)' nın "Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması" isimli çalışmasının amacı analogi ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini

incelemektir. Bu iki yöntemin öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları üzerine etkisi de araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Bölümünde okuyan birinci sınıf öğrencileridir. Araştırma sonuçlarına göre kavramsal değişim metinlerinin ve analogilerin kullanılarak yapılan ders anlatımlarının bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğu söylenmiştir.

### 1.8.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Fast(1997)' in “ Uzun dönemli kavramsal değişim için analogileri kullanmak: Lise öğrencilerinin olasılık konusundaki yanlış anlamalarını düzeltmek” adlı çalışmasının amacı lise öğrencilerinin olasılık konusu analogilerle işlendiğinde anladıkları içeriğin kalıcı olup olmadığını yani analogilerin öğrenme kalıcılığı üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırma matematik dersi alan 41 lise öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarından biri analogi kullanmanın öğrencilerin olasılıkla ilgili yanlış anlamalarını ortadan kaldırması araştırmanın sonuçlarındandır. Buna göre de araştırmacı matematiğin diğer konuları ve diğer disiplinlerde analogi kullanımının özellikle öğrencilerin ürettikleri analogilerin anlama üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir. Fast ayrıca 1996 yılında aynı konuda yaptığı “Analogiler ve matematik bilgisini yeniden yapılandırma” adlı araştırmasında da aynı sonuca ulaşmıştır.

Glynn ve Takahashi(1998)' nin “Analogi destekli bilimsel metinlerden öğrenme” adlı çalışmalarının amacı analogi destekli bilimsel metinlerin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ana konuları öğrenmelerine yardımını değerlendirmek idi. Araştırma 6. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılmış. Örneklem, 8.sınıftan 58(33 erkek–25 kız) ve 6.sınıftan 32(18 erkek–14 kız) öğrenciden oluşmuştur. Araştırmada fabrika ile hayvan hücresi arasında analogi kullanılmış ve sonuçta hem 6. hem de 8. sınıfların ayrıntılı analogilerden yarar sağladıkları görülmüştür. Fakat 6.sınıfların daha fazla yarar sağladıkları belirtilerek bu farkın 6.sınıfların gelişimsel dönem farkından ileri gelebileceği söylenmiştir. Somuttan soyuta geçiş döneminde olan bu öğrencilerin az tanıdık olan kavramların öğrenilmesinde analoginin soyut-somut

arasında köprü oluşturarak öğrenmelerine yardımcı olduğu ayrıca onların sezgisel-üretici(reflective) düşünme yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Tsai(1999)' nin “Mikroskobik dalgaların durum değişimi konusunda öğrencilerin yanlış anlamaları ile başa çıkma: Analoji aktivitesi” adlı çalışmasının amacı mikroskobik dalgaların durum değişimi konusunda öğrencilerin yanlış anlamaları üzerinde analogilerin etkisini tespit etmektir. Araştırma Taiwan’ da bir ilköğretim okulunda 8.sınıf öğrencileri ile yapılmış ve örneklem 83 öğrenciden oluşturulmuştur. Bu öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu öğrenciler 6 ay önce aynı konuyu görmüş olup çalışma yeniden öğrenme olarak nitelendirilmiştir. Araştırmada analoji ile öğretimin öğrencilerde kavramsal değişim ve anlama oluşturma üzerinde olumlu bir etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kim ve Ryu(2000)' nun “Elektrik akımı konusunda ortaokul öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde analoji ile öğretimin etkisi” adlı araştırmalarının amacı elektrik akımı konusunun animasyon analogileri kullanılarak öğretimin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Bu amaç için animasyon analogileri ile resimli analogiler arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Kore’de yapılan bu araştırmanın deney grubu üç gruptan oluşup her bir grupta 30 öğrenci bulunmaktadır. Birinci grup animasyon ile ikinci grup resimli analogilerle dersi görmüş üçüncü grup ise analogisiz ders işlemiştir. Sonuç olarak en etkili olan öğretim animasyon analogileri, ikinci resimli analogiler olmuştur. Ayrıca resimli analogilerle öğretimin analogisiz öğretimden daha az etkili olduğu görülmüş ve iyi yapılandırılmamış analogilerin öğretimde pek etkili olamayacağına sonucuna varılmıştır.

Mayo(2001)' nun “Gelişimsel teorilerin içerik uygulamalarını öğretmede analoji kullanımı” adlı çalışmasının amacı analogilerin öğretimdeki etkisini tespit etmektir. Araştırma 252 birinci ve ikinci sınıf üniversite öğrencisi ile yapılmıştır. Analogik çıkarımın güçlü bir eğitimsel araç olduğu sonucuna varmıştır. Araştırmacı sonuçlarının şu araştırmaların sonuçları ile örtüştüğünü belirtmiştir:

*Analojilerle öğrenim ve öğretimin sınıf sunumlarında yararlı olduğu(Pinto 1998 ve Stadler 1998) ile analojileri içeren öğretim modellerinin açıklama, buluş ve yaratıcı düşünme açısından önemli olduğu (Dagher 1995) ancak bunun yanında sebep sonuç ilişkilerini anlama açısından da önemli olduğu bulgusu(Newton, 1996).*

**Rigas ve Valanides(2003)' in “Yazılı analojilerle biyoloji öğretimi” adlı çalışmasının amacı analojilerin 6.sınıf öğrencilerinin hatırlamaları ve soruları doğru yanıtlamaları üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada iki benzer grup oluşturulmuş her iki gruba da biyoloji dersinin hücreler konusu ile ilgili çalışma kâğıtları verilmiştir. Birinci gruba sadece içeriği anlatıcı ve açıklayıcı bilgiler ikinci gruba ise bunun yanında açıklayıcı ve bildikleri konularla oluşturulmuş anlamaya yardımcı analojiler verilmiştir. Araştırmanın sonuçları 11 yaşındaki öğrencilerin performansının analojilerle öğrenim ile artacağını göstermiştir. Araştırmacılar analojilerle öğretimin her yaştaki öğrenciler için uygun olacağını belirtmişlerdir.**

Orgill ve Bodner(2003)' in “ Analojiler kullanarak yapılan kimya öğretimi hakkında araştırmalar bize ne diyor” adlı araştırmasının amacı hangi analojilerin öğrenciler için yararlı olduğuna ve analojilerin öğrencilere faydalı olması için nasıl sunulması gerektiğine karar vermektir. Bu amaçla 43 gönüllü üniversite öğrencisi ile görüşme yapılmıştır. Öğrenciler biyokimya bölümünün 1. ve 3. sınıfından mezun olmuş öğrencilerdir. Araştırmanın sonuçlarında analojilerin öğrencilerin anlamalarına yardımcı olduğu ve eğlenceli olduğu belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin birçoğu da öğretmenlerinin zor kimya konularını analojilerle anlatmasından ve açıklığa kavuşturmasından hoşlandıklarını söylemişler.

Sarantopoulos ve Tsapalis(2004)' in “Kimya Eğitiminde analojiler ile kavramaya ulaşmanın anlamı ve bunu etkileyen nesnelere” adlı araştırmasının amacı analojilerin 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersini kavramaları üzerine etkisini saptamaktır. Araştırmada 148(61 erkek–87 kız) 9. ve 10. sınıf öğrencisi yer almıştır ki 116 öğrenci 10.sınıftandır. Araştırmanın en önemli bulgusu kavrama düzeyi düşük öğrenciler için analojilerin oldukça etkili bir araç olduğudur. Analojilerle öğrenen



öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarından daha başarılı bulunmuştur.

Rule ve Furletti(2004)' nin “İnsan vücut sistemlerini öğretmek için düzen ve fonksiyon analogi kutularının kullanımı” adlı çalışmasının amacı geleneksel yöntem ve analogi ile hazırlanan çalışma yaprakları ile öğretimin başarı açısından karşılaştırılmasıdır. Araştırma lise 10.sınıfta bulunan 32 öğrenci ile yapılmıştır. Bu öğrenciler karışık bir şekilde sayıca eşit iki gruba ayrılmıştır. İnsan vücut sistemleri analogi kutuları ile öğrencilere anlatılmış ve bu öğrencilerin test başarıları geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır.

Paatz, Ryder, Schwedes ve Scott(2004)' un “Basit elektrik devreleri ünitesinin öğretiminde analogi tabanlı öğrenme sürecinin analizi olay çalışması(case study)”adlı çalışmalarının amacı on altı yaşındaki bir öğrencinin analogi tabanlı öğrenim sırasında basit elektrik devresini öğrenirken öğrenim sürecini analiz etmektir. Çalışma Almanya'daki lise 10. Sınıf dersinde videokaseti ile öğrenme ve öğretme aktivitelerini içerir. Öğretim, borular içinde akan suyu elektrik devreleri için bir analogi olarak kullanmıştır. Gentner' in teorisini kullanarak, öğreniminin değişik aşamalarında öğrencinin yargılarından ilişkisel ağlar oluşturulmuştur. Sonuç olarak öğrencinin konuda kendini geliştirdiği ve konuyla ilgili sorulara doğru yanıtlar verdiği görülmüştür. Soruları yanıtlarken de öğrenme sırasında kullanılan analogileri hatırladığı gözlemlenmiştir.

Bennett-Clarke (2005)' in “Öğrencilerin kendi ürettikleri analogilerle yapılan öğretimin okulu bırakma riski olan(at-risk) öğrencilerin ilgileri ve öğrenme motivasyonları üzerine etkisi” adlı çalışmasının amacı liseyi bırakma riski olan öğrencilerin öğrenme motivasyonları, bireysel ve durumsal ilgileri üzerinde kendi ürettikleri analogilerle öğretimin etkisini sınamak idi. Araştırmanın evreni iki lise biyoloji sınıfı olup örnekleme 12. sınıftan 22 öğrencidir. Araştırma 13 haftalık bir süreçte yapılmıştır ve sonucunda öğrencilerin ürettikleri analogilerle yapılan öğretimin araştırılan konu üzerinde olumlu bir etkisinin bulunduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak da analogilerin etkili bir öğretim aracı olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin

önceden ilgisiz oldukları aktivitelere bu sayede katıldıkları hatta dikkat çekici bir ilgi gösterdikleri ve kendi kendilerine öğrenmeleri üzerinde analogilerin güçlü bir araç olduğu gözlemlenmiş. Bunun yanında bazı öğrencilerin bu aktivitelere ilgilerinin olma sebebinin analogilerin onları yaratıcı düşünmeye teşvik etmesi ve hata yapmaktan korkmadan cevapları söyleme isteklerinin oluşması olarak belirtilmiş.

## BÖLÜM II

**Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanması ile ilgili bilgiler verilmektedir.**

### YÖNTEM

#### 2.1. Araştırma Modeli

Analoji destekli öğretimin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine etkisinin incelendiği araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende bağımsız değişkene maruz kalan deney grubunun yanı sıra bağımsız değişken etkisinde kalmayan ilave bir grup bulunur. Bu desen bir deney ve bir kontrol grubu içerir ancak katılımcılar rastgele belirlenmez. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoksa göreceli olarak grupların denkleğinden bahsedilebilir. Denencelerin test edilmesinde, her iki grubun ön testten son teste değişim gösteren puanları anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için karşılaştırılır. (Bulduk, 2003; Christensen, 2004).

**Tablo 2. Araştırmanın modeli**

Gruplar	Ön testler	Uygulanan Öğretim	Son testler
Kontrol Grubu	TYDT, KBT	ETÖ	TYDT, KBT
Deney Grubu	TYDT, KBT	ATÖ	TYDT, KBT

Eşitlenmemiş kontrol gruplu model aslında öntest-sontest kontrol gruplu modele benzer. Burada gruplar gelişigüzel oluşturulur. Modelde yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel bir çaba harcanmıyor. Ancak katılanların benzer nitelikte olmalarına olabildiğince özen gösterilir. Ayrıca bunlardan hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olacağı da yansız seçimle karşılaştırılır(Karasar 2005).

## **2.2. Evren ve Örneklem**

Çalışma evrenini 2007–2008 eğitim-öğretim yılında Çanakkale ili Eceabat ilçesindeki Mehmet Akif Ersoy Çok Programlı Lisesi 9. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma örneklemini evrenden yansız atama yolu ile seçilen 15 deney grubu öğrencisi ve 15 kontrol grubu öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunda 3 kız 12 erkek öğrenci bulunmaktadır; kontrol grubundaki öğrencilerin ise hepsi erkektir.

## **2.3. Verilerin Toplanması**

### **2.3.1. Kümeler Başarı Testi**

Çalışmada kümeler konusunun anlaşılabilirliğini test etmek amacı ile araştırması tarafında oluşturulan 15 soruluk Kümeler Başarı Testi kullanılmıştır(Ek 1). Araştırmacı beş seçenekli olarak hazırladığı testin güvenilirlik ve geçerliliğini hesaplayabilmek için testi oluşturduktan sonra çalışmanın yapıldığı lisenin 10.sınıflarına testi uygulamıştır. Test sonuçları SPSS programına girilerek testin güvenilirliği hesaplanmış ve Cronbach alpha değeri .72 bulunmuştur. Öğrencilerin sınav hakkındaki fikirlerine ve bir başka matematik öğretmenine danışılarak sorular tekrar gözden geçirilmiş ve önemli bir değişiklik yapılmadığından test kullanıma hazır duruma getirilmiştir. Uygulama öncesi her iki gruba da test uygulanmıştır. Uygulama 4 hafta sürmüş sonunda test tekrar uygulanmış ve öğrencilerin soruları pek hatırlamadıkları fark edilmiştir.

### **2.3.2. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi(TYDT)**

Yaratıcı düşünmeyi ölçmek amacıyla çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Bunlardan en yaygın kullanılanı Ellis Paul Torrance tarafından geliştirilen Torrance Yaratıcı Düşünme Testidir(TYDT). Torrance bu testle zekayı ölçme için tek yolun IQ testi olmadığını göstermiştir. TYDT, E. Paul Torrance tarafından 1966 yılında ilk

kez yayınlandı. 1974, 1984, 1990 ve 1998 yıllarında dört kez tekrar düzenlendi. Sözel ve şekilsel olmak üzere iki formu vardır. Bu çalışmada TYDT şekilsel(form A) kullanıldı. Bu test pek çok dile çevrilmiş pek çok yaratıcılıkla ilgili araştırmada kullanılmıştır. Test oldukça geniş norm örnekleme ve geniş bir yaş aralığında yüksek güvenilirlikte geçerliliğe sahiptir(Cropley 2000).

Torrance Yaratıcı Düşünme Testi-Şekil Formu A akıcılık, başlıkların soyutluluğu, erken kapamaya direnç, orijinallik, zenginleştirme alt boyutlarından oluşmakta ve alt boyutlardan elde edilen puanların toplamından toplam yaratıcılık puanı elde edilmektedir. Çocukların yaratıcılık düzeylerini belirleyebilmek amacıyla kullanılan TYDT-Şekil Formu A, Torrance tarafından geliştirilmiş olup Aslan(1999) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Testin çevirisi, test maddelerinin Türkçeye adaptasyonu, Türkçeye çevirisinin geçerlik ve güvenilirliği araştırılmıştır. TYDT-Şekil Formu A'nın güvenilirliği ile ilgili olarak Guttman, Spearman Brown ve Cronbach Alfa teknikleri ile iç tutarlılık katsayılarının yaratıcılık toplam puanı için .74 ile .38 arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonuç olarak test, okul öncesi, ilkökul, lise ve üniversite öğrencileri için kabul edilir şekilde yorumlanmıştır(Torrance, 1972; Aslan 1999, Çakmak 2005; akt: Aral, Akyol ve Sığırtmaç 2006).

Torrance, yaratıcı düşünmenin oluşum sürecinde görülebilecek yaratıcı davranış özelliklerini şöyle sıralamıştır: Akıcılık, esneklik, orijinallik, detaylandırma, başlıkların soyutluğu, kapanmaya direnç, duygusal anlamlılık, anlatımda açıklık, hareket ya da eylem, anlamlılık, sentez yada kombinasyon, alışılmadık canlandırma, içsel canlandırma, sınırların aşılması ya da genişletilmesi, espri anlayışı, benzetimlerin zenginliği, benzetimlerin renkliliği ve düş(Baker ve Rudd 2001).

TYDT şekilsel form A ve B kültürel geçmişten, sosyo ekonomik durumdan, farklı dillere mensup kişilerden, ırktan, cinsiyetten bağımsızdır. Üç aktivite içermektedir ve her aktivite yaratıcılığın farklı yönleri ile ilgilidir: a)Resim Çizme Etkinliği b)Şekil Tamamlama Etkinliği 10 tane tamamlanmamış doğrusal figürlerden

oluşur ve c)Tekrarlanmış Şekiller Etkinliği 30 tane paralel doğru çiftlerinden oluşur(Fawzy 2006).

Bu üç aktivite 5 norm kaynaklı yaratıcı düşünme yeteneği 13 kriter kaynaklı yeteneklere göre skor üretir. Norm kaynaklı yaratıcı düşünme yetenekleri akıcılık, orijinallik, başlıkların soyutluğu, detaylandırma ve erken kapanmaya dirençtir. Akıcılık kişinin ürettiği-açıkladığı fikirlerin sayısıdır bu fikirlerin anlamlı bir biçimde uyarıcı kullanılarak oluşturulmuş olmasına ve yorumlanabilir olmasına dikkat edilir. Orijinallik-özgünlük için cevapların olağandışı olmasına nadir rastlanır olmasına bakılır. Başlıkların soyutluluğu için iyi başlık üretme yeteneğine ve organize etme-sentezleme süreçleri ile düşünme yeteneğine bakılır. Detaylandırma skoru için her bir ayrıntıya puan verilir, orijinal uyarıcı resme eklediği her ayrıntı için ya da boşluklara yaptığı her ayrıntı için puan verilir(Fawzy 2006).

Kriter kaynaklı yaratıcı düşünme gücü değerlendirmesinde her görülen güç için bir + koyulur. Eğer bu güç üç ve ya daha fazla gözleniyorsa ++ ile gösterilir. Yaratıcı düşünme güçleri ise şöyledir: Duygusal anlamlılık(resimlerde ve başlıklarda anlamlılık gibi), açıkça anlatılması(içerik-çevre gibi), eylem ya da hareketlerin olması(Koşma, dans etme, uçma, düşme gibi), başlıkların anlamlılığı, tamamlanmamış figürlerin sentezi(Mesela, 2 veya daha çoğun birleşmesi), doğruların sentezi, alışılmadık/olağandışı görsellik-canlandırma(Yukarıda, aşağıda, açıyla gibi),içsel görsellik-canlandırma(içeride, ters bölümde gibi), kırılmış ya da genişletilmiş sınırlar, mizah(Başlıklardaki, çizimlerdeki gibi), tasvirlerdeki zenginlik(çeşitlilik, farklılık, canlılık gibi), tasvirlerdeki renklilik( sağlamlık, titizlik gibi) ve fantezi( mit figürleri, fabllar, bilim kurgu, efsaneler gibi)(Fawzy 2006).

### **2.3.2.1. Testin Puanlanması**

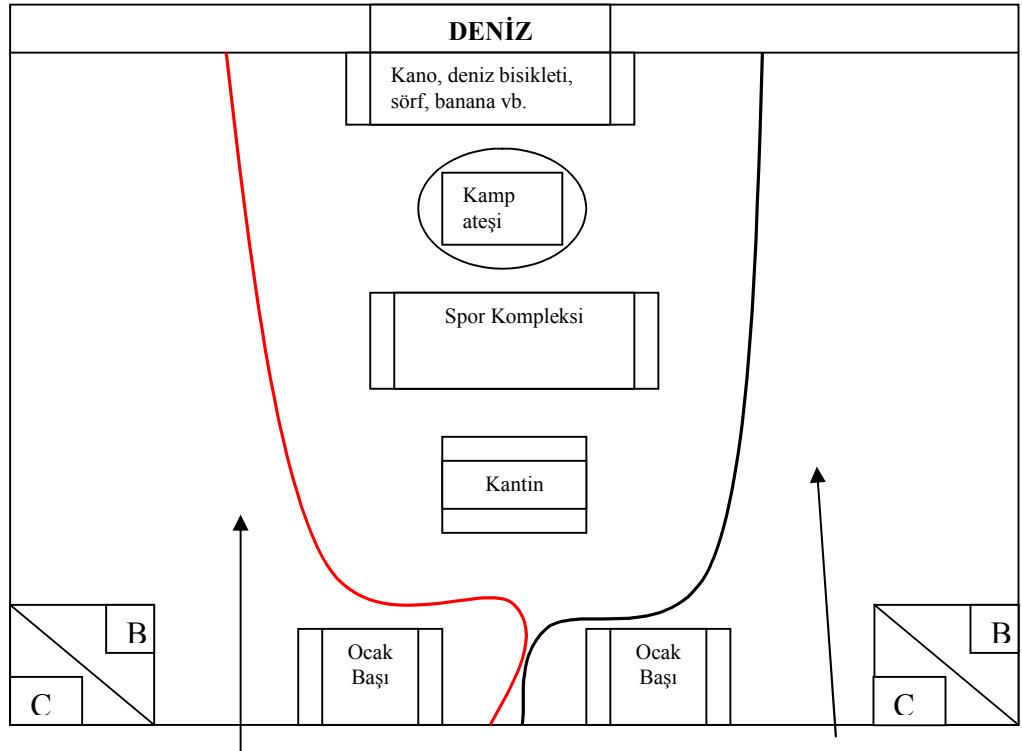
Araştırmacı testin puanlamasında her bir boyuttan elde edilen puanların toplamını ele almış ve bu toplam puana yaratıcı düşünme beceri puanı adını vermiştir. Uygulanan testin puanlamasında her öğrenci için bir puan cetveli hazırlanmıştır. Bu cetvel üzerinde etkinliklere ait puanlar ayrı ayrı toplanarak

akıcılık, esneklik, orijinallik ve detaylandırma puanları bulunmuştur. Puanlamada Torrance'ın belirlediği ve yukarıda anlatılan kriterler esas alınmıştır.

### 2.3.3. Uygulamada kullanılan analogi destekli materyaller

Uygulama başlangıcında kullanılacak analogi destekli materyaller araştırmacı tarafından taslak halinde hazırlandıktan sonra kalanı öğrencilerce yapıldı. Sınıf iki eş gruba ayrılarak her gruba uyması gereken yönerge ve şema araştırmacı tarafından verildi. Aşağıdaki şemaya uyarak gruplar kendi materyallerini karton, elışı kağıdı vb. kullanarak yaptılar. Kamp alanı yönergesine(Ek 2) uygun olarak 2 ders saatinde materyaller hazırlanmış oldu. Hazırlanan materyallerin resimleri(Ek 6) çekilerek uygulama başlatıldı.

**Şekil 3. Kamp Alanı**



**I. KAMP ALANI**

**II. KAMP ALANI**

B: Bulaşikhane Ç: Çamaşırhane

Burada kamp alanı küme analogisi kurulmuştur. Daha sonra verilen her bir çalışma yaprağı(Ek 3) ile küme özellikleri çeşitli analogiler yardımıyla öğrencilere buldurulmuştur. Çalışma yapraklarında öğrencilerin hayal güçlerini kullanabilecekleri sorulara da yer verilerek yaratıcı düşünceleri uyarılmaya çalışılmıştır. Kamp alanının tüm küme özelliklerini kapsamadığı ve göstermediği söylenerek analoginin kırılma noktası öğrencilere fark ettirilmiştir.

Konu bu şekilde anlatıldıktan sonra karakter kartları(Ek 4) kullanılarak uygulama yaptırılmıştır. Karakter kartları üzerine kişilik özelliklerinden bazıları yazılmış ve her bir kart bir kümeyi temsil etmiştir. Sınıftan 2 kız 2 erkek olmak üzere 4 öğrenci gönüllü seçilerek kartlardan birini çekmeleri istenmiştir. Çekilen karttaki özellikler diğer öğrencilere buldurulmuştur. Daha sonra hangilerini evlendirmemizin daha uygun olacağı sorulmuştur. Sebepleri tartışılarak ortak özelliği fazla olan çift evlendirilmiştir. Evlenen çiftin bir de çocuğu sınıftan seçilmiştir. Çocuğa da kartlardan seçim yaptırılmış ve hangi özellikleri anneden hangi özellikleri babadan aldığı bulunmuştur. Çocukta anne ve babada olmayan bir özellik olup olmayacağı da tartışılmıştır. Bu çalışmada da öğrencilere fark, kesişim ve birleşim kümesi özellikleri pekiştirilmiştir. Dünyadaki tüm karakter özelliklerini bu kartların yansıtmadığı sadece küçük bir kısmı olduğu belirtilerek analoginin kırılma noktası fark ettirilmiş böylece yanlış anlamalara engel olunmaya çalışılmıştır.

#### **2.3.4. Uygulama**

Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere kümeler başarı testi ve TYDT uygulanmıştır. Çizelgede bunlar belirtilmemiştir. Uygulama 3 hafta sürmüştür. Çözülen sorular kamp alanından oluşturulmuş son hafta çözülen karışık problemler ise ders kitabından seçilmiştir.



**Tablo 3. Uygulama Planı**

<b>I.HAFTA</b>	<b>Yapılanlar/İşlenen konu</b>	<b>Kullanılan Materyaller</b>
40+40 dakika	Kamp alanlarının hazırlanması Küme, eleman, eleman sayısı, kümelerin gösterimi, eşit ve denk kümeler	Kamp Alanı-Kamp oluşturma yönergesi Çalışma Yaprağı-1
40+40 dakika	Bir önceki dersle ilgili soru çözümü Alt küme, kapsama ve özellikleri	Kamp Alanı Çalışma Yaprağı-2
<b>II.HAFTA</b>		
40+40 dakika	Evrensel küme, tümeleme, aralarındaki ilişkiler ve özellikleri, boş küme, sonlu ve sonsuz kümeler İlgili soru çözümü	Kamp Alanı Çalışma Yaprağı-3
40+40 dakika	Kesişim, Birleşim, Fark kümeleri ve özellikleri	Kamp Alanı Çalışma Yaprağı-4
<b>III.HAFTA</b>		
40+40 dakika	Kesişim, Birleşim, Fark kümeleri ve özellikleri	Karakter Kartları ve yönergesi
40+40 dakika	Küme problemleri çözüm yöntemleri	Kamp Alanı

Lise matematik programı yapılandırmacı anlayışla yenilediğinden kontrol grubunda dersler etkinlik temelli işlenmiş olup ders kitabından yararlanılmıştır. Uygulama sorularında farklı kaynaklar da kullanılmış olup bu soruların ders kitabındakilere paralel olmasına dikkat edilmiştir. Kontrol grubunda dersi lisedeki diğer matematik öğretmeni işlemiş olup araştırmacı ile her hafta konuşarak yaptıkları hakkında bilgi vermiş ve araştırmacının kontrolünde dersler işlenmiştir. Kontrol grubunda da kümeler ünitesine başlamadan önce ve ünite sonunda kümeler başarı testi ile TYDT uygulanmıştır.

#### **2.4. Verilerin Analizi ve Yorumlanması**

Araştırmada kullanılan Kümeler Başarı Testi ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel Form-B sonuçları istatistiksel veriler ışığında analize tabi tutulmuştur.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilmiş, istatistiki çözümlere için SPSS 13.0 programından yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak verilmiştir. Sonuçları değerlendirmede öğrencilerin matematik başarısını gösteren puanlarda aritmetik ortalamalarına ve minimum maksimum puanlarına; değişkenlerin öntest ve sontest puanları arasındaki anlamlı fark için İlişkili Ölçümler t testine (Paired Samples t Test), araştırmacının kullandığı yöntemle yaratıcı düşünme becerisi arasındaki ilişki için Korelasyona bakılmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu arasında Kümeler Başarı Testi ve Yaratıcı Düşünme Becerisi puanları arasında uygulama öncesi ve sonrası düşünüldüğünde anlamlı bir fark olup olmadığına İlişkili Ölçümler İçin İki Faktörlü Varyans (F) Analizine bakılarak bir sonuca varılmıştır.

## BÖLÜM III

### BULGULAR ve YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, analogi destekli öğretim gören deney grubuna ve etkinlik temelli öğretim gören kontrol grubuna uygulanmış kümeler başarı testi ve yaratıcı düşünme testine ait bulgulara ve bunlarla ilgili araştırmacının yorumlarına yer verilmiştir. Ek olarak bulgular ilgili araştırmalarla karşılaştırılmıştır.

#### 3.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Matematik Başarısına İlişkin Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi KBT ortalamaları tablo 4'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi öğrencilerin test ortalamaları uygulama sonrası belirgin ölçüde artmıştır ( $\bar{X}_{\text{ön}}=6,40$  ve  $\bar{X}_{\text{son}}=9,00$ ). Testten alınabilecek en yüksek puan 15'tir. Buna göre başarı ortalamaları yüzdesi alınırsa ön test başarı %42 son test başarı %60'dır. Testten alınan en düşük puan ön testte 2 iken son testte bu 5'e çıkmıştır. Bunun yanında testten alınan en yüksek puan da 12'den 14'e yükselmiştir.

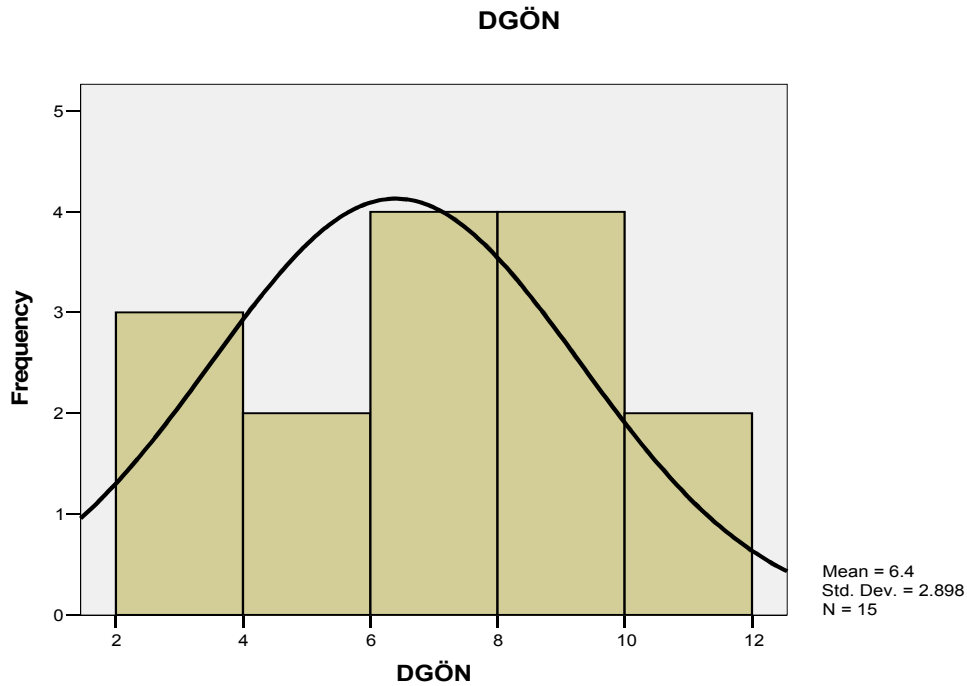
**Tablo 4. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası KBT Ortalamalarının Karşılaştırılması**

	ÖN TEST	SON TEST
N	15	15
Ortalama (x)	6,40	9,00
Standart Sapma	2,898	2,699
Minimum Değer	2	5

Maksimum Değer	12	14
----------------	----	----

Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanların frekansları tablo 5 ve tablo 6'da görülmektedir. Tablo 5'te frekansa göre dağılıma bakıldığında toplam 8 öğrencinin 6–10 arası puan aldığı görülmektedir. Buna göre dağılımın normal dağılım olduğu söylenebilir. Tablo 6'daki dağılıma baktığımızda 10 öğrencinin 8–15 arası puan aldığı görülmektedir. Bu durum uygulama sonrası öğrencilerin konuyu kavradıklarının göstergesi sayılabilir. Sadece 1 kişinin 5 puan almış olması da bunu destekleyici diğer bir bulgudur.

**Tablo 5. Deney grubu öğrencilerinin KB ön test puanları frekans dağılımı**



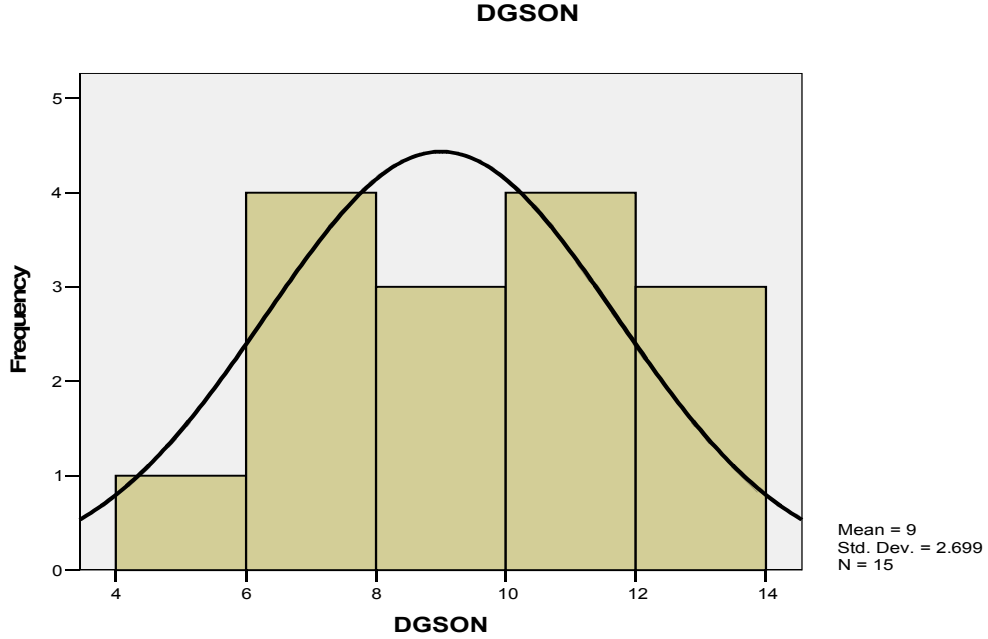
**Frequency:** Frekans

**DGÖN:** Deney grubu ön test

**Mean:** Aritmetik Ortalama

**Std. Dev:** Standart Sapma

**Tablo 6. Deney grubu öğrencilerinin KBT ön test puanları frekans dağılımı**



Deney grubu öğrencilerinin KBT den aldıkları ön test ve son test arasındaki 2,6 puan ve %18' lik farkın anlamına dair t testi sonuçları tablo 7' de verilmiştir. Bu bulgular aradaki farkın anlamlı olduğunu göstermektedir. Buradan analogi destekli öğretimin matematik başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu bulgu Akman(2005)' ın çalışmasında analogi destekli öğretimin geleneksel yöntemlere göre matematik başarısı üzerinde daha etkili olduğu bulgusuyla örtüşmektedir.

Bu bulguya ek olarak Goswami(1991) ve Halford(1993) analogi destekli öğretim modelinin uygun şartlar altında oldukça yararlı olduğunu söylemişlerdir. Glynn ve Takahashi(1998) yaptıkları çalışmada analogi destekli öğretim ile geleneksel yöntem arasında kavrama açısından analogi destekli yöntem lehinde fark bulmuşlardır. Thiele ve Treagust(1994) çalışmalarında öğrencilerin gerçek dünya deneyimlerini analogilerle ilişkilendirmek öğrenciler için yeni ve ilginç bir materyal olabilir demişlerdir.

**Tablo 7. Deney Grubu KBT Öntest Sontest Arasındaki İlişki**

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
ÖNTEST	15	6,40	1,920	14	5,245	,000
SONTEST	15	9,00				

Kontrol grubu öğrencilerinin KBT öntest ve sontest ortalamaları arası fark tablo 8'e göre anlamlı bulunmuştur. Testin ortalamaları arasında 1 puan olan bu fark gruba uygulanan etkinlik temelli öğretimin başarı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ancak diğer yöntemle karşılaştırıldığında farkın az olduğu görülmektedir. Buradan da analogi destekli öğretimin etkisinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Buna ek olarak Glynn(1991) TWA modelinin eğer başarıyla uygulanabilirse ders sırasında öğrencilerin öğrenmesini geliştirebilir demiştir. Ayrıca Gabel, yapmış olduğu bir çalışmada; öğrenciler, kullanılan analogi ile öğretilmesi hedeflenen kavramlar arasında bağlantı kurabilirse bu tür analogilerin öğrencilerin kavram yanılıklarını azalttığını ve onların kavramları daha kolay öğrenmelerini sağladığını tespit etmiştir(Bilgin ve Geban 2001).

**Tablo 8. Kontrol Grubu KBT Öntest Sontest Arasındaki İlişki**

Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
ÖNTEST	15	4,13	1,464	14	2,646	,019
SONTEST	15	5,13				

### 3.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Yaratıcı Düşünme Becerilerine İlişkin Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin TYDT aldıkları puanlarla oluşan yaratıcı düşünme beceri puanları ortalamaları tablo 9'da verilmiştir. Tabloya göre öğrencilerin yaratıcı puanları uygulama sonrasında belirgin ölçüde artmıştır. Puan ortalaması 98,33'ten 161,53'e çıkmıştır. Minimum puan 45'ten 115'e çıkmış maksimum puan ise 241'den 256'ya çıkmıştır.

**Tablo 9. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama öncesi ve sonrası Yaratıcı Düşünme Beceri Puanı Ortalamalarının Karşılaştırılması**

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama(X)	Std. Sapma
ÖN TEST	15	45	241	98.33	46.987
SON TEST	15	115	256	161.53	43.756

Bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan ilişkili ölçümler t testi sonuçları tablo 10'da verilmiştir. Test sonuçlarına göre bu fark anlamlı bulunmuştur ( $t_{14}=5,712$ ,  $p<.05$ ). Bu bulgulara göre kullanılan yöntemin yaratıcı düşünme üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Yaratıcı düşünme becerisini kazandırmak için kullanılacak yöntemlerden birisi de analogiler ya da analogi destekli öğretimdir (<http://www.mycoted.com>). Mümkün olan her konu için analogilerden yararlanmak yaratıcı düşünmeyi geliştirmek açısından önemli gözükmektedir. Dersin ilgi çekici olmasına yardım eden analogiler motivasyonu da sağladığında yaratıcı düşünmeyi geliştirici bir ortam oluşturulmasına yardımcı olur.

**Tablo 10. Deney Grubu Yaratıcı Düşünme Becerisi Öntest Sontest Ortalamaları Karşılaştırması**

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
ÖNTEST	15	98,33	42,852	14	5,712	,000

SONTEST	15	161,53				
---------	----	--------	--	--	--	--

Kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerisi ortalama puanları ön test ve son test sonuçlarının arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan ilişkili ölçümler t testi sonuçları tablo 11’de verilmiştir. Sonuçlara göre ortalamalar arasında bulunan 16,60 değerindeki fark anlamlı bulunmamıştır ( $t_{14}=1,614$ ,  $p>.05$ ). Bu bulgu kontrol grubunda uygulanan etkinlik temelli öğretimin yaratıcı düşünme becerisi üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir.

**Tablo 11. Kontrol Grubu Yaratıcı Düşünme Becerisi Öntest Sontest Ortalamaları Karşılaştırması**

Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
ÖNTEST	15	87,20	39,826	14	1,614	,129
SONTEST	15	103,80				

### 3.3. Deney Grubuna Uygulanan Analoji Destekli Öğretim Yöntemi ile Yaratıcı Düşünme Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Deney grubuna uygulanan analoji destekli öğretimin yaratıcı düşünme üzerindeki etkisini test etmek için aralarındaki korelasyona bakılmıştır. Bu bulgular tablo 12’de verilmiştir. Bulgular analoji destekli öğretim ile yaratıcı düşünme arasında olumlu, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir ( $r=.537$ ,  $p<.01$ ). Bu bulgular ilişkili ölçümler için t testi sonuçlarını desteklemektedir. Bunun yanında uygulamanın 4 hafta gibi kısa bir süreçte olduğu düşünüldüğünde bulunan orta düzeydeki ilişkinin süreç uzadığında daha da artabileceği düşünülebilir. Buna göre analoji destekli öğretimin yaratıcı düşünmeyi arttırabileceği söylenebilir.



**Tablo 12. Analoji Destekli Öğretim ile Yaratıcı Düşünme Arasındaki İlişki**

		YÖNTEM	YARATICISON
YÖNTEM	Pearson Korelasyon(r)	1	.537**
	Sig.(2-tailed)		.002
	N	30	30
YARATICISON	Pearson Korelasyon(r)	.537**	1
	Sig.(2-tailed)	.002	
	N	30	30

\*\* p<.05

Buna ek olarak imaj oluşturmada özellikle analogik düşünmenin önemli rolü vardır. Birey yaratıcı imajlarını yapılandırırken kendisinde mevcut olan imajlarında hayal gücünü kullanarak zihinsel değişiklikler yapar. İmajlarda hayali değişiklikler yapmak yorucudur ve soyut düşünmeyi gerektirir. Birey yapılandıracağı yaratıcı bilimsel imajı, günlük deneyimlerinden çok iyi tanıdığı ve çoğunlukla duyularına dayalı benzer bir kopya imajla analogik ilişki kurarak bu zorluğun üstesinden gelebilir(Atasoy ve diğerleri 2007).

#### **3.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarısı ve Yaratıcı Düşünme Becerisi Yönünden Karşılaştırılması ile İlgili Bulgular**

Tablo 13'deki test sonuçlarına göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarı puanları arasında anlamlı bir fark vardır[F=5,896; p<.059]. Analoji temelli öğretim alan öğrencilerin başarı testi puanlarına ilişkin son test puanları ( $\bar{X}$ =8,93), ön test puanlarından( $\bar{X}$ =6,40) yüksektir; etkinlik temelli öğretim alan öğrencilerin başarı testi puanlarına ilişkin son test puanları( $\bar{X}$ =5,13), ön test puanlarından( $\bar{X}$ =4,13) yüksektir. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarı puanları dersin işleme yöntemine göre anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır.

**Tablo 13. Grupların Yaratıcı Düşünme Becerisi ve Matematik Başarısı Yönünden Karşılaştırılması**

Gruplar	Yöntem	N	Ön test		Son test		F	p
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
Yaratıcı Düşünme Becerisi	Etkinlik grubu	15	87,20	40,358	103,80	49,919	9,518	,005
	Analoji grubu	15	98,33	46,987	161,53	43,756		
Matematik Başarısı	Analoji grubu	15	6,40	2,898	9,00	2,576	5,896	,022
	Etkinlik grubu	15	4,13	1,959	5,13	2,134		

Tablo 13'deki test sonuçlarına göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir fark vardır[F=9,518; p<.05]. Analoji temelli öğretim alan öğrencilerin yaratıcılık puanlarına ilişkin son test puanları( $\bar{X}$  =161,53), ön test puanlarından( $\bar{X}$  =98,33) yüksektir; etkinlik temelli öğretim alan öğrencilerin yaratıcılık puanlarına ilişkin son test puanları( $\bar{X}$  =103,80), ön test puanlarından( $\bar{X}$  =87,20) yüksektir. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yaratıcılık puanları dersin işleme yöntemine (deney ve kontrol grubu) göre anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır.

Bu bulgular Yılmazoğlu(2004), Fast(1996) ile Bilgin ve Geban(2001)' in çalışmalarının bulgularını desteklemektedir. Buna ek olarak Rule ve Furletti(2004)' nin çalışmasında analogilerden yararlanarak ders işlemek öğrencilerin öğrenme performansını önemli ölçüde değiştiriyor şeklinde bir sonuca ulaşmışlardır.

## BÖLÜM IV

### SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde; istatistiksel işlemler sonucu araştırmadan elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı olarak geliştirilen öneriler yer almaktadır.

#### 4.1. SONUÇLAR

Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi kümeler ünitesinin analogi destekli yöntemle öğretiminin matematik başarısına ve yaratıcılığına etkisinin incelendiği bu araştırmada deney grubunda uygulanan analogi destekli öğretimin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda uygulanan etkinlik temelli öğretimin başarı ve yaratıcı düşünme becerisi üzerinde analogiye nazaran etkisinin daha az olduğu görülmüştür. Aradaki bu fark anlamlı bulunmuş ayrıca analogi ile yaratıcı düşünme becerisi arasında orta düzeyde olumlu bir ilişki bulunmuştur.

Bu bulgular ve ulaşılan sonuçlar şöyledir:

Deney grubu öğrencilerinin KBT ön test ve son test arasındaki farkı anlamlı bulunmuştur. Buradan analogi destekli öğretimin matematik başarısında etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, analogilerle öğretimin başarı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu gösteren araştırmaları desteklemektedir(Örneğin; Harrison ve Treagust, 1993; Treagust, Harrison ve Venville,1996; Glynn ve Takahashi, 1998). Analogilerin başarı üzerindeki etkisini sağlayan özellikleri görsel olması, motivasyonu sağlaması, eğlenerek ve kendi fikirlerini söyleyerek öğrenmelerine imkan tanınmasıdır. Analogi destekli öğretimin başarıya katkısının olabilmesi için

öğretmenin iyi planlama yapması ve konunun analogjilerle öğretime uygun olması gerekmektedir. Analogjiler soyut bir konunun öğrencilerin düşüncelerinde somutlaşmasını sağlayarak öğrenmeye katkı sağlamıştır. Analogjiler öğrencilerin etkin dinlemelerine, problem çözmelerine, arkadaşları ile iletişimde bulunarak dersi öğrenmelerine, ders kitabı haricinde materyallerle yaparak yaşayarak dersi işlemelerine yardımcı olmaktadır. Matematikte birçok kavramın, formülün olması öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Bunun yanında bu tür zorluklarla karşılaşan öğrencilerin derse olan ilgileri de azalmaktadır. Analogjiler kavram karmaşasına düşmeden öğrencilerin öğrenmelerine imkan vermiştir. Somut olarak gözlerinde canlanan konu onların zihinlerinde anlayabilecekleri düşüncesini oluşturarak motivasyonlarını arttırmış bu sayede öğrenmenin gerçekleşmesi daha kolay olmuştur.

Kontrol grubu öğrencilerininin KBT ön test ve son test arasındaki farkı anlamlı bulunmuştur. Etkinlik temelli öğretim de başarıyı arttırmıştır ancak bu etki analogji destekli öğretim kadar olamamıştır. Çünkü kontrol ve deney grubunun KBT ön test ve son test ortalamaları farkı karşılaştırıldığında deney grubundaki farkın daha yüksek olduğu bulunmuştur(Deney grubu ort. Fark:2.60, Kontrol grubu ort. Fark: 1.00). Bunun sebebi analogji destekli öğretimin, öğrencilerin aralarında tartışarak kendi cümleleri ile öğrenmelerine olanak tanınması olabilir. Etkinlik temelli öğretimde de öğrenci aktiftir ancak öğrenciler etkinlikleri kendileri düzenlemediklerinden derse fazla motive olamıyor olabilirler. Hatta etkinlikler onlar için bir anlam ifade etmiyor ya da basit geliyorsa öğrenmenin yeteri kadar gerçekleşmeyeceği açıktır.

Deney grubu öğrencilerininin uygulama öncesi ve sonrası yaratıcı düşünme becerisi ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Kullanılan analogji destekli yöntem ile arkadaşlarıyla tartışma, çalışma yapraklarındaki açık uçlu sorulara cevap bulmak için düşünme, grup içerisinde fikirlerini paylaşma, kendi kararlarına göre dersi yönlendirme gibi olanaklar sebebiyle öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri artmış olabilir. Kontrol grubu öğrencilerininin yaratıcı düşünme becerisine ait ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Etkinlik temelli yöntem bu olanakları öğrencilere daha az sağladığından kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerileri artışı az olmuş olabilir. Eğitim sistemi, düşünmeyi öğreten, taklit

eden değil yeni şeyler üreten ya da bu yeteneğe sahip olan bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Bunu gerçekleştirebilmek için de eğitim sisteminde yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi etkin kılmak gereklidir. Analoji destekli öğretim ile yaratıcı düşünme arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur( $r=.537$ ,  $p<.05$ ). İlişkinin orta düzeyde bulunmasının sebebi araştırma süresinin 4 hafta ile sınırlı olması olabilir. Buna rağmen yaratıcı düşünme ile analoji destekli öğretim arasında bulunan olumlu ilişkiye ve diğer sonuçlara göre analoji destekli öğretimin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin artmasına olanak sağlayacağı söylenebilir.

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarı puanları ile yaratıcı düşünme becerisi puanları dersin işleme yöntemine göre (deney ve kontrol grubu) anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır. Bu bulguya göre analoji destekli yöntemin etkinlik temelli yöntem nazaran daha etkili olduğu sonucuna varılır. Matematikte birçok kavramın, formülün olması öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Bunun yanında bu tür zorluklarla karşılaşan öğrencilerin derse olan ilgileri de azalmaktadır. Analojiler kavram karmaşasına düşmeden öğrencilerin öğrenmelerine imkan vermiş, öğrencilerin etkin dinlemelerine, problem çözmelerine, arkadaşları ile iletişimde bulunarak dersi öğrenmelerine, ders kitabı haricinde materyallerle yaparak yaşayarak dersi işlemelerine yardımcı olmuştur. Uygulama esnasında kullanılan analogiler sınavda öğrencilerin hatırlamalarını kolaylaştırmıştır. Araştırmacı sesli düşünen öğrencilerin analogileri kullandığını gözlemlemiştir. Günümüzde matematik dersine karşı öğrencilerin yaşadığı olumsuzluklar analoji destekli yöntemle azalacak gibi gözükmektedir. Çünkü uygulama sırasında ve sonrasında öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, dersin eğlenceli geçtiğini söylemeleri araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Analogilerin derse karşı olumlu tutum geliştirme hususundaki pozitif etkisi hem başarının hem de yaratıcılığın artmasını sağlamıştır. Derse tüm öğrencilerin etkin katılımı, kendi hazırladıkları materyallerle dersin işlenmesi onları motive etmiş ve bu sayede eğlenerek öğrenmişlerdir. Uygulama sonunda alınan görüşlere göre öğrenciler derste hiç sıkılmadıklarını söylemişler hatta her dersin bu şekilde işlenmesinin mümkün olup olmadığını sormuşlardır.

## 4.2. ÖNERİLER

Matematik öğretmenleri derslerini daha ilgi çekici ve daha çok güncel hayatla bağlantılı olarak işleyebilecekleri yöntem veya teknikleri kullanmalıdırlar. Bunlardan biri de analogi destekli öğretim yöntemidir.

Öğretmenlere kaynak olması açısından analogi destekli yöntemle işlenebilecek konular belirlenmeli ve bu konularda benzer araştırmalar yapılmalıdır.

Bu araştırma sadece 9.sınıflar Kümeler ünitesini kapsadığından sonuçlar diğer sınıflara genellenemez. Bu sebepten sonuçlar farklı konu ve sınıf düzeyinde test edilmelidir.

Araştırmada sadece 30 öğrenci yer aldığından benzer araştırmalar farklı örneklem kullanılarak yapılabilir.

Araştırma 1 aylık bir süreçte yürütüldüğünden analogi destekli yöntemin daha uzun bir süreçte matematik başarısına ve yaratıcı düşünmeye etkisi araştırılmalıdır.

Bu araştırma öğretmen tarafından üretilen analogiler ile yapılmıştır. Benzer bir araştırma da öğrencilerin ürettiği analogilerle tekrarlanabilir.

Bu araştırmada öğrencilerin analogi destekli öğretime karşı tutumu olumlu olarak gözlenmiş ancak bu tutum test edilmemiştir. Öğrencilerin analogi destekli öğretime karşı tutumunu ölçen araştırmalar yapılabilir.

Orta öğretim matematik programlarında analogilere daha sık yer verilebilir. Bu sayede başarının, derse motivasyonun artması sağlanabilir.

Matematik dersinin analogi destekli yöntemle ve etkinlik temelli yöntemle işlenmesi arasındaki anlamlı öğrenme açısından farklılıkları inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Öğretmenler öğrencilere zor gelen konularda ya da soyut kavramların öğretiminde analogileri kullanarak konunun kavranmasını kolaylaştırabilir.

## KAYNAKÇA

- AÇIKALIN, Aytaç  
2002 **İnsan Kaynağının Yönetimi Geliştirilmesi**  
Ankara: Pegem A yayıncılık
- AKMAN, Caner  
2002 Benzetim Destekli Modelle Öğretimin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Fonksiyon Başarısına Ve Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)  
Ankara: ODTÜ
- AKSOY, Gülpınar  
2005 Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Temelli Bilimsel Yöntem Sürecinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)  
Zonguldak: Karaelmas Üniversitesi
- ALTUN, Murat  
2003 **Matematik Öğretimi**  
Alfa Basım Yayım Dağıtım
- ALTUN, Murat  
... “Matematik Öğretim Yöntemleri”  
**[www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite03.pdf](http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite03.pdf)**  
Erişim Tarihi: 04.03.2007
- ANDERSON, J. R. ve R. THOMPSON  
1989 “Use of analogy in a production system architecture”  
S. Vosniadou ve A. Ortony(Ed.) Similarity and analogical reasoning  
Cambridge: Cambridge University Press, 267-297.
- ARAL, N. , A. K. AKYOL ve A. SİĞİRTMAÇ  
2006 “Beş-Altı Yaş Grubundaki Çocukların Yaratıcılıkları Üzerinde Orff Öğretisine Dayalı Müzik Eğitiminin Etkisinin İncelenmesi”  
Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi 5(15); 1-9  
[www.e-sosder.com](http://www.e-sosder.com)
- ATASOY ve diğerleri  
2006 “Öğrencilerin Çizimlerinden Ve Açıklamalarından Yaratıcı Düşüncelerinin Ortaya Konulması”  
**[http://www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2007\\_cilt5/savi\\_4/679-700.pdf](http://www.tebd.gazi.edu.tr/arsiv/2007_cilt5/savi_4/679-700.pdf)**  
Erişim Tarihi: 11.06.2007



- ATAV, E. ve diğeri  
 2004 “Enzimler Konusunun Anlamalı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi”  
**Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 27; 21-29
- AUBUSSON, Peter ve diğeri  
 2006 “Metaphor and Analogy: Serious Thought in Science Education”  
 P. Aubusson ve diğeri(Ed.) Metaphor and Analogy in Science Education  
 Netherlands: Springer, 1-11.
- AYDIN, Bünyamin  
 2003 “Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi”  
**Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** (2) Sayı:14
- BAKER, M. ve R. RUDD,  
 2001 “Relationships between Critical and Creative Thinking”  
 Journal of Southern Agricultural Education Research Volume 51,  
 Number 1  
<http://pubs.aged.tamu.edu/jsaer/pdf/Vol51/51-00-173.pdf>  
 Erişim Tarihi: 23.06.2007
- BANKS, Jerry  
 1990 “Verifying and validating complex simulation models by analogy”  
<http://sim.sagepub.com/cgi/content/abstract/54/1/33>  
 Erişim Tarihi: 21.05.2007
- BAROODY, A. J., ve H. P. GINSBURG  
 1990 Children’s learning: A cognitive view.  
 R.B. Davis, C.A. Maher ve N. Noddings (Ed) Constructivist views on the teaching and learning of mathematics, 51–64  
 Reston: National Council of Teachers of Mathematics
- BENNETT-CLARK, C. B.  
 2003 The Impact of Self-Generated Analogy Instruction an at-Risk Students’ Interest and Motivation to Learn(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) The Florida State University College of Education
- BİLGİN, İ. ve Ö. GEBAN  
 2001 “Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi”  
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20; 26 – 32
- BROWN, D. E. ve J. CLEMENT  
 1989 “Overcoming misconceptions via analogical reasoning: Abstract transfer versus explanatory model construction”  
Instructional Science, Vol: 18, 237–261

BRUNER, Jerome

1986 **Actual minds, possible worlds**

Cambridge: Harvard University Press

BULDUK, Sevda.

2004 **Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri**

İstanbul: Çantay Kitabevi

BÜYÜKÖZTÜRK, Şener

2005 **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı**

Ankara: Pegem A Yayıncılık

CHRISTENSEN, L. B.

2004 **Experimental Methodology**

United States of America: Pearson Education

CROPLEY, A. J.

2000 "Defining and measuring creativity: Are creativity tests worth using?"

**Roeper Review**, 23, 72-79

DAVIS, R. B. ve C. A. MAHER

1997 How students think: The role of representations.

L.D. English (Ed.) Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images, 93–116

Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates

DİLBER, Refik

2006 Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması.(Yayınlanmamış Doktora Tezi).  
Erzurum: Atatürk Üniversitesi

DUIT, Reinders

1991 "On the role of analogies and metaphors in learning science"

**Science Education**, 75 (6), 649–672

DUIT, Reinders ve diğerleri

2001 "Fostering conceptual change by analogies-between Scylla and Charybdis"

**Learning and Instruction** 11; 283–303

DURU, Nilay

2002 Fizik dersinde analogi kullanmanın öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkilerinin araştırılması(Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi)

İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ENGLISH, L. D.

1997 **Mathematical Reasoning analogies, metaphors and images**  
London: Lawrence Erlbaum

ENGLISH, L. D. ve G. S. HALFORD

1995 **Mathematics education: Models and processes**  
Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates

FAST, G. R.

1996 “Analogies and Reconstruction of Mathematical Knowledge”  
<http://www.eric.ed.gov/>  
Erişim Tarihi: 10.04.2007

FAST, G. R.

1997 “Using Analogies to Produce Long Term Conceptual Change:  
Overcoming High School Mathematics Students’ Probability  
Misconceptions”  
<http://www.eric.ed.gov/>  
Erişim Tarihi: 10.04.2007

FAWZY, Ebrahim

2007 “Comparing creative thinking abilities and reasoning ability of deaf  
and hearing children”  
<http://www.thefreelibrary.com>  
Erişim Tarihi: 15.05.2007

FRETZIN, Leonard

2001 “Metaphor in Teaching”  
[irs.ed.uiuc.edu/students/fretzin/EPL11q5Metaphors.htm](http://irs.ed.uiuc.edu/students/fretzin/EPL11q5Metaphors.htm)  
Erişim Tarihi: 15.05.2007

GALLAGHER, E. B.

2002 “Analogical Thinking; Bringing the Past, Present and Future into  
Relationship”  
Problems in Educational Psychology; 985

GENTNER, Dedre

1980 **The Structure of Analogical Models in Science**  
Cambridge: Bolt Beranek and Newman

1983 “Structure-mapping: A theoretical framework for analogy”  
Cognitive Science, 7 (2); 155–170

- GENTNER, D. ve K. J. HOLYOAK  
 1997 “Reasoning and Learning by Analogy”  
American Psychologist, 52, 32-34
- GEOGHEGAN, Noah  
 2003 “Re-Search Relationships: A Systems Approach to Mathematics Education Using The Metaphor of a Search as a Paradigm for Classroom Teaching and Learning”  
[www.aare.edu.au/03pap/geo03572.pdf](http://www.aare.edu.au/03pap/geo03572.pdf)  
 Erişim Tarihi: 10.06.2007
- GLYNN, S. M.  
 1991 Explaining science concepts: A Teaching-with-Analogies Model.  
 S. M. Glynn, R. H. Yeany ve B. K. Britton (Ed) The psychology of learning science, 219-240  
 Hillsdale: Erlbaum
- GLYNN, S. M.  
 1994 “Teaching Science with Analogies”  
<http://www.eric.ed.gov/>  
 Erişim Tarihi: 10.05.2007
- GLYNN, S. M., R. H. YEANY ve B. K. BRITTON  
 1991 **A constructive view of learning science**  
 Hillsdale: Erlbaum.
- GLYNN, S. M. ve T. TAKAHASHI  
 1998 Learning from analogy-enhanced science text  
Journal of Research in Science Teaching, 35(10); 1129-1149.
- GLASER, Robert  
 1991 “The Maturing of the Relationship Between the Science of Learning and Cognition and Educational Practice”  
Learning and Instruction, 1(2); 129-144
- GOSWAMI, Usha  
 1991 “Analogical Reasoning: What Develops?”  
A Review of Research and Theory, Child Development, 62(1); 1-22
- GÜNGÖR, Gülden  
 2007 Coğrafya Öğretiminde Yaratıcı Düşünme Tekniklerinin Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi.(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)  
 Ankara: Gazi Üniversitesi.
- GÜROL, A. ve E. TEZCİ  
 2003 **“Oluşturmacı Öğretim Tasarımı ve Yaratıcılık”**

<http://www.tojet.net/articles/218.htm>

Erişim Tarihi: 11.05.2006,

GÜROL, M.

1995 “Bilgi Toplumunun Eğitim sistemi ve bu sisteme Eğitimcilerin Yetiştirilmesi”

Ankara: I. Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu

[www.tojet.net/articles/218.htm](http://www.tojet.net/articles/218.htm)

Erişim Tarihi: 10.04.2005

HARRIS, Robert

2002 Creative Thinking Techniques

<http://www.virtualsalt.com/crebook2.htm>

Erişim Tarihi: 11.04.2007

HARRISON, A. G.

1992 Evaluation of a model for Teaching Analogies in Secondary Science (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)

Curtin University of Technology

HARRISON, A. G.

2002 “Analogical Transfer - Interest is Just as Important as Conceptual Potential”

<http://www.aare.edu.au/02pap/har02431.htm>

Erişim Tarihi: 14.05.2007

HARRISON, A. G. ve D. F. TREAGUST

2006 Teaching and Learning with Analogies: Friend or Foe?

P. J. Ausbusson ve diğerleri(Ed.) Metaphor and Analogy in Science Education

Netherlands: Springer, 11-25

HESTENES, David

1987 “Toward a Modeling Theory of Physics Instruction”

American Journal of Physics, 5(5); 440–454

HOLYOAK, K. J.

1984 The Pragmatics of Analogic Transfer

G. H. Bower(Ed.) The Psychology of learning and motivation Vol.19

Orlando: Academic Press; 59-87

IDING, M. K.

1997 “How analogies foster learning from science texts”

Instructional Science ,25; 233–253

- İPŞİROĞLU, Zehra  
1997 **Eğitimde Yeni Arayışlar**  
İstanbul: Adam Yayınları
- KAPTAN, F. ve B. ARSLAN  
2002 “Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği İle Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması”  
[www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/bkitabi/PDF/Fen/Poster/t48dpdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/bkitabi/PDF/Fen/Poster/t48dpdf)  
Erişim Tarihi: 17.05.2007
- KAPTAN, F. ve H. KORKMAZ  
2001 **İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretim, Modül 7**  
Ankara: MEB Yayınları
- KARASAR, Niyazi  
2005 **Bilimsel Araştırma Yöntemi**  
Ankara: Nobel yayın
- KIM, Y. M. ve K.R. RYU  
2000 “Effect of Instruction Using Animation Analogy on the Middle School Students' Learning about Electric Current”  
Journal of the Korean Physical Society, Vol. 38, No. 6; 777–781
- KING, J. P.  
2003 **Matematik Sanatı** (Çev. Nermin Arık)  
Ankara: Tubitak Yayınları
- KRIGER, M. H.  
2003 **Doing Mathematics**  
New York: World Scientific
- LITMANN, M. ve P. TURNEY  
2003 “Learning Analogies and Semantic Relations”  
<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0307/0307055.pdf>  
Erişim Tarihi: 22.06.2007
- MAYER, R. E.  
1989 “Models for understanding”  
Review of Educational Research, 59; 43–64
- MAYO, J. A.  
2001 “Using Analogies to Teach Conceptual Applications of Developmental Theories”  
Journal of Constructivist Psychology, 14; 187–213

MEISSNER, Hartwig

1999 “Creativity in Mathematics Education”

University of Muenster, Germany, “Creativity and Mathematics Education Summary of the International Conference” in Muenster, Germany”de sunulmuş bildiri

<http://www.math1.uni-muenster.de> Erişim Tarihi: 11.05.2007

NASHON, S. M.

2004 “Teaching and Learning High School Physics in Kenyan Classrooms Using Analogies”

Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 3(3); 33 – 45

O’BRIAN, W. G.

2002 The Development and Implementation of a Multimedia Program that Uses Analogies in Senior High School Chemistry to Enhance Student Learning Chemical Equilibrium.(Yayınlanmamış Doktora Tezi)  
Curtin University of Technology

OLIVIA ve diğerleri

2007 ”Teaching Models in the Use of Analogies as a Resource in the Science Classroom”

International Journal of Science Education, Vol. 29, No. 1, 15; 45–66

<http://dx.doi.org/10.1080/09500690600708444>

ONSMAN, A. ve Y. HANCOCK

2005 ”Using analogy to teach complex concepts in science: The true story of 'Ellie the Electron”

[www.aare.edu.au/05pap/han05274.pdf](http://www.aare.edu.au/05pap/han05274.pdf)

ORGILL, M. ve G. BODNER

2003 “What Research Tells Us About Using Analogies to Teach Chemistry”

Chemistry Education: Research And Practice, Vol. 5, No. 1; 15-32

ÖZDEN, Yüksel

2000 **Öğrenme Öğretme**

Ankara: Pegem A Yayıncılık

PAATZ, R. ve diğerleri

2004 “A case study analysing the process of analogy-based learning in a teaching unit about simple electric circuits”

International Journal of Science Education, Vol. 26, No. 9; 1065–1081

PABUÇÇU, Aybüke

2004 Benzeştirmelerle Verilen Kavramsal Değişim Metinlerine Dayalı Öğretimin Kimyasal Bağlarla İlgili Kavramları Anlamaya Etkisi

(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)  
Ankara: ODTÜ

PARIDA, B. K. ve M. GOSWAMI

2004 “Using Analogy as a Tool in Science Education”  
National Council of Educational Research and Training  
<http://ncert.nic.in/sites/publication/sschap10.htm>

PITTMAN, K. M.

1999 “Student-Generated Analogies: Another Way of Knowing?”  
Journal of Research in Science Teaching, Vol. 36, No. 1; 1–22

POLYA, G.

1985 **How to solve it: A new aspect of mathematical method**  
Princeton: Princeton University Press

RAWLINSON, J. G.

1995 Yaratıcı Düşünme ve Beyin Fırtınası(Çev: Osman Değirmen)  
İstanbul: Rota Yayıncılık

REEVE, R. A. ve P. E. PATTISON

1996 “The Referential Adequacy of Students’ Visual Analogies of Fractions”  
Mathematical Cognition, 2 (2); 137–169

RICHLAND, L. E. , O. ZUR ve K. J. HOLYOAK

2007 “Cognitive Supports for Analogies in the Mathematics Classroom”  
[www.gse.uci.edu/richland/articles/9Richland%20et%20al.Sciencepdf](http://www.gse.uci.edu/richland/articles/9Richland%20et%20al.Sciencepdf)  
Erişim Tarihi: 14.05.2007

RICHLAND, L. E. , K. J. HOLYOAK ve J. W. STIGLER

2004 “Analogy Use in Eighth- Grade Mathematics Classrooms”  
Cognition and Instruction, 22(1); 37-60

**RIGAS, P. ve N. VALANIDES**

2003 “Teaching biology with written analogies”  
[www1.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5C099S.pdf](http://www1.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5C099S.pdf)  
Erişim Tarihi: 13.05.2007

RITCHIE, S. M. ve diğerleri

2006 “Metaphors And Analogies in Transition”  
F. Hallyn(Ed.) Metaphor and Analogy in Science Education, 143-153  
Boston: Kluwer Academic Publishers



ROBERTSON, I. ve KAHNEY H.

- 1996 “The use of examples in expository texts - outline of an interpretation theory for text analysis”  
Instructional Science, Vol: 24(2); 93–123

RULE, A. C. ve C. FURLETTI

- 2004 “Using Form and Function Analogy Object Boxes to Teach Human Body Systems”  
School Science and Mathematics, 104, 4; ProQuest Education Journals; 155

RUSSELL, S. J.

- 1989 “**The Use of Knowledge in Analogy and Induction**”  
London: Morgan Kaufmann Publisher

SAN, İ.

- 1990 “Eğitimde Yaratıcı Drama”  
A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 23 Sayı: 2, Ankara

SARANTOPOULOS, P. ve G. TSAPARLIS

- 2005 “Analogies in Chemistry Teaching as a Means of Attainment of Cognitive and Affective Objectives: A Longitudinal Study in a Naturalistic Setting, Using Analogies With a Strong Social Content”  
Chemistry Education: Research And Practice, Vol. 5, No. 1; 33-50

SEVGEN, Bayram

- 2002 Matematiksel Düşünce Yapısı Ve Gelişimi  
<http://www.fedu.metu.edu.tr>  
Erişim Tarihi: 15.05.2007

SILVER, E. A.

- 1997 “Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing”  
**[www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf](http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf)**  
Erişim Tarihi: 15.05.2007

SIMON, Gerard

- 2000 Analogies and Metaphors in Kepler  
F. Hallyn(Ed.) Metaphor and Analogy in Science Education, 71-83  
Boston: Kluwer Academic Publishers

SIMONS, P. R. J.

- 1984 “Instructing with Analogies”  
Journal of Educational Psychology, Vol.76 No.3; 513–527

SPIERS, G. F.

1996 An Analogical Reasoning Based Mathematics Tutoring System  
(Yayınlanmamış Doktora Tezi)  
Lancaster University

SRIRAMAN, Bharath

2004 “The Characteristics of Mathematical Creativity”  
<http://math.coe.uga.edu/tme/issues/v14n1/v14n1.Sriraman.pdf>  
Erişim Tarihi: 15.05.2007

SUNGUR, Nuray

1997 **Yaratıcı Düşünce**  
İstanbul: Evrim Yayınları

ŞAHİN, F. A. , GÜRDAL ve M. L. BERKEM

2000 “Fizyolojik kavramların anlamlı öğrenilmesiyle ilgili bir araştırma”  
4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 17-23  
Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ŞAHİN, Ç.

2003 “Değişen Dünyada Sınıf Öğretmenlerinin Değişen Toplumsal ve  
Yaratıcılık Rollerini”  
Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 1

ŞENGÜL, S. ve İ. EKİNÖZÜ

2006 “Canlandırma Yönteminin Öğrencilerin Matematik Tutumuna Etkisi”  
[www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf](http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf)  
Erişim Tarihi: 11.06.2007

TAŞAR, Mehmet Fatih

2000 “İlköğretimde Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci  
Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması”  
<http://w3.gazi.edu.tr/~mftasar/publications/BSB.pdf>  
Erişim Tarihi: 12.05.2005

THIELE, R. ve D. F. TREAGUST

1991 “Using analogies to aid understanding in secondary chemistry  
education.  
<http://www.eric.ed.gov>  
Erişim Tarihi: 15.05.2007

THIELE, R. ve D. F. TREAGUST

1994 “The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks”  
Instructional Science, 22(1); 61–74

TREAGUST ve diğ erleri

- 1995 “The FAR guide for teaching and learning science with analogies”  
Perth. Western Australia: Curtin University of Technology  
[www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)  
Erişim Tarihi: 23.05.2007

TREAGUST, D. F., A. G. HARRISON ve G. J. VENVILLE

- 1996 “Using an analogical teaching approach to engender conceptual change”  
International Journal of Science Education, 18(2); 213-219

TREAGUST, D. F., A. G. HARRISON, G. J. VENVILLE

- 1998 “Teaching Science Effectively with Analogies: An Approach for Preservice and Inservice Teacher Education”  
Journal of Science Teacher Education, 9(2); 85-101  
[www.springerlink.com/index/V27M063628115673.pdf](http://www.springerlink.com/index/V27M063628115673.pdf)  
Erişim Tarihi: 21.05.2007

TSAI, Chin-Chung

- 1999 “Overcoming Junior High School Students’ Misconceptions About Microscopic Views of Phase Change: A Study of an Analogy Activity”  
Journal of Science Education and Technology, Vol. 8, No. 1

ÜSTÜNDAĞ, Tülay

- 2003 **Yaratıcılığa Yolculuk**  
Ankara: Pegem Yayıncılık

VENVILLE, G. J. ve D. F. TREAGUST

- 1997 “Analogies in biology education: A contentious issue”  
The American Biology Teacher, 59; 282-287.  
[www.eric.ed.gov](http://www.eric.ed.gov)  
Erişim Tarihi: 17.05.2007

YENİLMEZ, K. ve B. YOLCU

- 2007 “Öğretmen Davranışlarının Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişimine Katkısı”  
Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 18  
[http://www.manas.kg/pdf/sbdpdf18/07\\_Yenilmez.pdf](http://www.manas.kg/pdf/sbdpdf18/07_Yenilmez.pdf)  
Erişim Tarihi: 22.05.2007

YILDIRIM, Cemal

- 1996 **Matematiksel Düşünme**  
İstanbul: Remzi Kitabevi

YILMAZOĞLU, Candan

- 2004 Kavram Haritası Destekli Benzetim Yöntemi İle Öğretimin Öğrencilerin Asit-baz Konusunu Anlamalarına Etkisi(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)  
Ankara: ODTÜ

ZIZHAO, Ren

- 1999 “Thoughts on Examination of Creativity in China’s College Entrance Examination”  
Beijing, China(Yayınlanmamış bildiri)

ZOOK, K. B.

- 1991 “Effects of analogical processes on learning and misrepresentation”  
Educational Psychology Review, 3(19); 41–72

WILBERS, J. ve R. DUIT

- 2006 “Post-Festum and Heuristic Analogies”  
P. Aubusson ve diğerleri(Ed.) Metaphor and Analogy in Science Education  
Netherlands: Springer, 37-51

Matematik Ve Meslek Matematiği Dersi Öğretim Programı

[cygm.meb.gov.tr/ciraklikegitimi/cdicerigi/Kalfalik\\_genel\\_bilgi/Matematik/1\\_Giris.pdf](http://cygm.meb.gov.tr/ciraklikegitimi/cdicerigi/Kalfalik_genel_bilgi/Matematik/1_Giris.pdf)

Erişim Tarihi: 21.05.2007

Türk Dil Kurumu Sözlük

[www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr)

Erişim Tarihi: 21.05.2007

Lise Matematik Programı

<http://ttkb.meb.gov.tr>

Erişim Tarihi: 21.05.2007

[http://www.mycoted.com/Main\\_Page](http://www.mycoted.com/Main_Page)

Erişim Tarihi: 21.05.2007

## EKLER

### EK-1. Kümeler Başarı Testi

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir küme belirtmez?  
 A) Okulumuzdaki öğrenciler                      B) Okulumuzdaki bazı çalışkan öğrenciler  
 C) 10 m boyundaki insanlar                      D) Dünyadaki tüm hayvanlar  
 E) Sınıfımızdaki kızıl saçlı öğrenciler
2.  $A = \{\text{Ali, Sevim, \{Cüneyt, Ahmet\}, \{Aslı\}, Ceyhun}\}$  kümesi veriliyor. Hangisi doğrudur?  
 A)  $\{\text{Ali, Sevim}\} \in A$                       B)  $\text{Cüneyt} \in A$                       C)  $s(A) = 6$                       D)  $\{\text{Aslı}\} \notin A$                       E)  $s(A) = 5$
3. Alt küme sayısı 32 olan bir kümenin eleman sayısı kaçtır?  
 A) 2                      B) 3                      C) 4                      D) 5                      E) 6
4. Şekle göre hangisi doğrudur?  
 A)  $B \subset E$                       B)  $B \supset F$                       C)  $B \subset F \subset D$                       D)  $D \subset B$                       E)  $E \subset F \subset D$
5. Şekle göre hangisi yanlıştır?  
 A)  $A \cap B \cap C = \{6\}$                       B)  $(A \cap B) \cup C = \{1, 2, 4, 6, 9\}$                       C)  $B \cap C \neq \emptyset$   
 D)  $A \setminus C = \{1, 2, 3, 5\}$                       E)  $C \setminus (A \cup B) = \{9\}$
6.  $A = \{4, x, t, 9\}$                        $B = \{3, 4, 5, t, z\}$  veriliyor. Hangisi yanlıştır?  
 A)  $A \cup B = \{3, 4, 5, 9, x, z, t\}$                       B)  $A \setminus B = \{x, 9\}$                       C)  $A \cap B = \{4, t\}$   
 D)  $B \setminus A = \{3, 4\}$                       E)  $(A \cup B) \cap A = \{9\}$
7.  $A = \{\text{pazartesi, pazar, perşembe}\}$                        $B = \{\text{haftanın günleri}\}$                        $C = \{\text{haftanın p ile başlayan günleri}\}$   
 $D = \{1, 3, 5\}$  kümeleri veriliyor. Hangisi doğrudur?  
 A)  $A = B$                       B)  $B \equiv C$                       C)  $D \equiv A$                       D)  $B \equiv A$                       E)  $C \neq A$

8. S: Sınıftaki öğrenciler kümesi  
B: Basketbol oynayanlar kümesi  
F: Futbol oynayanlar kümesi

x, y, z, t buldukları bölgenin eleman sayılarını göstermektedir. Hangi ifade “en çok bir oyun oynayanlar” in eleman sayısını gösterir?

- A)  $x+y+z+t$       B)  $x$       C)  $y+z$       D)  $y$       E)  $x+z+t$

9. Hangisi taralı bölgeyi gösterir?  
A)  $(A \cap B) \setminus C$       B)  $(A \cap C) \cup B$       C)  $(B \cap C) \cap A$   
D)  $(A \cap C) \setminus B$       E)  $B \setminus (A \cap C)$

10. Bir turist grubundaki rehberlerin 60 ı sadece İngilizce, 90 ı sadece Fransızca, 30 u her iki dili de bilmemektedir. Bu grupta 300 kişi varsa her iki dili bilen kaç kişi vardır?

- A)120      B)150      C)180      D)90      E)210

11. Koroda ve ya tiyatrodaki olanların bulunduğu bir sınıfta öğrencilerin 24 ü koroda, 13 ü tiyatrodadır. Bunlardan 7 si hem koroda hem de tiyatrodaki ise bu sınıfta koroda ve ya tiyatrodaki olan kaç öğrenci vardır?

- A)23      B)24      C)26      D)28      E)30

12.  $A = \{\text{Sınıftaki kız öğrenciler}\}$        $B = \{\text{Sınıftaki sarışın öğrenciler}\}$  veriliyor. Buna göre  $A \setminus B$  hangisidir?

- A)  $\{\text{Sınıftaki sarışın olmayan kızlar}\}$       B)  $\{\text{Sınıftaki sarışın kızlar}\}$   
C)  $\{\text{Sınıftaki sarışın erkekler}\}$       D)  $\{\text{Sınıftaki sarışın olmayan erkekler}\}$   
E)  $\{\text{Sınıftaki kızlar}\}$

13.  $A \cup B$  nin alt küme sayısı 31,  $A \cap B$  nin alt küme sayısı 4,  $s(A \setminus B) = 1$  ise  $s(B) = ?$

- A)1      B)2      C)3      D)4      E)5

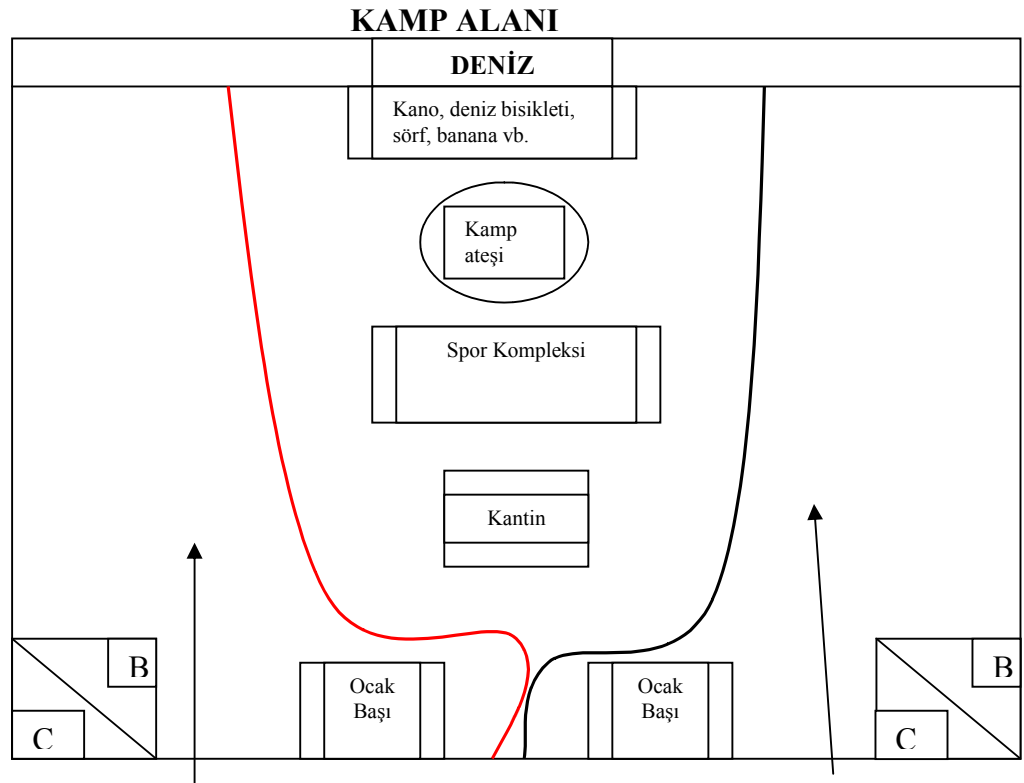
14. Hangisi boş küme değildir?

- A)  $\{x : x^2 = 4, -2 < x < 2\}$   
B)  $\{\text{Arkasında gözü olan insanlar}\}$   
C)  $\{\{\}\}$   
D)  $\{\ \}$   
E)  $\{\text{F ile başlayan aylar}\}$

15.  $s(A) = 15$ ,  $s(B) = 21$ ,  $s(A \cup B) = 32$  ise  $s(B \setminus A) = ?$

- A)18      B)17      C)16      D)15      E)14

## EK-2. Kamp Hazırlama Yönergesi



### I. KAMP ALANI

### II. KAMP ALANI

B: Bulaşıkhanne Ç: Çamaşırhane

Derste kullanılacak bu materyal dersten önce şablon olarak mukavvadan hazırlanacak. İçini doldurmak için öğrencilerden derse makas, kibrit, yeşil karton, yapıştırıcı, A4 kağıdı istenecek. Sınıf 8-8 iki gruba ayrılacak.

Not: İki tane olan yapılar stiker ile yapıştırılacak ki gerektiğinde yer değiştirilip çıkarılabilsin.

## KAMP OLUŞTURMA YÖNERGESİ

Önünüzdeki şablonda iki kamp görmektesiniz. Bu kamplar bir orman kampında oluşturulmuş 2 alandır. Sizin göreviniz kampınızdaki yaşam alanlarını oluşturmak.

### **KURALLAR**

- 1. Kamp alanında olması zorunlu alanlar: wc, duş, yemekhane, ankesörlü telefon.**  
Bunun dışında istediğiniz alanları oluşturabilirsiniz.
- 2. Kampta 10 adet çadır olacak.**
- 3. Çadırlardan birine ‘Sohbet çadırı’ adı verilecek ve içine sadece müzik seti konulacak Kimse içinde yaşamayacak.**
- 4. Kampın ismi konulacak ve bu isim üst tarafta kibrit yardımıyla baş harfini bayrağa yazarak alana yapıştırılacak.**
- 5. Her kamp üyesi kendisine kamp içinde kullanacağı bir isim belirleyecek.**  
Bu isim Kızılderili ismi olacak.
- 6. Çadırların içine isimler kibrit ve kağıt yardımıyla koyulacak.**
- 7. Her çadır ve alan çitlerle çevrilecek dışarıdan görülmeyecek şekilde bir alan oluşturulacak.**
- 8. Bu iş için 40 dk. süreniz olacak.**



### EK 3. Çalışma Yaprağı-1

1. Kampınızın adı nedir? Bayrağınızdaki harf.....
2. Kampınızda bulunanlar:.....(Aynı olanlardan biri yazılacak).
3. Kampınızda olmayanlar(en az üç tane yazınız).....(Diğer kamp üyelerinden biri yardım eder).
4. 2.sorudaki elemanları aşağıdaki gösterimlere yerleştiriniz.

Ka

<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
--

İçindeki noktalar elemanları saymayı kolaylaştırır.  
Kibrit ile yapmıştınız.

....={.....,.....,.....,.....} Virgüller elemanları ayrı ayrı görmemize yardım eder.

5. Kampınızın sınırları belli olmasaydı her çadırın ya da alanın sınırları çitlerle belirlenmeseydi içindeki elemanları sorduğumuzda kolaylıkla yazabilir miydiniz? Kampta nelerin olduğunu ve olmadığını söyleyebilir miydiniz? 2 kamp arasında sınır sorunları yaşanır mıydı? Tartışınız.

6. Önceki soruda kamptaki sınırlar  $\{ \}$  ve  $0$  şeklinde belirtilmiştir. Bu sınırları gözünüzde canlandırınız.

Kamptaki bir gününüzü hayal ederek kısaca aşağıya yazınız.

.....

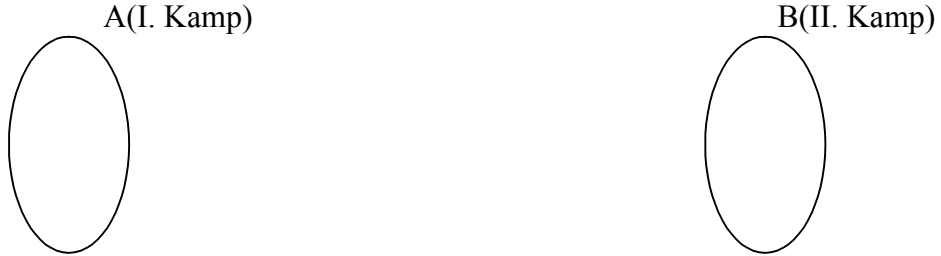
.....

.....

.....

7. 4.sorudaki gösterimlerin içindeki elemanların sayılarını yazabileceğimiz bir sembol bulunuz. Eski bilgileriniz ışığında tartışınız. ....=....

8.



Kampınızda yaşayan 3 kişiyi yerleştiriniz.  
yerleştiriniz.

Diğer kampın yazdıklarını

9. İki kampın yazdığı kişiler aynı mı?

10. Sınırlar içindeki eleman sayıları aynı mı?

11. Bu topluluklara eşit diyebilir miyiz?

12. A ve B topluluğundaki kişiler bire bir eşlenerek kanoya bineceklerse yalnız kalan olur mu?

13. Bu topluluklara sayıca eşit güç olarak denk denilebilir mi?(Kişilerin hemen hemen aynı özelliklerde olduğunu varsayın.)

14.  $F = \{\text{Kampınızda bulunan temizlik için gerekli yapılar}\}$

$D = \{\text{duş, çamaşırhane, bulaşıkhanesi, wc}\}$

D ile F topluluklarını karşılaştırınız. Ne diyebilirsiniz?

15. Eleman sayıları nasıl? Eleman isimleri nasıl?

16. D yerine F yi ya da F yerine D yi yazabilir miyiz?  
O halde bu topluluklara.....denir.

17.  $A = \{ \quad \quad \quad \}$  Kamptan istediğiniz elemanları yazınız.  
 $B = \{ \quad \quad \quad \}$  Bu elemanların sırasını değiştirerek yazınız.  
 $C = \{ \quad \quad \quad \}$  Tekrar farklı sırayla aynı elemanları yazınız.

Bu üç topluluk için ne söylersiniz? Birbirinden ayırt edilebilir mi?

18.  $K = \{ \quad \quad \quad \}$  Kampınızdan kanoya binecek dört kişi seçiniz. Bu seçtiğiniz kişilerin kanoya olabildiğince hızlı gittiklerini hayal ediniz. Gittikleri bir yer ve gidiş zamanını da içeren kısa hikayenizi aşağıya yazınız.

.....  
 .....  
 .....

$K' = \{ \quad \quad \quad \}$  Kanoya binen kişilerin sırasını değiştirerek aynı hikayeyi düşününüz. Hikâyede değişiklik yapmayı gerektirecek bir yer olur mu? Kanonun hızı, varış zamanı değişir mi?

19.  $K = K'$  denilebilir mi?

### Ek 3. Çalışma Yaprağı-2

1. Her kampı farklı bölgelere ayırınız ve bu bölgede bulunanları { } içinde yazınız.
2. Bu bölgeleri neye göre ayırdığınızı anlatın.

\* Öğretmen alt küme tanımını yapar. Ayrılan bölgelerin kamp için birer alt küme olduğunu söyler.

3. Hiç eleman olmayan bir bölge de olabilir miydi?
4. Bunu nasıl gösterebiliriz? Kendinizce yeni bir sembol bulunuz.

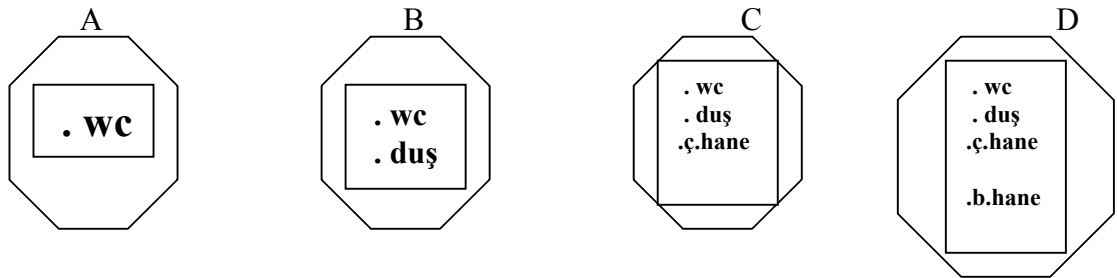
\* Öğretmen boş küme tanımı yapar. Sembolünü verir. Öğrenciler kendi sembolleri ile karşılaştırırlar. Boş küme her kümenin alt kümesidir sözünü 3.sorunun nasıl desteklediği tartışılır.

5. Tüm kampı tek bir bölgeye ayırabilir miyiz? Kendisi olarak adlandırabilir miyiz?

\* “Her küme kendisinin bir alt kümesidir” kuralı tartışılır.

6. Kampınızda 2 eleman olduğunu düşünün. Siz ve çadırınız. Alt kümelerini yazıp kaç tane olduğunu söyleyiniz.
7. Kampınızda 3 eleman olduğunu düşünün. Siz, çadırınız ve ..... Alt kümeleri kaç tane olur?

\* Öğretmen alt küme ve özalt küme formüllerini açıklar. Özalt kümenin kendisi hariç diğer alt kümeler olduğunu söyler.

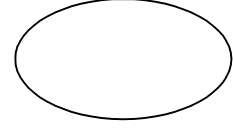


8. Hangi kümeler birbirlerini içinde bulunduruyor?



$A = \{ \quad \quad \quad \}$

$A' = \{ \quad \quad \quad \}$



8. A kümesi ile A' kümesinin elemanlarını birlikte yazarsak hangi kümeyi elde ederiz?

9.  $A = \{\text{Çift doğal sayılar}\}$  olsun. Evrensel küme  $E = \{\text{Doğal sayılar}\}$  olmak üzere A'nın tümleyeni ne olur?  $A' = \{ \quad \quad \quad \}$

### Ek 3. Çalışma Yaprağı-4

Şimdi bu iki kampı birlikte düşünelim. Sınırları ortadan kaldırdık diyelim. Niye olabilir? Yazınız.

.....  
 .....  
 .....

Bu birleştirmeyi yaparken iki tane olan yapılardan kurtulun 1 e indirin. Hatırlayın bir küme içinde bir eleman yalnız 1 tane olabilir. Sildiklerinizi bir küme halinde aşağıya yazınız.

Şimdi tekrar birleştirilmiş kampımıza bakalım. İlk kampınızda olan her şey var mı? Eksik eleman görebiliyor musunuz?

Birleştirilmiş kamp diğer iki kamptan daha geniş-kapsamlı oldu mu?

Diğer iki kampı içine alıyor diyebilir miyiz?

İki kampın ortak yapıları-özellikleri nelerdi? Bunlar her iki kampta da var mı? Bu elemanları da bir küme ile belirtelim.

Bu küme ile birleşim kümesini karşılaştırın.Sonuç:.....

Bu küme ile iki kamp kümesini ayrı ayrı karşılaştırın.Sonuç:.....

Birleşim kümesini yazarken bu ortak elemanların birini kullanmak yeterli mi?

Tartışınız.

Bu iki kampın arasında elemanlar açısından farklılıkları yazınız.

I.Kampta olup II.Kampta olmayanlar=

II.Kampta olup I.Kampta olmayanlar=

Bu iki kampın ortak elemanlarını yazınız.

Şimdi bu üç kümeyi birleştirip yeni bir küme oluşturunuz.

Oluşan küme hangi kümeye benzedi?

#### **EK-4. Karakter Kartları Oyun Yönergesi**

Gönüllü iki kız( $K_1, K_2$ ) ve iki erkek( $E_1, E_2$ ) tahtaya çıkarılır. Karakter kartları ellerine verilerek bu özellikleri arkadaşlarının bulması için oyun oynatır. Diğer öğrencilerin özellikleri bulması için sorması gerekenler;

Baş harfi ne? –Son harfi ne? - Kaç harfli? Her sorudan sonra doğru cevaplardan kimileri bulunmalıdır. Beklenir doğru bulunan özellikleri öğrenciler defterlerine küme içinde yazarlar.

Bulunan bu kümeler tek tek tahtaya yazılır.

-Ortak özelliği en fazla olanların evlenmelerinin mantıklı olup olmadığı konusunda sınıfta bir tartışma başlatılır. Sonuç olarak ortak olanlar evlendirilir. Bu sırada öğrencilerin akıllarına gelirse bir tören yaptırılır.

-Evlenen öğrencilerin birleşim kümeleri venn şeması ile tahtaya çizdirilir. Buradan  $E_2 \cup K_2$  ve  $E_2 \cap K_2$  buldurulur.

-Dünyadaki karakter özelliklerinin tümü genel olarak ellerinden geldiğince buldurulur ve yazdırılır.

-Buradan  $E_2$  ve  $K_2$  nin tümleyenleri buldurulur.

-Evrensel küme ve birleşim kümesi tahtaya boş olarak çizilir.

-  $(E_2 \cup K_2)'$  ve  $(E_2 \cap K_2)'$  kümelerini öğrencilerin bu şemada boyamaları istenir ve birer eleman örneği vermeleri istenir.

- Erkeğin kızdan farklı özellikleri nelerdir?

- Kızın erkekten farklı özellikleri nelerdir?

-Bu iki kümeye ne kümesi denir?

-Bu farkların azlığı ya da çokluğu ilişkisi nasıl etkiler? Tartışma başlatılır.

- Evlenen çiftin bir de çocukları olur. Çocuk sınıftan seçilir ve kartı çekilir.

- Bu üç kümeyi nasıl gösterecekleri tartışılır. Boş olarak çizimleri istenir.

- Çocuk karakter özelliklerini okur ve öğrencilere yazdırır.

- Bu özelliklerden hangilerini kesinlikle anneden hangilerini babadan aldığı sorulur. Bu özellikleri şemaya doğru yerlere koymaları istenir.

-Normal şartlarda Çocukta ikisinde de olmayan özelliklerin olup olmayacağı tartışılır.

Tüm bulunanlar şemaya yerleştirilir.

Bu üçlü şemanın sayıları saklanarak o bölgelere harf yazılır(soldan sağa yukarıdan aşağıya a,b,c,d,e,f,g.).Şemadaki harflerin anlamı tartışılır. Onların eleman sayılarını sakladığı söylenir.

Bu örnek üzerinden aşağıdaki işlemlerin sonucu harf olarak yazdırılır.

$$E \cup K \cup \Ç =$$

$$E \cap K \cap \Ç =$$

$$(E \cup K) \cap \Ç =$$

$$(K \cap B) \cup \Ç =$$

$$E/K =$$

$$K/E =$$

$$(E/K) \cup \Ç =$$

$$(K/E) \cap \Ç =$$

$$\Ç / (K \cup E) =$$

$$(K \cup E) / \Ç =$$

$$(E \cap K) / \Ç =$$

Birkaç örnek de öğrencilerden istenir. Bu işlemler bir de küme şemalarında boyanarak gösterilir.-Şimdi karakter özelliklerini sayısal olarak ifade edelim ve şemaya yazalım.

En az 1, en çok 1, yalnız anne, yalnız baba, yalnız çocuk, hem anne hem baba, anne veya çocuk, en çok 2, en az 2 vb. ifadelerin anlamları konuşulur. Şema üzerinde nerelerin olabileceği üzerinde tartışılır.

**Ek 5. Çanakkale İl Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni Onayı**



T.C.  
ÇANAKKALE VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.17.00.07-311- 2/055  
KONU : Anket Uygulaması

05/12/2007

VALİLİK MAKAMINA

İl.Gİ: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nün  
29/11/2007 tarih ve 2735 sayılı yazısı

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri  
Anabilim Dalı Başkanlığı Eğitim Programları Öğretimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Seçil  
SAYGILI tarafından 2007-2008 eğitim öğretim yılı 1. döneminde "Analoji ile Öğretim  
Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi"  
konulu tez çalışmasının veri toplama aşamasında, İlimiz M.A.Ersoy Çok Programlı Lisesi 9.  
sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciye uygulama çalışması yapılması ilgi yazısıyla teklif  
edilmekte olup, Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun  
görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınızı Arz ve Teklif ederim

*Vefa Bardakçı*  
Vefa BARDAKCI  
Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
S. 12/2007  
*Tahir DEMİR*  
Vali v.  
Vali Yardımcısı



Vilayet Koruğu 3. Kat 17100 ÇANAKKALE

Tel. : 217 11 35  
Faks : 217 29 72

E-Posta : [canakkalem@meb.gov.tr](mailto:canakkalem@meb.gov.tr)  
İnt. Adresi : <http://canakkale.meb.gov.tr>

FORM: 2

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

## ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Seçil SAYGILI
Kurumu / Üniversitesi	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları Öğrt.
Araştırma yapılacak iller/ilçeler	Eceabat
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	M.A.Ersoy Çok Programlı Lisesi 9 sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci
Araştırmanın konusu	Analoji ile Öğretim Yönteminin 9. Sınıf öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı düşünmelerine Etkisi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Uygulama Çalışması
Veri toplama araçları	Anket
Görüş istenilecek Birim/Birimler	M.A.Ersoy Çok Programlı Lisesi 9 sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
UYGUNDUR	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalf üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON

94.182007  
Komisyon Başkanı  
İbrahim BAYAR Y.

Oya  
Zekiye KILIÇ  
Zekiye

Oya  
Hakan GURBOZ

**EK 6. Hazırlanan Materyallerin Çekilen Resimleri**








## EK 7. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi

I-1) RESİM OLUŞTURMA

Aşağıda düzgün olmayan renkli bir kâğıt parçası var. Bununla çizebileceğin bir resim veya bir şekil düşün, yani bu şekli, yapacağın resmin bir parçası olsun. Bu şekli, boş bir kâğıt üzerine, istediğin yere yapıştır, daha sonra kurşun kalemle ona çizgiler katarak bir resim ortaya çıkart.

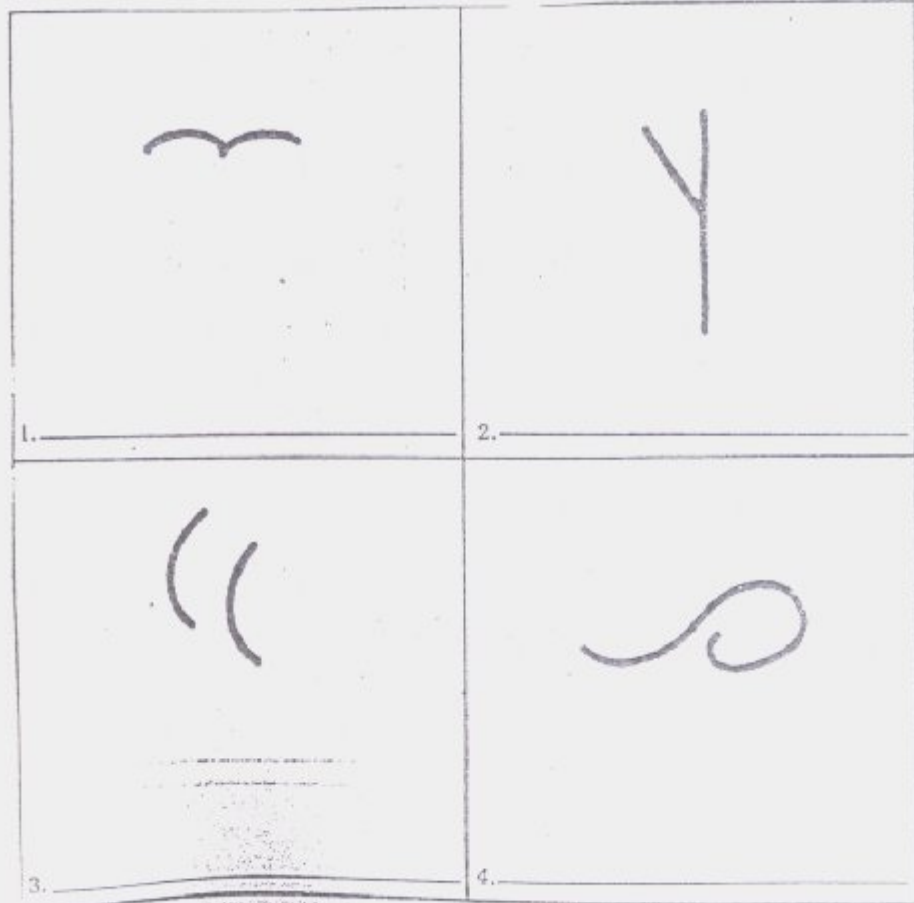
Hiç kimsenin düşünmeyi akıl edemeyeceği birşey düşünmeye çalış. İlk düşündüğün şeye yeni düşünceler ekleyerek, yapabildiğin kadar ilginç bir hikâye ortaya koymaya çalış.

Resmini bitirdiğinde ona bir ad bul ve resmin altına yaz. Resme verdiği ad, olabildiğince alışılmamış ve akıllıca düşünülmüş bir şey olsun ve resmin anlatmak istediği hikâyeye ad olsun.

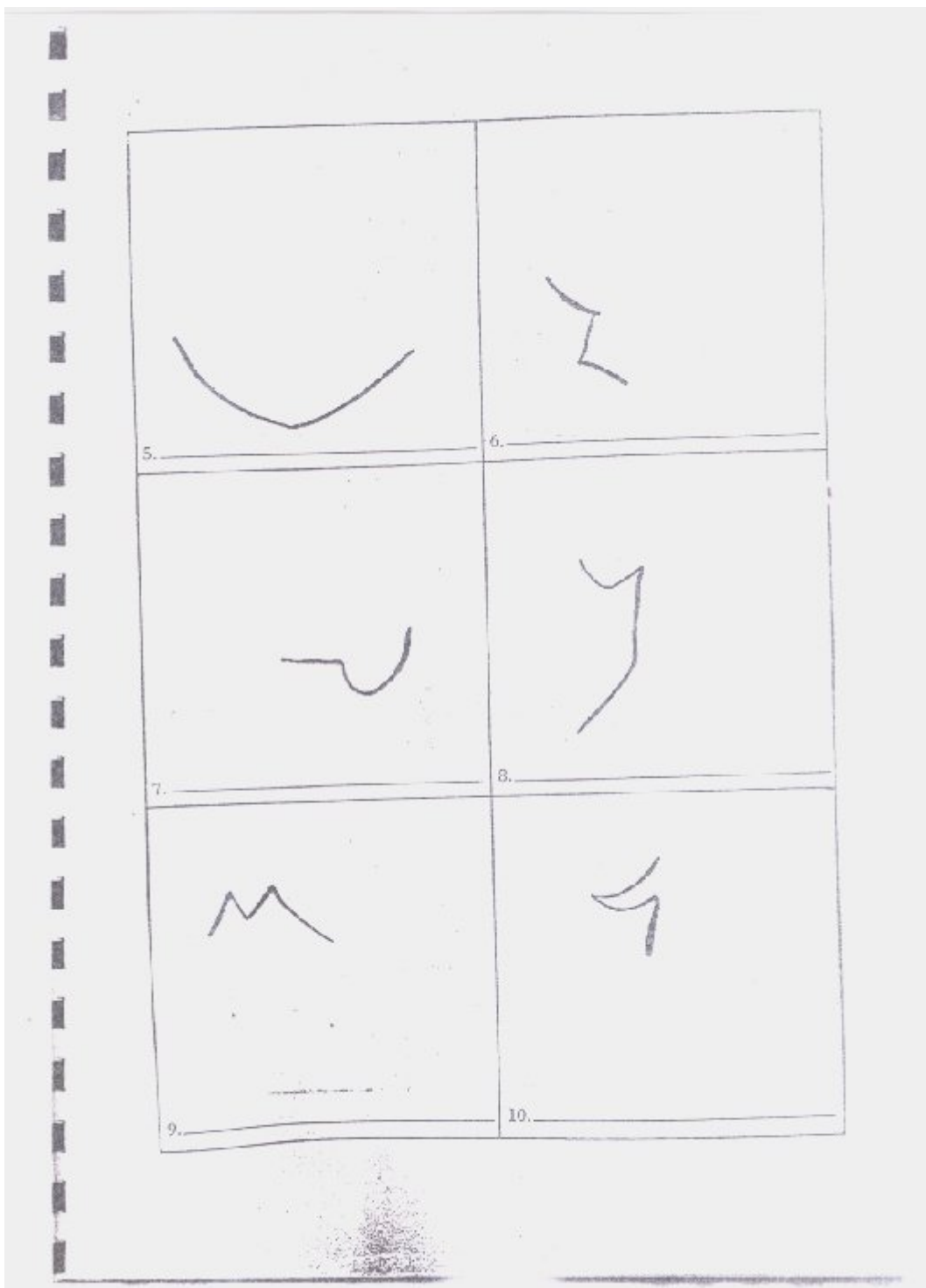


## II. RESİM TAMAMLAMA

Bak, bu ve bunun arkasındaki sayfalarda bitmemiş şekiller var. Bu şekillere çizgiler katarak, ilginç şeyler ve şekiller yapabilirsin. Bu tamamlayacağın şekillerin, ilginç bir hikâye anlatması da gerekiyor. Bunun için, önce ilk aklına geleni çiz ve sonra da buna, diğer aklına gelenleri ekle. Bu iş bitince, yaptığın her resim için ilginç bir başlık bul ve bulduğun başlığı, her karenin dip tarafındaki numaralı çizgi üstüne yaz.


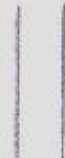
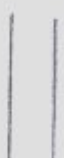

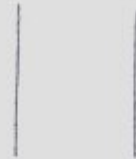







### III. DOĞRULAR

Bak, bu ve bunun arkasındaki sayfalarda, ikişer ikişer yanyana konmuş düz doğrular görüyorsun. 10 dakika zamanın var. Bu süre içinde bakalım bu doğrulara bazı çizgiler katarak kaç tane resim veya şekil yapabileceksin? Her yanyana konmuş iki doğru, yapacağın şeyin veya resmin ana kısmı olmalıdır. Yapacağın resmi tamamlamak için, yanyana konmuş doğruların arasına, üzerlerine ya da dış tarafına, kısacası istediğin yerine çizgiler katabilirsin. Elinden geldiği kadar değişik şeyler veya resimler yap ve yaptığın resimlerin, ilginç bir hikâye anlatmasına çalış. Yaptığın her resim için bir başlık bul ve bu başlığı, doğruların altındaki numaralanmış yerlerin karşısına yaz.

 1. _____	 2. _____	 3. _____
 4. _____	 5. _____	 6. _____

7. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

8. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

9. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

10. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

11. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

12. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

13. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

14. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

15. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

16. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

17. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

18. \_\_\_\_\_  
| |  
| |

