

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMIYLA  
GELİŞTİRİLEN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MANTIK  
ÖĞRETİMİ MATERYALLERİNİN 9.SINIF MATEMATİK  
DERSİNDE UYGULANMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Mehmet Fikret GELİBOLU**

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı Kodu:

**Sunuş Tarihi:**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Jale BİNTAŞ**

**Bornova - İZMİR**



**Mehmet Fikret GELİBOLU** tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “**Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımıyla Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve ..... tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri:**

**İmza**

**Jüri Başkanı :**.....

.....

**Raportör Üye:**.....

.....

**Üye :**.....

.....



## ÖZET

Bu araştırmada ‘‘Geliştirilen mantık öğrenme materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının aynı sınıf düzeyinde geleneksel ğretim ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?’’ sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırma için 9. sınıf matematik dersinde gösterilen mantık konusu seçilmiştir. Bu çalışmada matematiği öğrencilere gerçek yaşam örnekleri yoluyla öğretmeyi amaçlayan ‘‘Gerçekçi Matematik Eğitimi’’ (Realistic Mathematics Education, 2008) yaklaşımı ve öğrenciye kendi kendine keşfederek kalıcı ve yapılandırmacı ğretim sağlayan buluş yolu stratejisi kullanılmıştır. Uygulamanın bilgisayar destekli yapılması öğrencilerin dikkat ve ilgilerini canlı tutarak, kendi hızlarında öğrenmelerine olanak sağlamaktadır. Araştırmanın rneklemi, İzmir İli Bornova İlçesi Bornova Anadolu Lisesi 9.sınıflarından genel matematik durumlarını ölçen ‘‘sayısal yeterlilik’’ başarı testine göre seçilen deney ve kontrol gruplarından oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının denkliği n başarı testi, bilgisayara ve matematiğe yönelik tutum puanları ile belirlenmiş; geleneksel ve deneysel ğretim yapılarak ‘‘mantık’’ konu başarı testinden elde edilen veriler bağımsız gruplar için t testi (Independent Samples T Test) ile incelenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen verilerle alınan ğretmen ve ğrenci görüşleri; Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ve buluş yoluyla geliştirilen bilgisayar destekli materyallerle uygulanan eğitimin, geleneksel öğretime göre ğrenci başarısında daha etkili olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Mantık ğretimi, Gerçekçi Matematik Eğitimi, Buluş Yoluyla ğretim, Bilgisayar Destekli ğretim, alışma Yaprakları



## ABSTRACT

In this research it has been being looked for an answer to the question “Can developed logic instruction materials make a difference considering traditional logic education when carried out in 9<sup>th</sup> grade mathematics lessons?” Logic issue on 9<sup>th</sup> grade mathematics is being chosen for the research. In this research we used “Realistic Mathematics Education” approach that considers mathematics as a human activity, and “Guided Discovery Learning” approach which enables students to construct knowledge by themselves. Computer assisted applications of the research draw students’ attention and provide students to learn by their own learning speed.

The sample of the research consists of chosen experiment and control group from 9<sup>th</sup> grade Bornova Anatolian High School students in İzmir city according to quantitative sufficiency performance test which puts forward general mathematical status of students. Datas obtained from “logic issue performance test” analyzed using Independent Samples T Test after determination of the control and experiment groups’ equivalences by pre-performance test scores, and attitude points towards mathematics and computer.

Obtained datas at the end of the research, and students’ and teachers’ gathered point of views; have showed that Realistic Mathematics Education approach and Guided Discovery Learning based computer assisted instruction is more efficient than traditional education.

**Keywords:** Logic Education, Realistic Mathematics Education, Guided Discovery Learning, Computer Assisted Instruction, Worksheets





## TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçimi ve hazırlanmasındaki özverili ve vazgeçilmez katkılarından dolayı değerli hocam ve danışmanım Yrd. Doç. Dr. Jale BİNTAŞ'a ve annem Hatice GELİBOLU'ya, kütüphanesini benimle paylaşan hocalarım Doç. Dr. Eralp ALTUN, Turhan ŞENGÖNÜL ve Mehmet TEYFUR'a, istatistiksel analizlerdeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Tuncay ÖĞRETMEN'e, öğretmen görüşleri konusundaki yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. Kemal ALTIPARMAK ve Tarık KIŞLA'ya, güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarında katkı sağlayan arkadaşlarım Önder HAZAROĞLU ve Beril CEYLAN'a, öğretmen görüşleri almadaki yardımlarından dolayı Suna Gözde TABANLI'ya, benden desteğini esirgemeyen arkadaşlarım Gökçe HAZAROĞLU, Onur DÖNMEZ, Fırat SARSAR ve Ömer ŞİMŞEK'e ve araştırma yaptığım kurumların matematik öğretmenlerine ve bana verdikleri tüm sevgiyle desteklerinden dolayı aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Not: Bu Proje Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 06EĞF005



**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>Sayfa</u></b>
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
İÇİNDEKİLER .....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XVI
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	XVII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	XVIII
I. GİRİŞ.....	1
II. ARAŞTIRMA ÇERÇEVESİ.....	3
2.1 Problem Durumu.....	3
2.2 Problem Cümlesi.....	3
2.2.1 Alt problemler.....	3
2.3 Araştırmanın Amacı.....	4
2.4 Araştırmanın Önemi.....	4
2.5 Sayıtlar ve Sınırlılıklar.....	6
2.6 Tanımlar.....	6
III. KURAMSAL BİLGİLER.....	8
3.1 Eğitim.....	8
3.2 Öğretim .....	8

## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.3 Eğitim Teknolojisi.....	9
3.4 Öğretim Teknolojisi .....	11
3.5 Bilgisayar Destekli Eğitim .....	12
3.5.1 Eğitim yazılımı.....	15
3.5.2 Eğitsel yazılım çeşitleri.....	17
3.5.3 Eğitsel yazılımların sınıflandırılması .....	19
3.5.4 Eğitsel yazılım geliştirme.....	20
3.6 Mantık Öğretimi.....	23
3.6.1 Mantık nedir? .....	24
3.6.2 Mantığın tarihçesi.....	26
3.6.3 Klasik mantık .....	28
3.6.4 Modern (Sembolik) mantık.....	36
3.6.5 Mantıkla ilgili yapılmış çalışmalar.....	40
3.7 Matematik ve Mantık .....	42
3.8 Matematik Öğretimi .....	44
3.9 Gerçekçi Matematik Eğitimi .....	47
3.9.1 GME’de dersin tasarlanması: .....	53
3.9.2 Bu konuda daha önce yapılan çalışmalar: .....	58
3.10 Buluş Yoluyla Öğretim .....	59
3.10.1 Yapılandırılmamış buluş yolu .....	61
3.10.2 Yapılandırılmış buluş yolu.....	62
3.10.3 Buluş yoluyla öğretimin planlanması .....	62
3.10.4 Buluş yoluyla öğretimde öğrenciden beklenen özellikler: ...	63
3.10.5 Buluş yoluyla öğretimin uygulanması .....	64
3.10.6 Buluş yoluyla öğretimde kullanılan yöntem ve teknikler ....	66
3.10.7 Buluş yoluyla öğretimin üstün yönleri.....	69
3.10.8 Buluş yoluyla öğretimin sınırlılıkları .....	69
3.10.9 Buluş yolu ile yapılmış çalışmalar .....	70
3.11 Çalışma Yaprakları.....	72

## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.11.1 Çalışma yaprakları kullanılarak yapılmış bazı araştırmalar .	74
IV. YÖNTEM .....	78
4.1 Araştırma Modeli .....	78
4.2 Örneklem.....	78
4.3 Öğretim Araçlarının Geliştirilmesi .....	78
4.4 Uygulama Süresi .....	81
4.5 Dersin İşlenişi.....	81
4.5.1 Konunun deneysel yöntemle işleniş sırası: .....	81
4.5.2 Materyallerin plana göre işleniş sırası: .....	82
4.5.3 Örnek bir dersin işleniş: .....	83
4.6 Verilerin Toplanması .....	97
4.7 Ölçme Araçları.....	97
4.7.1 Sayısal yeterlilik başarı testi.....	97
4.7.2 Mantık konu başarı testi.....	100
4.7.3 Matematik dersine yönelik tutum ölçeği.....	102
4.7.4 Bilgisayara yönelik tutum ölçeği .....	102
4.7.5 Öğretmen görüş formu .....	103
4.7.6 Öğrenci görüş formu .....	103
4.8 Verilerin Değerlendirilmesi .....	104
V. BULGULAR VE YORUMLAR.....	105
5.1 Uygulama Gruplarının Denkliği .....	105
5.1.1 Grupların sayısal yeterlilik durumları .....	105
5.1.2 Grupların matematiğe yönelik tutumları.....	106
5.1.3 Grupların bilgisayara yönelik tutumları .....	106
5.2 Uygulama Gruplarının Son Durumları.....	107

## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5.3 Ortaöğretim 9.Sınıf Öğrencilerinin Genel Olarak Bilgisayarı Kullanma Amaçları .....	108
5.4 Ortaöğretim 9.Sınıf Öğrencilerinin Matematik-Mantık Konusundaki Düşünceleri .....	109
5.5 Matematik Öğretmenlerinin Mantık Konusundaki Düşünceleri.	112
5.6 Ortaöğretim 9.Sınıf Öğrencilerinin Geliştirilen Materyaller Hakkındaki Düşünceleri.....	116
5.7 Matematik Öğretmenlerinin Geliştirilen Materyaller Hakkındaki Düşünceleri .....	119
VI. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	123
KAYNAKLAR .....	127
EKLER.....	134
Ek - 1 - Öntest Soruları .....	135
Ek - 2 - Sontest Soruları.....	145
Ek – 3 Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği.....	152
Ek - 4 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği.....	153
Ek -5 Öğretmen Görüş Formu.....	154
Ek – 6 Öğrenci Görüş Formu .....	157
Ek - 7 - Öntest Sorularının Seçildiği Sınavlar ve Konuları.....	159
Ek - 8 – Öntestin Kapsamı .....	160
Ek - 9 - Öntestin Belirtke Tablosu .....	162
Ek - 10 - Öntest Sorularının Düzeyleri .....	163

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<b><u>Sayfa</u></b>
Ek -11 - Sontestin Kapsamı.....	164
Ek - 12 - Sontestin Belirtke Tablosu .....	165
Ek - 13 - Sontest Sorularının Düzeyleri .....	166
Ek - 14 - Çalışma Yaprakları .....	167
Ek - 15 - Bilgisayar Destekli Uygulamalar .....	177
Ek - 16 - Araştırma İzni .....	190
ÖZGEÇMİŞ .....	191

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

<b><u>Şekil...</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.1. Kavram çeşitleri.....	29
3.2. Önermeler arası ilişkiler.....	33
4.1. Web tabanlı uygulama arayüz şeması.....	80
4.2. Web tabanlı uygulama arayüzü.....	81
4.3. Bilgisayar Destekli Uygulama Şifre Girişi.....	84
4.4. Öğrenci Uygulama Etkinliği 1.....	85
4.5. Öğrenci Uygulama Etkinliği 2.....	86
4.6. Öğrenci uygulama etkinliği 3.....	86
4.7 Uygulamanın etkin olmayan doğruluk tablosu.....	87
4.8. Uygulamanın etkin hale gelmiş doğruluk tablosu.....	87
4.9. Uygulamanın geri bildirimli doğruluk tablosu.....	87
4.10 Bir Öğrencinin doldurduğu çalışma yaprağı .....	92
4.11.Öğrenci uygulama etkinliği 4.....	93
4.12.Öğrenci uygulamasının gösterimi.....	94
4.13.Etkinliğin geri bildirimi.....	95
4.14.Öğrenci uygulama etkinliği 5.....	95
4.15.Etkinliğin öğrenci denemeleri.....	96
4.16.Etkinliğin doğruluk tablosu.....	96
5.1 Öğrencilerin bilgisayar kullanım amaçları grafiği.....	109



**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Çizelgeler</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.1 Önermeler arası ilişkiler çizelgesi.....	35
3.2 Doğruluk tablosu.....	38
4.1. Sayısal yeterlilik başarı testi madde analizi .....	99
4.2. Sayısal yeterlilik başarı testi analiz sonuçları.....	100
4.3. Mantık başarı testi madde analizi.....	101
4.4. Mantık başarı testi analiz sonuçları.....	102
5.1 Denkliklerin karşılaştırılması.....	105
5.2 Matematiğe yönelik tutumların karşılaştırılması.....	106
5.3 Bilgisayara yönelik tutumların karşılaştırılması.....	107
5.4 Uygulama gruplarının son durumları.....	107
5.5 Öğrencilerin bilgisayarı kullanma amaçları.....	108

**SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ****Simgeler****Açıklaması**

$\wedge$	ve
$\vee$	veya
$\Rightarrow$	ise
$\Leftrightarrow$	ancak ve ancak
$'$	değil
$\forall$	hepsi/tümü
$\exists$	bazı/birazı

**Kısaltmalar**

**BDE:** Bilgisayar Destekli Eğitim

**GME:** Gerçekçi Matematik Eğitimi

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

## I. GİRİŞ

Yaşadığımız dünyada teknolojik gelişmelere uygun olarak bilginin önemi ve değişimi hızla artmaktadır. Toplumların güçlü bir şekilde ayakta durabilmesi, bireylerinin bu gelişim ve değişim hızında eğitilmesi ve donatılmasıyla mümkündür. Karşılıklı olarak bireyin yaşamını sağlıklı, dengeli ve verimli bir şekilde sürdürebilmesi de içinde yaşadığı topluma yaptığı katkılarla orantılıdır. Bu yüzden yaratıcı, üretken, problem çözüp analiz-sentez yapabilen, teknolojiyi iyi kullanan, bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, bilgili ve bilinçli bireyler yetiştirmek tüm eğitim birimlerinin ortak amacıdır. Bu özelliklere sahip bireyler yetiştirme yollarının başında matematik eğitimi gelmektedir (Bulut, 2005).

Dünün eğitiminin, yarının ihtiyaçlarını karşılayamayacağı ortadadır. Bilgi devrimi ile insanların artan teknik talepleri, akıl yürütmenin temel mantıksal ilkelerini anlamayı daha da önemli hale getirmiştir (ASL Committee on Logic Education, 1995).

Matematiği anlayan, kullanan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahiptirler. “Matematik eğitimi bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bilgi ve beceri donanımı sağlar. Çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır, akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır”(Bulut, 2005).

Yıllardır araştırmacı ve eğitimciler öğrenmenin nasıl oluştuğunu açıklayarak çeşitli yaklaşımlar, stratejiler, yöntem ve teknikler geliştirmişlerdir. Bu sistemlerin araştırma geliştirme ve uygulama

çalışmaları hala devam etmektedir. Yurdumuzdaki okullarda çoğunlukla geleneksel bir yaklaşımla öğretmen merkezli öğretim stratejileri kullanılmaktadır. Bu sistemde öğretmen plan yapan, anlatan, problem çözen, öğrenci ise sadece alıcı durumundadır. Matematik öğretiminde de kullanılan geleneksel yöntemde öğrenciler matematiğin değişmeyen bir kurallar bütünü olduğunu düşünerek, başarılı olmak için bu kuralları öğrenmeye, ezberlemeye çalışırlar.

Yapılan çok sayıda araştırmada, yeni teknolojilerin ve öğrenci merkezli öğrenme stratejilerinin kullanılmasının, öğrencilerin derse olan ilgilerini artırdığı, öğrenmeyi kolaylaştırıp daha kalıcı hale getirdiği belirtilmektedir (Tıraş, 1997; Ardahan ve Ersoy, 2001). Matematik öğretiminde kullanılacak en etkili yaklaşımların başında “buluş yoluyla öğrenim” ve “gerçekçi matematik eğitimi (GME)” gelmektedir. Bruner tarafından geliştirilmiş olan yaparak ve yaşayarak öğrenmenin önemli olduğu buluş yoluyla öğrenmede; öğrenci bilgi, kural, kavram ve tanımları kendi kendine keşfetmekte, öğretmen ise öğrencilerin bilgiyi keşfedecekleri öğrenme ortamlarını hazırlayarak soru, örnek ve ipuçlarıyla öğrenciye rehberlik etmektedir. GME de gerçek hayat problemleri matematikleştirilir. Öğrenci kendi matematiksel araç ve görülerini geliştirerek eğitim sürecine etkin olarak katılır ve üst düzey düşünme becerisini geliştirir.

Bu araştırmada orta öğretim 9. sınıf matematik dersindeki mantık konusu GME yaklaşımı buluş yolu stratejisi ve BDE tekniği kullanılarak işlenmiş ve geleneksel öğretimle karşılaştırılmıştır.

## II. ARAŞTIRMA ÇERÇEVESİ

### 2.1 Problem Durumu

9.Sınıf matematik dersi müfredatında yer alan sembolik mantık konusu; öğretmenlerin konuya hakim olmayışları ya da önemsememelerinden dolayı bazen işlenmeden geçilmekte bazen de ezberlenecek birkaç sembol ve formülden ibaretmiş gibi gösterilmektedir. Bunun sonucu olarak da öğrenciler sonraki yaşantılarında, muhakeme yetersizliğinden kaynaklanan sorunlarla karşılaşabilmektedirler. Halbuki ortaöğretim ve yükseköğretimde felsefe, matematik, elektrik-elektronik ve bilgisayar bölümleri gibi pek çok bölümde, zorunlu ya da seçmeli ayrı bir ders olarak okutulmaktadır. Bundan dolayı sembolik mantık konusunun iyi anlaşılmasının gerekliliği ortadadır.

Önceden yapılmış çalışmalar incelendiğinde ülkemizde bu alanın öğretimini kolaylaştıracak bir öğretim materyalinin geliştirilmesi gereksinimi duyulmaktadır.

### 2.2 Problem Cümlesi

Geliştirilen mantık öğrenme materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının aynı sınıf düzeyinde geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?

#### 2.2.1 Alt problemler

- Geliştirilen mantık öğrenme materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının geleneksel öğretim ile

karşılaştırıldığında ders başarılarında anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?

- Örnekleme oluşturan ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları arasında fark var mıdır?
- Örnekleme oluşturan ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumları arasında fark var mıdır?
- Ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin genel olarak bilgisayarı kullanma amaçları nelerdir?
- Ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin matematik-mantık konusundaki düşünceleri nelerdir?
- Matematik öğretmenlerinin mantık konusundaki düşünceleri nelerdir?
- Ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin geliştirilen materyaller hakkındaki düşünceleri nelerdir?
- Matematik öğretmenlerinin geliştirilen materyaller hakkındaki düşünceleri nelerdir?

### **2.3 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; “Gerçekçi Matematik Eğitimi” yaklaşımıyla hazırlanmış buluş yolunu temel alarak hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyallerinin 9.sınıf matematik dersi “mantık” konusundaki başarısına etkisi araştırılmıştır.

### **2.4 Araştırmanın Önemi**

“Mantık: bilginin yapısını inceleyen, doğru ile yanlış akıl yürütmenin ayrımını yapmaya çalışan disiplindir. Önceleri bir felsefe

dalyken daha sonra matematik ve bilgisayar biliminin de parçası haline gelmiştir” (Vikipedi, 2007).

İçinde yaşadığımız yüzyılda, matematik eğitiminde, kavramsal anlama ve anlamlandırmada, problem çözümede, yeni yaklaşım ve stratejiler hızlı bir değişim süreci başlatmıştır. Matematik öğretimiyle öğrencilerin, kavramsal öğrenmelerinin yanında problem çözme, bağımsız düşünebilme, karar verebilme gibi bireysel beceri ve yeteneklerini de geliştirmeleri beklenir. Diğer bir deyişle matematik öğretiminin öğrenciye aşağıdaki davranışları kazandırması beklenir:

- Mantıksal ilişkileri fark edip bu ilişkileri anlamak ve anlamlandırmak.
- Fark edilen bu ilişkileri sınıflandırmak ve doğruluğunu kanıtlamak.
- Doğruluğu kanıtlanan bu ilişkileri genellemek ve gerçek hayata taşıyarak uygulamak.

(Yıldız, 2005).

Matematiksel ifadelerin mantıksal yapısını anlama konusunda üniversite öğrencilerinin zorluk çekmesi (Selden ve Selden 1995; Dubinsky ve Yiparaki, 2000) bu eğitimin daha erken yaşlarda başlanmasının gerekliliğini göstermektedir.

2007 yılından sonra kullanılmaya başlanan ortaöğretim matematik 9. sınıf kitaplarında çalışma yaprakları ve etkinliklerle, yapılandırmacı bir yaklaşım uygulanmaya çalışıldığı görülmektedir (Alkan, 2007). Bu araştırmanın MEB'nin çalışmalarına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Soyut bir konu olarak niteleyebileceğimiz sembolik mantık konusunun “Gerçekçi Matematik Eğitimi” (Realistic Mathematics

Education, 2008) doğrultusunda öğrenciye kendi yaşantısından örneklerle somutlaştırarak, bilgisayar destekli, yapıp yaşayarak öğrenmesini sağlamak ve dolayısıyla öğrencilerin derse etkin katılımını sağlamak bu çalışmanın temel amacıdır. Bu çalışma, öğrencilere buluş ve uygulama yoluyla daha somut bir öğrenme ortamı sağlayacaktır.

## 2.5 Sayıtlar ve Sınırlılıklar

Uygulama yapılan okullardaki öğrencilerin öntest puanlarına bakılarak seçilen iki sınıfın birbirine denk olduğu kabul edilmiştir.

Çalışma İzmir İlinde seçilen Bornova Anadolu Lisesi, Cem Bakioğlu Anadolu Lisesi ve Kemalpaşa Kız Meslek Lisesindeki bazı 9.sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

Toplanan veriler bilgisayar tutum ölçeği, matematik tutum ölçeği, matematik başarı testi, mantık başarı testi, öğretmen ve öğrenci görüş formlarıyla sınırlıdır.

Tutum ölçekleri uygulanırken ve öğrenci görüşleri alınırken hedeflenen örneklemedeki tüm öğrencilere ulaşılamamıştır.

## 2.6 Tanımlar

**Geleneksel yolla öğretim:** Matematik derslerinin (Tanım → Teorem → İspat → Uygulamalar ve Test) olarak anlatımı şeklinde işlenmesidir.

**GME yaklaşımı:** Matematiği bir insan etkinliği olarak tanımlayan ve öğrencilerin zihninde gerçek olarak kabul ettikleri yaşam problemlerinin matematikleştirilerek, matematik yapma şeklinde öğrenilmesidir.



**Buluş yoluyla öğretim:** Öğretmenin rehber, öğrencinin etkin olduğu, bilginin keşfedilerek öğrenildiği bir öğretim stratejisidir.

**Bilgisayar destekli eğitim:** Bilgisayarın; bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak eğitimde kullanılmasıdır.

**Mantık:** Doğru düşünmenin kurallarını inceleyen bilim dalıdır.

**Tutum:** Yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün nesne ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Allport, 1935).

### III. KURAMSAL BİLGİLER

#### 3.1 Eğitim

Eğitim çevrelerinde eğitimin pek çok değişik tanımı yapılmıştır. Eğitimi Ertürk (1972) “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamıştır. Senemoğlu (2003) ise eğitimi, toplumun değer yargılarını ve ahlak standartlarının yeni nesillere aktarılmasıyla ilgili olduğunu söyleyerek; “bireyi istendik nitelikte kültürlenme süreci” olarak tanımlamıştır.

Buradan yola çıkarak eğitim, bireyin yaşayarak, deneyimleyerek elde ettiği, toplumun ya da kendisinin istediği yönde, planlı ve bilinçli olarak çeşitli nitelikler ve davranış değişiklikleri kazanmasıdır.

#### 3.2 Öğretim

“Öğrenme bireyin çevresiyle belli bir düzeyde etkileşimleri sonucunda meydana gelen nispeten kalıcı izli davranış değişimleridir” (Senemoğlu, 2003). “Öğretim ise öğrenmelerin gerçekleşmesi için bilginin ve ortamın düzenlenmesi olarak tanımlanabilir” (Demirel, 2001).

Öğretim hedeflerinin belirlenmesi öğretim sürecinin birinci ve en önemli aşamasıdır. Öğretim hedefleri, öğrenme-öğretme sürecini başarıyla tamamlayan bir öğrencinin kazanması beklenen davranışları belirtir ve öğretimin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarına yol gösterir.

Bilişsel alanda Bloom, Engelhart, Furst, Hill, Kratwohl’un; duyuşsal alanda Kratwohl, Bloom, Masia’nın; devinsel alanda Harrow, Simpson ve Cangelosi’nin insan davranışlarındaki farklılıkları analiz

ederek Taksonomi olarak bilinen sınıflama sistemlerini geliştirmişlerdir. Bunlardan günümüzde bilişsel ve duyuşsal alanda en çok kabul gören Bloom ve arkadaşlarının, devinsel alanda da Simpson ve arkadaşlarının taksonomisidir. Buna göre öğrenme ürünleri olan davranışları bilişsel, duyuşsal ve devinsel olmak üzere üç alanda incelemişlerdir (Senemoğlu, 2003).

Bilişsel öğrenmeler zihinsel etkinliklerin çoğunlukta olduğu davranışları içerir. Bilişsel öğrenmeler altı kategoride toplanmıştır. Basitten karmaşığa, kolaydan zora doğru hiyerarşik bir yapı, diğer bir deyişle her aşama bir öncekine dayalı, bir sonrakinin hazırlayıcısı olacak şekilde sıralanan öğrenme kategorileri; bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirmedir.

Duyuşsal öğrenmeler insanların, ilgi, tutum, sevme, bağlılık, özgüven vb. gibi çeşitli duygu ve davranışlarını ve eğilimlerini kapsar, bilişsel ve devinsel öğrenmelerin kazanılmasını destekler. Duyuşsal öğrenme kategorileri; algılama, tepkide bulunma, değer verme, örgütleme, karakterize etmedir (Yalın, 2007).

Devinsel öğrenmeler zihin-kas koordinasyonu gerektiren davranışları içerir. Bu alanda yapılan taksonomilerden Simpson'ın 1966 ve 1972 de yaptığı sınıflama daha çok kabul görmüştür. Kategorileri; algılama, kurulma, kılavuz denetiminde faaliyet, mekanizma, karmaşık faaliyet, uyarılma (değiştirme), yaratmadır (Senemoğlu, 2003).

### **3.3 Eğitim Teknolojisi**

Eğitim teknolojisi birçok tarifi yapılmıştır bunlardan bazıları:

Eğitim teknolojisi değişik bilimlerin verilerini özel hedef ve yöntem, araç ve gereç, ölçme ve değerlendirme gibi eğitim geniş

alanlarında uygulamaya koyan uygun maddi ve manevi ortamlarda insan gücünün en iyi şekilde kullanılmasını eğitim sorunlarının çözümlenmesini, kalitenin yükseltilmesini ve verimliliğin artırılmasını sağlayan bir sistemler bütünüdür (Rıza, 1997).

Eğitim teknolojisi, bir eğitim programının eğitim durumu ögesi içerisinde yer almakta olup eğitim ortamında istendik davranışı öğrenciyi kazandırmak için gerekli araç gereçlerin tümü ve bunların eğitim ortamında kullanımı olarak ele alınabilir (Sönmez, 1994).

Eğitim teknolojisi eğitimle ilgili kuramların öğretmen ve özellikle de eğitim etkinliklerinin merkezinde yer alan öğrenci açısından en etkin ve verimli uygulamalara dönüştürülebilmesi için; kuramsal esaslar, hedef, öğrenci, insan gücü, ortam, yöntem-teknik, öğrenme durumları ve değerlendirme gibi öğelerden oluşturulmuş bir bilim dalıdır (Uşun, 2000).

*“Eğitim teknolojisi, genelde öğretime, özelde öğrenme durumuna egemen olabilmek için ilgili bilgi ve becerilerin işe koşulması ile öğrenme ya da eğitim süreçlerinin işlevsel olarak yapılandırılmasıdır. Diğer bir deyişle, öğrenme-öğretme süreçlerinin tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesidir”* (Alkan’dan akt. Demirel vd, 2003).

Yani eğitim teknolojisi; eğitimin niteliğini artırmak için eğitimsel kuramların, farklı disiplinlerin ve teknolojik araçların eğitim sürecine uygulanması ve değerlendirilmesidir. Eğitimin niteliğini artırmak için de eğitim teknolojisinin, etkin ve somut öğrenmeyi kolaylaştırma, güdülenme ve yaratıcılığı artırma, eğitimi bireyselleştirme ve fırsat

eşitliği yaratma amacına sahip olması gerektiği çıkarımında bulunulabilir.

### 3.4 Öğretim Teknolojisi

Eğitim teknolojisinin bir alt kavramı olan öğretim teknolojisini Şahin ve Yıldırım (1999) “Öğrenme öğretme ortamının en etkin şekilde düzenlenmesi için gösterilen sistematik ve planlı etkinlikler bütünü” olarak tanımlamışlardır.

Ergin (1995) ise öğretim teknolojisini “özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenme sağlamak için iletişim ve öğrenmeyle ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklar kullanılarak öğretme-öğrenme sürecinin tasarlanması yürütülmesi ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşımdır” şeklinde tanımlamıştır.

Öğretim teknolojisi komisyonu da öğretim teknolojisini iki şekilde tanımlamıştır:

*“Birincisi, iletişim devrimi ile birlikte şekillenen medyanın, öğretmen, kitap, yazı tahtası ile beraber öğretimle ilgili amaçlar için kullanılmaya başlaması; ikincisi ise, tespit edilen hedeflere göre, daha etkili bir öğretim elde etmek için, öğrenme ve iletişim konusundaki araştırmaları ve ayrıca insan kaynakları ve diğer kaynakların beraber kullanılması ile tüm öğrenme-öğretme sürecinin sistematik bir yaklaşımla tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir”* (Commission on Instructional Technology’den akt. Halis, 2002).

Bu tanımlardan anlaşıldığı gibi öğretim teknolojisi, öğretim kuramlarının uygulama aşamasında, öğretim ortamında sistematik olarak kullanılmasıdır.

### 3.5 Bilgisayar Destekli Eğitim

Bilim ve teknolojideki gelişmeler toplumlardaki sosyal ve eğitim sistemlerini de etkileyerek bilgi teknolojisinin hızla gelişmesine ve yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Eğitimde teknoloji kullanımı denince günümüzde hiç şüphesiz ilk olarak bilgisayar akla gelmektedir. Bilgisayarlar 1980'lerden sonra masaüstü boyutlarına küçülmesi ve bireysel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla eğitim alanında da kullanılmaya başlamıştır.

Bilgisayarın eğitim sisteminde kullanılmaya başlaması, bilgi akışına yeni açılımlar getirmiş, bilgisayar; bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak eğitim sistemlerinde zorunlu değişiklikleri gündeme getirmiştir (Uşun, 2000). Eğitim ve öğretimde bilgisayar kullanılmasındaki en önemli amaç, öğrencinin dikkatini çekmek, öğrenciyi güdülemek, öğrenmede bilgi kaynağı olarak, öğrenciye ipuçları vermek, öğrenciye soru sormak ve öğrenmeyi somutlaştırmaktır (Akpınar, 1999).

Öğretim sürecinde bilgisayarlar iki şekilde kullanılmaktadır.

**a) Bilgisayar tabanlı eğitim:** Bu sistemde bilgisayar, öğretimi planlama programlama, öğrenmeleri değerlendirme, her türlü veriyi kaydetme, istatistik analizler yapma ve bu programları yönetmek için kullanılır.

**b) Bilgisayar destekli eğitim:** Bilgisayar sistemleri için hazırlanmış ders programları yardımı ile bir konu ya da kavramı

öğretmek ve önceden öğrenilmiş bilgileri pekiştirmek için kullanılır (Yalın, 2007). Uşun (2000) bilgisayar destekli eğitimi bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığını, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir yöntem olarak tanımlamaktadır ve bu yöntemin başarısını, öğretim hedef ve amaçlarına uygun ders yazılımlarının yapılmasıyla mümkün olduğunu söylemiştir. Senemoğlu (2003) ise öğrencinin programlı öğrenme materyallerini bilgisayar kullanarak öğrenmeyi gerçekleştirdiği ve öğrenmesini izleyip kendisini değerlendirebildiği bir sistem olarak tanımlar.

*“Eğitimi daha verimli ve etkili hale getirme, yaygınlaştırma ve bireyselleştirme çabaları sonucunda ortaya çıkan bir yenilik de, Bilgisayar Destekli Eğitim olmuştur. Yirminci yüzyılda eğitime neredeyse damgasını vuran Bilgisayar Destekli Eğitim, eğitimde en güncel uygulamalardan birisi olma niteliğini günümüzde de sürdürmektedir”* (Odabaşı, 2007).

Bilgisayar destekli eğitimin yaygınlaşması eğitimin maliyetini artırsa da sağladığı pek çok yarar vardır ve eğitimin niteliğini artırmaktadır. Bunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Ezberci, kalıcılığı zayıf eğitimi ortadan kaldırmaktadır.
- Benzetim ortamları sayesinde gerçek yaşamda denenmesi zor, maliyetli ya da olanaksız uygulamalar yaptırılabilen ve gözlenebilmektedir.

- Sınırsız tekrar olanağı sağlayarak bilgisayar çok sabırlı bir öğreticidir ve öğrencilerin kendi hızlarında ve tarzlarında öğrenmelerine olanak sağlar.
- Hem bireysel hem de grup eğitim için uygundur.
- Oyun, animasyon, video ve etkileşimli uygulamalarıyla birden fazla duyuya hitap eder, öğretimi eğlenceli hale getirerek güdülenmeyi, akılda kalıcılığı artırır, öğrenciye bilgiyi buldurur, keşfettirir, etkin öğrenmeyi sağlar.
- Anında dönütler ile yanlış öğrenmelere engel olur zamandan tasarruf sağlar.
- Bilgisayar okuryazarlığının gelişmesine yardımcı olur.
- Çok geniş bir yaş aralığına hitap ettiği için hemen hemen herkes için uygundur.
- Öğretmenin erişilemez ya da yetersiz olduğu durumlara çözüm sağlayabilir, uzaktan öğretim için uygundur.
- Öğrencilerin bireysel olarak ilerleme kayıtları tutularak gelişimleri anlık olarak izlenebilir.
- Uygulamalarda kâğıt, kalem vb. masraflar olmaz.

(Bintaş vd, 2007).

Bilgisayar destekli eğitimin bunların yanında sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bunlar:

- Sosyal etkileşimi azaltması
- Özel donanım ve beceri gerektirmesi
- Kısa vadede maliyetin yüksekliği
- Öğretimsel nitelikleri yüksek yazılımların az bulunması



- Bilgisayar kullanımının sağlık problemleri çıkarması(radyasyon yayımı, uzun süre sabit duruş rahatsızlıkları vb)
- Eğitim sistemindeki değişiklik hızının bilgisayar teknolojisindeki değişik hızına yetişememesi

Bilgisayar destekli eğitimde bilgisayarlardan:

- Ders sunu aracı olarak
- Öğrenilenleri destekleme aracı olarak
- Benzetişim (Simülasyon) etkinliklerinde
- Özel öğretmen olarak
- Oyun aracı olarak
- Öğretmene ve öğrenciye yardımcı araç olarak yararlanılmaktadır (Hızal, 1989).

### 3.5.1 Eğitim yazılımı

Eğitim yazılımı: öğretim ve öğrenmeye yardım etmek için tasarlanmış ilk amacı öğretim ya da kendi kendine öğrenme olan bilgisayar yazılımlarıdır.

Bilgisayar yazılım ve donanımlarının eğitim amaçlı kullanımı, Amerikalı araştırmacıların analog bilgisayarlar kullanılan uçuş simülatörlerini geliştirdikleri 1940'ların başlarına uzanmaktadır. İkinci dünya savaşının başlarından 1970'lerin ortalarına kadar olan dönemde eğitim yazılımları doğrudan donanıma ve genellikle üzerinde çalıştığı ana bilgisayarlara bağlıdır. Bu dönemde öncülük eden eğitimsel bilgisayar yazılım sistemleri, TICCIT ve Illinois Üniversitesinde geliştirilen PLATO olmuştur. Bu ilk terminallerin 10000\$'dan daha pahalıya mal olması pek çok kurumun bu sistemlere erişimine engel olmuştur. Bu

dönemdeki bazı programlama dilleri; 1963 de BASIC, 1967’de LOGO öğrencileri ve yeni bilgisayar kullanıcılarını hedef alan eğitim yazılımları olarak düşünülebilir. 1972’de piyasaya çıkan PLATO IV eğitim yazılımlarını çalıştıran ev bilgisayarlarında desteklediği özelliklerle bir standart olmuştur. 1975’lerde “altair 8800” bilgisayarların ortaya çıkışı ve özel eğitimsel getirileriyle eğitim yazılımlarını genel olarak değiştirmiştir. 1975’den önce kullanıcılar, üniversiteler ve devlet kuruluşlarına bağlı iken 2000\$’ın altındaki bilgisayarlarla ev ve okullarda yazılımlar geliştirilmeye başlanmıştır. 1980’lerin başında Commodore PET ve Apple II gibi kişisel bilgisayarların varlığı çıkar amacı gütmeyen eğitim yazılım şirketlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Educational Software, 2008).

Eğitim yazılımının sahip olması gereken bazı yapısal özellikleri vardır; Bunlar:

- Amaç: Bir yazılımda genel ve özel amaçlar ayrıntılı olarak belirtilmeli, amaçlar gerçekleştirilebilir olmalıdır. Ders programının amacı ile yazılımın amacı çelişmemeli, tutarlı olmalıdır. Yazılım ile hedeflenen öğrenme düzeyi belirtilmelidir.
- İçerik: İçerik hedeflenen amaçlara öğrenci düzeyi ve gereksinimlerine uygun olmalı, açıklayıcı bilgiler vermelidir. Ders programının içeriği ile yazılımın içeriği tutarlı olmalı, yazılım bilimsel açıdan doğru olmalı; din, ırk, cinsiyet ayrımı yapılmamalı, şiddet ve korku unsurları içermemeli somuttan soyuta, basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene, doğru sıralanmalıdır. Ayrıca bilişsel, duyuşsal ve devinsel alanın öğrenme düzeyine uygun bir sıra izlenmelidir.

- Yöntem: Öğretim ve öğrenim yöntemi amaçlara, içeriğe, konuya, öğretmen ve öğrenci düzeyine uygun olmalıdır. Öğrenciyi etkin kılmalı, güdüleyici olmalı ve dikkat sınırlarını aşmamalıdır.
- Kullanım alanı: Öğretim amaçları ve hedeflenen öğrenci düzeylerine göre yazılımın kuralları da farklılık gösterir. Ders yazılımı ile konu tekrarı, kavram ve kural öğretimi ya da alıştırmaya amaçlanabilir. Bunlara göre ayrı ayrı özelliklere sahip yazılım ve öğretim kuralları kullanılmalıdır. Öğrenme hızı, öğrenme sırası denetlenebilir ve gerektiğinde tekrarlara ve ipuçlarına yer vermelidir.
- Değerlendirme: Öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirleyen özellikleri olmalıdır.
- Kullanım kolaylığı: Bilgisayar bilgisi ve deneyimi olmayan öğretmen ve öğrenci tarafından da kullanılabilir. Gerekirse kullanım kılavuzu bulunmalıdır.
- Görünüm: Ekranın her tarafı kullanılabilir, renk, hareket ve elemanlar öğrenci algı düzeyine, dilbilgisi kuralları ve öğretimsel çerçeveye uygun olmalıdır.
- Genellik: Güncelleştirilmeye açık ve modüler yapıda olmalıdır. Kullanılan komut ve yönergeler tutarlı olmalı, yeni sembol ve kavramlar tanıtılmalıdır.

(Uşun, 2000).

### 3.5.2 Eğitsel yazılım çeşitleri

Yalın (2007) eğitsel yazılımları özel ders yazılımları, alıştırmaya yazılımları ve benzetişim yazılımları olarak üç grupta incelemiştir,

Demirel (2004) ise problem çözmeye yönelik yazılımlar ile birlikte dört grupta incelemiştir.

- Özel ders yazılımları: Bir konu ya da kavramın öğretimi için hazırlanan yazılım türüdür. Yazılımın giriş bölümünde önce ilgi ve merak uyandırılır, öğretimin sonunda öğrencinin hangi öğretim seviyesine ulaşacağı ve dersin nasıl işleneceğine ait yönergeler yer alır. Daha sonra öğrencinin eski bilgileri hatırlatılarak daha iyi bir öğrenme zemini hazırlanır. İşlenecek konunun öğrenci seviyesine uygun olup olmadığını belirleyecek bir ön testten sonra bilginin sunumu yapılır. Sunum öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak kısa bölümler halinde grafik ve canlandırmalarla öğrencinin dikkatini çekecek şekilde hazırlanır. Daha sonra soru cevap bölümü ile öğrenciye pratik yaptırılarak öğrenim seviyesini belirleme ve değerlendirme yapılır. Kısa bir özetle program tamamlanır.
- Alıştırma yazılımları: Özel ders yazılımları gibi dikkat çekici ve güdüleyici bir giriş bölümüyle başlar. Önceden öğrenilmiş konu ve kavramların pekiştirilmesi amacı ile hazırlanan programlardır.
- Benzetişim (simülasyon): Bir takım olay ve durumlar modellenerek öğrenciye bu olay ve durumlar hakkında bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlayan ders yazılımlarıdır. Benzetişim gerçek hayattaki olayların laboratuvar ortamında kontrollü bir şekilde yeniden oluşturulmasıdır. Öğrencileri gerçek hayata hazırlayan, bilgi ve becerilerini, görerek ve yaparak geliştirmelerini sağlayan programlardır. Benzetişim yazılımlarıyla pahalı, tehlikeli ya da zor tekrarlanabilen deneylerle; gerekli araç

ve gereçlerinin laboratuvar ortamlarında bulunması olanaksız olan deneylerin, öğrenme ortamına taşınması sağlanır. Benzetişim yazılımı senaryo, modelleme, öğretim taktik ve stratejilerinden oluşur. Benzetişimlerde öğrencilerin gerçek durumlarla karşı karşıya gelerek ve belli roller üstlenerek konuların farklı boyutlarını görmesi amaçlanmaktadır (Pilot eğitimi vb) (Demirel, 2004; Yalın, 2007).

- Problem çözmeye yönelik yazılımlar: Öğrenciye karşılaştıkları problemleri çözmeye becerisi ve problem çözmek için gerekli bilginin öğretildiği programlardır. Öğrenci gerçek hayatta karşılaşılabileceği problemler üzerinde çalıştırılır. Bu arada problem çözümü basamaklarında karşılaşılabilecek zorlukların giderilmesi için yönlendirilir. Ayrıca çok sayıda problem çözümü yapan öğrenci deneyim kazanır (Demirel, 2004).

### **3.5.3 Eğitsel yazılımların sınıflandırılması**

Eğitim yazılımlarını; Mutlu (2008) katılımcıları ve kullanıldığı ortamlar göz önüne alındığında, dört şekilde sınıflandırmıştır.

- Öğretmen tarafından sunulan ders yazılımları:

Öğretmen tarafından bilgisayarda hazırlanan ve bir projeksiyon, tepegöz gibi aygıtla sunulan yazılımlar bu grupta yer almaktadır. Bu yazılımlar öğretmenin işleyiş hızında yürütülür ve öğrencilerin bireysel olarak bunu değiştirme olanağı bulunmamaktadır.

- Öğretmen eşliğinde bilgisayar laboratuvarında kullanılan ders yazılımları:

Öğretmen ya da uzmanlar tarafından geliştirilmiş ve öğretmenin denetiminde öğrencilerin kendilerinin kullandıkları eğitsel yazılımlardır. Bu yöntem bilgisayar destekli eğitim yazılımlarının en yaygın ve en etkili kullanım biçimidir. Bu ortamda her bilgisayarda bir ya da iki öğrenci bulunmaktadır. Bu yöntem, öğretmenin yükünü azalttığı gibi dersin daha etkin işlenişini ve değerlendirilmesini de sağlamaktadır.

- Okul dışında bireysel olarak kullanılan ders yazılımları:

Öğrencilerin evde kullandıkları BDE yazılımlarının genel akışı okulda kullanılan BDE yazılımlarından farklı değildir. Fakat öğrencinin gerekli güdülenmeyi kendi başına sağlaması için bu yazılımların daha yaratıcı biçimde tasarlanmaları gerekmektedir.

- İnternet ortamında işlenen ders yazılımları:

İnternet üzerinde bulunan ders yazılımları, çok geniş bir erişim ağına sahip olduğundan diğer eğitsel yazılımlardan ayrılır. Bu yazılımlar İnternet ortamının sahip olduğu çokluortam özelliklerini doğrudan ya da dolaylı olarak içererek kullanıcılara etkileşimli, biçimlendirilmiş ortamlar sunar. Ayrıca öğrenci işlemlerinin her yerden takip, denetim ve kaydı gibi üst düzey işlemleri de olası kılar.

### **3.5.4 Eğitsel yazılım geliştirme**

Bilgisayar destekli eğitimde ders yazılımlarının geliştirilmesinde izlenecek aşamalar konusunda farklı yaklaşımlar vardır. Akpınar (1999) bu aşamaları şöyle sıralamıştır:

- Ders hedeflerinin ve öğrenci gereksinimlerinin belirlenmesi:

Bu bölümde yazılımın amaçları ve öğrencilerin hazırbulunuşluklarıyla sonunda öğrencilerin ulaşacakları düzey ve hedefler belirtilir.

- Yazılım rasyonelinin(içeriğinin) belirlenmesi ve doğrulanması:

Önceden belirlenmiş hedefler ve öğrenci hazırbulunuşlukları göz önüne alınarak içeriğin seçildiği bölümdür.

- Rasyonelin(içeriğinin) kavramsal ve fonksiyonel tasarıma dönüştürülmesi:

Bu bölümde belirlenen içerik ve stratejilerin bilgisayar ortamında hangi araçlarla gösterileceği, kullanılacak renk, ses, desen gibi öğelerin işlevleri ve kullanılacak menüler saptanır. Akış şemaları hazırlanır.

- Tasarımın gözden geçirilmesi:

Bu bölümde bilgi tutarlılığı, etkileşimin sürekliliği, programın uygulanabilirliği, uygulama süresi gözden geçirilir ve gerekli düzeltmeler yapılır.

- Tasarımın model olarak programlanması (prototip hazırlama):

Ön değerlendirmeye yönelik bir çalışma olup iyi sonuç alınır ise son yazılım programına temel olarak kullanılacak ilk örneğinin hazırlandığı bölümdür.

- Model programın değerlendirilmesi/geçerlenmesi:

Prototip programın biçimlendirmeye ve düzey belirlemeye yönelik değerlendirilmesi yapılır. Ara değerlendirmelerle yazılımın hedefe uygun yapıp yapılmadığı denetlenir. Değişiklik gerekiyorsa yapılarak tam sürümün programlanmasına geçilir.

- Tam sürümün programlanması:

Model (prototip) onaylandıktan sonra yazılımın tüm işlevlerinin çalışabilir hale getirildiği bölümdür.

- Tam sürümün geçerlenmesi:

Yazılımın pilot uygulamasının yapıldığı bölümdür.

- Tam sürümün değerlendirilmesi:

Alan uzmanları, öğretmenler, geliştiriciler pilot uygulamayı değerlendirerek yazılımın hazır olup olmadığına karar verdikleri, yapılan ön ve son test çalışmalarıyla hedeflere ne derecede başarıya ulaştığının saptandığı bölümdür.

Mutlu (2008) ise eğitim yazılımı geliştirme basamaklarını “kurumsal” bir bakış açısıyla şu başlıklar altında sıralamıştır:

- Analiz Süreci:

Eğitim ihtiyaçlarının belirlenip tanımlandığı bölümdür.

- Tasarım Süreci:

Problemin çözümü için gerekli bilgilerin ve adımların eksiksiz olarak tanımlanmasına çalışılan bölümdür.

- Geliştirme Süreci:

Tasarım aşamasında belirlenen ders ve modüllerin daha sonraki aşamalarda üretilecek olan metne, görüntüye ve sese dayalı bileşenlerinin içeriği hazırlandığı bölümdür.

- Pilot Deneme Süreci:

Hazırlanan senaryolar, öykü tabloları, akış çizelgeleri ve prototipler müşterinin denetimine sunulmadan önce kurum içinde hem maddi hata hem de tasarım uyumsuzluklarını gidermek amacıyla ayrıntılı olarak gözden geçirildiği bölümdür.

- Düzeltme Süreci:



Test sonuçları analiz edilerek, müşterinin görüşleri doğrultusunda malzemeler üzerinde eğitsel ve teknik düzeltmelerin yapıldığı bölümdür.

- Üretim Süreci:

Tasarım aşamasında belirlenmiş olan içeriğin; çokluortamlarla desteklenerek üretiminin gerçekleştirildiği bölümdür.

- Yazarlık Süreci:

Eldeki malzemelerin çalışan bir ürün haline getirildiği bölümdür.

- Deneme Süreci:

Üretilen dersin başlangıçta belirlenen amaçlara uygun olup olmadığının sınındığı bölümdür.

- Çoğaltma Süreci:

Ürünün paketlenip etiketlendiği bölümdür.

- Uygulama Süreci:

Eğitim yazılımının kullanım kılavuzunun hazırlanması, dağıtımı, kurulması ve kullanılması için gerekli düzenlemeler gerçekleştirildiği bölümdür.

- Bakım Süreci:

Geliştirilip uygulamaya başlanan yazılımın belirli aralıklarla geribildirimler alınarak güncellendiği kullanım basamağıdır.

Genel anlamda bir yazılımın kalitesini belirleyen etmenler doğruluk, güvenilirlik, verimlilik, kullanılabilirlik, güvenlik, esneklik, taşınabilirlik, hata bulma kolaylığı, tekrar kullanılabilirlik ve başka bir sisteme bağlanabilirlik özellikleridir (Uşun, 2000).

### 3.6 Mantık Öğretimi

Mantık üç amaçla öğretilir:

- Öğrencilere felsefe ve diğer bilim dallarında kendi kendilerine düşünceleri daha iyi tanıyabilmeleri ve oluşturabilmeleri için
- Analitik felsefede sıkça kullanıldığı şekliyle karışık cümleleri çözümleyerek doğruluğunu araştırmak ve göstermek için
- Mantığın kendi bilgi yapısını anlamak için

mantık öğretilir. Mantık öğretimi aktarılabılır bir beceridir ve diğer bilim dallarında yararlı bir şekilde kullanılabilir.

Mantık öğretiminde karşılaşılan en büyük zorluk uğraşılan düşüncelerin gerçeğe benzememesi değil, mantık öğrencilerinin soyut konuları nasıl düşüneceklerini öğrenmek zorunda olmalarıdır (Milne, 2004).

14–17 yaş arasında öğrencilere mantıksal düşünce ve tekniklerin net bir şekilde kullanımı öğretilmelidir ve matematik konuları bu materyallerin uygulanacağı en uygun alanlardır (ASL Committee on Logic Education, 1995).

### **3.6.1 Mantık nedir?**

Mantık, doğru ve düzgün düşünme kurallarını inceleyen bilim dalıdır. Mantık, beynin işlevlerinden akıl yürütme, yargıda bulunarak çıkarım yapmayla ilgilenir. Doğru düşünmenin bilimi olan mantık bir aradaki ifadelerin tutarlılığı ve akıl yürütmelerin geçerliliğine ait formların araştırıldığı bir alandır (Sümengen, 1991). Mantık akıl yürütme yollarını çeşitli açılardan inceler. Bunlar tümdengelim, tümevarım, benzetme (analoji) dir. Tümdengelim genelden özele gidiş, tümevarım özelden genele gidiş, analogi ise benzetme yolu ile özelden özele gidiştir. Mantık kural koyucu bir bilimdir ve çeşitli ilkeleri vardır.

**a) Özdeşlik ilkesi:**

Bir şeyin kendisiyle aynı olmasıdır. Bir şey neyse odur. Sembolik olarak  $A, A'$  şeklinde gösterilir. Eşitlik ve özdeşlik farklı kavramlardır.. Eşitlik iki şeyin bütün özelliklerinin aynı olmasıdır. Özdeşlik ilkesi ise bir şeyin zorunlu olarak kendisi olmasını gösterir. “Bazı mantıkçılar özdeşlik ilkesini düşüncenin en temel ilkesi olarak kabul ederler ve diğer tüm ilkelerin özdeşlikten türediğini savunurlar” (Çüçen, 1997).

**b) Çelişmezlik ilkesi:**

Bir önerme aynı zamanda ve aynı koşullar içinde hem doğru hem de yanlış olamaz şeklinde ifade edilmesidir. Çelişmezlik ilkesi sembol olarak  $A, A$  olmayan değildir şeklinde gösterilir. Bir kitap için hem bu kitaptır hem de bu kitap değildir dendiği anda çelişki ortaya çıkar bu önermelerden ikisi de aynı anda doğru olamaz. Çelişmezlik ilkesi önermelerden hangisinin doğru olduğunu göstermez, yalnızca birinin yanlış olduğunu gösterir (Özlem, 1994).

**c) Üçüncü şıkkın olanaksızlığı ilkesi:**

Bir önerme ya doğrudur ya yanlıştır bunların haricinde üçüncü bir değer alamaz şeklinde tanımlanabilir. Sembol olarak  $A$  ile  $A$  değil arasında üçüncü bir şık yoktur şeklinde ifade edilir. Bu üç ilkeye dayanan mantığa iki değerli mantık adı verilir (doğru - yanlış). İki değerli mantık günlük yaşamda kullandığımız düşünme şeklini belirleyen mantıktır. Genellikle iki değerli mantıkla düşünür ve çıkarımlar yaparak akıl yürütürüz. Çelişmezlik ve üçüncü şıkkın olanaksızlığı ilkesine göre bir önerme ya doğrudur ya yanlıştır (Çüçen, 1997).

#### **d).Yeter sebep ilkesi:**

Yeterli sebep olmadıkça hiçbir olgunun var olduğu, ileri sürülen hiçbir yargının doğru olduğu iddia edilememesidir. Yeter sebep ilkesi diğer ilkelerden bağımsızdır, önermelerin doğru olup olmadığıyla ilgilenir. Bu sebeple bir mantık ilkesi sayılamayacağı da ileri sürülmüştür (Yamanlar, 1997).

### **3.6.2 Mantığın tarihçesi**

Mantıkla ilgili ilk çalışmalar Elea Okulu öğrencileri ve sofistler tarafından yapılmıştır. Ancak mantıkla ilgili ilk bilgileri derleyip sistemleştiren Aristoteles'dir (M.Ö. 384-M.Ö. 322) (Yamanlar, 1997).

Mantığın gelişimi üç bölümde ele alınabilir:

#### **a) Aristoteles öncesi mantık:**

Hint ve Çin felsefelerinde kavram belirleme teknikleri, Mezopotamya ve Mısır'da ölçme sayma ve sınıflandırma usulleri ve bazı aritmetik işlemler oldukça gelişmiş olmasına rağmen buradan bir matematik ve mantık sistemine geçiş gerçekleşmemiştir. Mantık tarihi genellikle "logos" kavramının ortaya çıktığı Önasya'dan, Anadolu'dan ve özellikle Anadolu'nun Ege kıyılarından, İyonya'dan başlatılır. Logos kavramı söz, yasa, akıl, akıl ilkesi, tanrısal akıl, tanrısal yasa, tanrısal istenç, varlık düzeni vb pek çok anlamı içeren oldukça zengin anlamlı ve karmaşık bir kavram olarak aslında doğu felsefelerinden İyon felsefesine geçmiştir (Özlem, 1990). Akıl bilgisi, logos'un kendini "doğru söz" olarak açmasıyla gerçeğin bilgisi olmuştur. Elea Okuluna bağlı Zenon, akıl bilgisine ve kavramsal düşünceye dayanarak aklın ilkelerini kabaca ortaya koymuştur. Sofistlerle birlikte doğruluğun ölçütleri tekrar sorgulanmaya başlamıştır. Böylece doğrunun bir ve değişmez olduğu

görüŖü yerine, insanın doğrunun ölçütü olduğu benimsenmiŖtir. İnsan da doğruyu konuŖma sanatı (retorik) ile iliŖkilendirilerek dilin düşünceyle bağını anlatan mantık ortaya çıkmıŖtır (Çüçen, 1997).

**b) Aristoteles mantığı (klasik mantık):**

Aristoteles kendinden önce yapılan mantık çalışmalarını bir disiplin halinde sistemleŖtirerek bir araç bilimi yapmıŖtır. Aristo çalışmalarını Organon adı altında 6 kitapta toplamıŖtır (Kategoriler, Önergeler, Birinci analitikler, İkinci analitikler, Topikler, Sofistik kanıtlar). Mantıkçılar Organon'a Aristoteles'in Retorik ve Poetika'sını Porphyrios'un Isagoge adlı kitabını da eklemiŖlerdir. Aristoteles'in temel buluşu bir kanıtlama yolu olan ispatlardır. KarşılaŖtırmalar akıl yürütmenin en mükemmel örnekleridir. Aristo mantığına bir içerikli mantık olarak bakılmıŖtır. Eserlerinde salt ve uygulamalı mantık iç içedir. Aristo'nun en önemli katkısı akıl yürütmenin kendi başına bir formu olduğunu, bu formun dilsel ifadelere tam olarak uymadığını ve akıl yürütmenin geçerliliğinin dilsel formlar tarafından değil düşünme formları tarafından belirlendiğini göstermesi ve böylece dil ile düşünme arasındaki farkı ortaya koymasındır (Özlem, 1990). Daha sonra Stoalılar mantıkla ilgili çalışmaları dikkat çekicidir. Stoalılar Aristo mantığını geliŖtirmişler ve mantığı metafizik ve dilbilgisiyle iliŖkilendirmişlerdir. İslam dünyasında mantıkla ilgili çalışmalar 9.yy ortalarında Aristo ve Porphyrios'un eserleri Arapçaya çevrilerek başlamıŖtır. Farabi'nin (870–950), İbni Sina'nın (980–1037) ve İbni Rüş'tün (1126–1198) çalışmalarıyla mantık bilimi önemli geliŖmeler kaydetmiŖtir. 17.yy da İslam alimlerinin eserleri Latinceye çevrilmiş ve Rönesans'la birlikte batıda mantık çalışmaları yeniden başlamıŖtır (Yamanlar, 1997).

### c) Modern (Sembolik) mantık:

Rönesans ile başlayan doğa bilimlerine yöneliş ve yeni buluşlar Aristoteles mantığının bir bilimsel yöntem için yetersiz kaldığını ortaya koymaya başlamıştır. Descartes, Aristo mantığında kanıtlama yöntemi olarak kullanılan karşılaştırmaların yeni bir bilgi vermediğini, yalnızca öncüllerde gizli olan bilginin sonuçta tekrarından başka bir şey olmadığını ortaya koymuştur. Bundan sonra Francis Bacon'ın öne sürdüğü tümevarım, deney ve gözlem bilimsel yöntem olarak kabul edilmiştir. Böylece tümdengelimci akıl yürütme yenini deney ve gözleme daha yakın olan tümevarıma bırakmıştır. 17. ve 18.yy da klasik mantığın yerini matematiğe bırakmasıyla başlayan çalışmalar, mantığı içerikten bağımsız yalnızca biçimsel bir düşünce olması gerektiğini ortaya koymuştur. Leibnitz (1646–1716) mantığın doğrularının akılsal doğrular olduğunu kabul ederek onu içerikten soyutlamıştır. De Morgan (1806–1871) ve Boole (1815–1864) mantığı matematik gibi simgeleştirerek modern mantığın temellerini atmışlardır. Gottlob Frege (1848–1925) matematiğin mantıktan çıkartılabileceğini öne sürerek sembolik mantık çalışmalarını hız vermiştir. A. Whitehead (1861–1947) ve Bertrand Russell'ın (1872–1970) 1911 yılında yazdıkları matematiğin ilkeleri (Principia Mathematica) adlı çalışmalarıyla bugünkü modern mantığın kurucuları olmuşlardır (Çüçen, 1997).

### 3.6.3 Klasik mantık

Klasik mantığın kurucusu olan Aristo; konusu akıl yürütme, yargıda bulunma ve çıkarım yapma olan mantık ile dil arasında sıkı bir bağ olduğunu görerek bunu sistematik hale getirmiştir (Öner ve

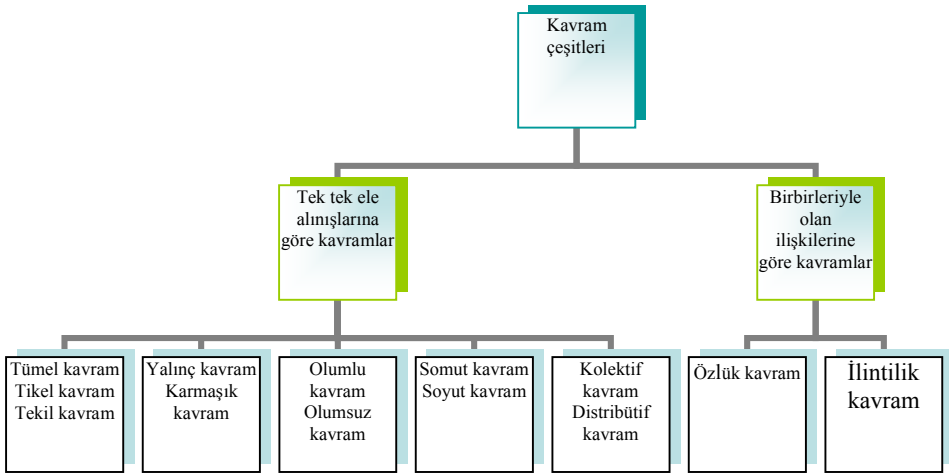
Grünberg, 1994). Aristo mantığı da denilen klasik mantık; kavramlar, önergeler ve karşılaştırmalar olmak üzere üç ana öğeden oluşur.

### **Kavramlar mantığı**

İnsanın dış dünya ile ilgili duyular ile bilgileri beyinde canlandırıp yorumlamasıyla algılar oluşur. Algıların zihinde canlandırılması imge (hayal) dir. İmgelerin istenildiği zaman zihinde canlandırılması ise tasarımıdır. Kavram ise nesnenin zihinde tasarımıdır. İmge özeldir. Belli varlığın ya da belli bir anın tasarımıdır. Kavramlar ise soyut ve geneldir. Kavramların dil ile ifadesi terimlerle olur. Her terim bir sözcüktür fakat her sözcük terim değildir (Yamanlar, 1997; Öner ve Grünberg, 1994).

### **Kavram çeşitleri**

Kavramların kapsamı ve içlemi vardır bunlar birbirleriyle ters orantılıdır. Bir kavramın içine aldığı, kapsadığı, belirttiği konu ve nesnelerin tamamı o kavramın kapsamıdır. Gösterdiği bireylerin ortak özellikleri ise o kavramın içlemidir (Yamanlar, 1997).



Şekil 3.1. Kavram çeşitleri

### **Kavramlar arası ilişkiler**

**Eşitlik ilişkisi:** İki kavramdan her birinin diğerinin tüm bireylerini karşılmasıdır. (Her A, B'dir her B, A'dır.)

**Ayrıklık ilişkisi:** İki kavramdan her birinin, diğerinin hiçbir bireyini içine almamasıdır. (Hiçbir A, B değildir hiçbir B, A değildir.)

**Tam kapsama ilişkisi:** İki kavramdan yalnız birinin diğerlerinin tüm bireylerini içine almasıdır. (Bazı A'lar B dir bazı bütün B'ler A'dır.)

**Eksik kapsama ilişkisi:** İki kavramdan her birinin diğerinin bazı bireylerini içine almasıdır. (Bazı A'lar B'dir bazı B'ler A'dır.)

### **Tanımlar**

Aristo'ya göre bir şeyi bilmek onun tanımını yapmakla mümkündür. Dolayısıyla tanım klasik mantıkta çok önemlidir. Tanımlananı ile tanımlayanı özdeş olan tanımlara kaplama dayalı (tolojik) tanımlar denir. Tanımlananın özellikleri ve içlemi hakkında bilgi verilerek tanımlama yapılmışsa bu işleme dayalı tanımdır. Bir de tanımlanana göre tanım çeşitleri vardır. Bir uzlaşım yapılmış ad tanımları (matematikteki doğru, nokta, rakamlar gibi) ile deney ve gözlem yoluyla yapılan kanıtlanabilir işleme dayalı nesne tanımları bu gruba girer (Yamanlar, 1997).

### **Önergeler mantığı**

Mantık bir yargı ortaya koymayan soru, emir, dilek tümceleri ve bunlar arasındaki ilişkilerle ilgilenmez. Mantıktaki önerme tümcesi doğruluk değerine sahip olmalı ve mutlaka bir yargı bildirmelidir. Önergeler mantığının konusu bu tür tümceleri mantığın çeşitli bakış açılarından incelemektir (Çüçen, 1997).



### **Önerme çeşitleri:**

1) **Yargının niteliği bakımından önermeler:** Nitelik bir önermenin olumlu ya da olumsuz olmasıdır.

Olumlu önermeler: Yüklemde bildirilenin öznede bulunduğunu ifade eden önermelerdir.

Olumsuz önermeler: Yüklemde bildirilenin öznede bulunmadığını bildiren önermelerdir.

2) **Yargının sayısı bakımından önermeler:**

***Basit (kategorik) önermeler:*** Tek yargı bildiren önermelerdir.

Tümel olumlu önermeler: Ele aldığı sınıfın tümünü kapsayan ve yüklemde bildirilenin öznede bulunduğunu gösteren önermelerdir. (Örn: Bütün insanlar akıllıdır.)

Tümel olumsuz önermeler: Ele aldığı sınıfın tümünü kapsayan ve yüklemde bildirilenin öznede bulunmadığını gösteren önermelerdir. (Örn: Bütün insanlar akıllı değildir.)

Tikel olumlu önermeler: Ele aldığı sınıfın bir kısmını kapsayan ve yüklemde bildirilenin öznede bulunduğunu gösteren önermelerdir. (Örn: Bazı insanlar akıllıdır.)

Tikel olumsuz önermeler: Ele aldığı sınıfın bir kısmını kapsayan ve yüklemde bildirilenin öznede bulunmadığını gösteren önermelerdir. (Örn: Bazı insanlar akıllı değildir.)

***Bileşik önermeler:*** İki ya da daha çok önermenin bir önerme eklemiyle birleştirilmesi sonucu elde edilen yeni önermeye denir.

***Bileşiği açıkça belli olan önermeler:*** Şekil bakımından iki yargı taşıdığı kolayca anlaşılabilen önermelerdir.

Koşullu önermeler: Yargının bir koşulla bağlı olduğu önermelerdir. Koşul eklemi “ise”dir.

Bağlantılı önermeler: Birbirine olumlu ya da olumsuz olarak bağlanmış çok sayıda özne ve yüklem taşıyan önermelerdir (Örn: Jale ve Fikret okula gitti).

Nedenli önermeler: Birbirine neden bildiren bir sözcükle bağlanmış olan önermelerdir (Örn: İpek işe gitmedi, çünkü hastaydı).

Ekli önermeler: Ama, fakat gibi sözcüklerle birbirine bağlanan önermelerdir (Örn: Sınava girdi ama geçemedi).

Bileşikliği gizli olan önermeler: Bileşik olduğu ancak anlamlarından çıkartılabilen önermelerdir.

Özgülü önermeler: Biçim bakımından basit önerme gibi görüldüğü halde anlam bakımından iki yargı taşıyan önermelerdir. Ancak ve yalnız gibi sözcüklerle kurulur (Örn: Çiçeklerden yalnız gülü severim → Gül dışındaki çiçekleri sevmem).

Çıkarmalı önermeler: Önermenin konusunun kapsamına giren bir kısım bireyler dışarıda tutularak geri kalan kısım hakkında yargıda bulunulan önermelerdir. (Örn: Kimya hariç bütün derslerden geçtim yani kimyadan kaldım, diğer derslerden geçtim.)

Karşılaştırmalı önermeler: Bir fikri karşılaştırma yoluyla ifade eden önermelerdir. (Örn: Bisiklet kullanmak motosiklet kullanmak kadar zordur.)

Sınırlandırıcı önermeler: Zamanı sınırlandırarak yargıda bulunan önermelerdir. (Örn: Son bir aydır daha çok sigara içiyorsun.)

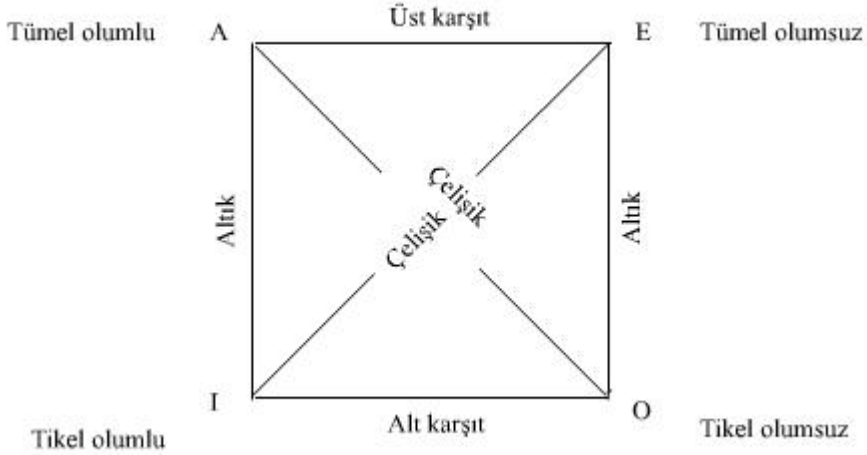
### 3) Yargının kipliği bakımından önermeler:

Yalın önermeler: Öznenin bir özelliğinin yüklemde belirtildiği önermelerdir. Deneye ve gözleme dayana tüm önermeler yalın önermelerdir (Örn: Hava yağmurludur).

Zorunlu önermeler: Zorunluluk bildiren önermelere denir. (Örn: Üçgenin iç açılarının toplamı 180 derece olmak zorundadır.)

Olanaklı önermeler: Olasılık belirten önermelere denir. (Örn: Hafta sonu sıcaklıklar düşebilir.)

### Önermeler arası ilişkiler



Şekil 3.2. Önermeler arası ilişkiler

**Karşıtlık:** Önermeler konu ve yüklem olarak aynı, nitelik bakımından farklı ise karşıttırlar. Bu karşıtlar tümel önermeler arasında ise üst karşıt önermelerdir. Üst karşıt önermeler aynı anda yanlış olabilirler fakat birlikte doğru olamazlar.

Örnek:

Bütün insanlar düşünürler (doğru) - Hiçbir insan düşünemez (yanlış)

Bütün insanlar iyidir (yanlış) – Hiçbir insan iyi değildir. (yanlış)

Karşıtlık tikel önermeler arasında ise buna alt karşıtlık denir. Alt karşıt önermeler birlikte doğru olabilir ama birlikte yanlış olamazlar biri doğru biri yanlış olabilir.

Örnek:

Bazı insanlar öğrencidir (doğru) - Bazı insanlar öğrenci değildir. (doğru)

Bazı ağaçlar yapraklıdır (doğru) – Bazı ağaçlar yapraklı değildir (yanlış)

**Altık önermeler:** Önermeler konu yüklem ve nitel olarak aynı nicelik olarak farklı ise altıktırlar. Tümel olumlu önermenin altığı tikel olumlu, tümel olumsuz önermenin altığı tikel olumsuzdur. Bir tümel önerme doğruysa altığı olan tikel önermede mutlaka doğrudur.

Örnek:

Bütün insanlar canlıdır (tümel olumlu) (doğru)

Bazı insanlar canlıdır (tikel olumlu) (doğru)

Bir tümel önerme yanlışsa altığı olan tikel önerme doğru ya da yanlış olabilir.

Örnek:

Bütün kapılar ahşaptır. (tümel olumlu) (yanlış)

Bazı kapılar ahşaptır. (tikel olumlu) (doğru)

**Çelişik önermeler:** Önermeler hem nitelik hem de nicelik olarak farklı ise birbirleriyle çelişiktir. Önermelerin biri doğruysa diğeri mutlaka yanlıştır.

Örnek:

Bütün güller kırmızıdır. (tümel olumlu) (yanlış)

Bazı güller kırmızı değildir. (tikel olumsuz) (doğru)

	A	E	I	O
A doğruysa	D	Y	D	Y
A yanlışsa	Y	D-Y	D-Y	D
E doğruysa	Y	D	Y	D
E yanlışsa	D-Y	Y	D	D-Y
I doğruysa	D-Y	Y	D	D-Y
I yanlışsa	Y	D	Y	D
O doğruysa	Y	D-Y	D-Y	D
O yanlışsa	D	Y	D	Y

Çizelge.3.1. Önermeler arası ilişkiler çizelgesi

**Döndürme:** Tek bir önermeden, bu önermeye eşdeğer olan ikinci bir önerme elde etmeye denir. Düz ve ters döndürme olarak iki şekilde yapılabilir.

- Düz döndürme: Bir önermenin niteliğine dokunmadan öznesini yüklem, yüklemine özne yapmaktır. Tümel olumlunun düz döndürmesi tikel olumludur (Bütün kuşlar hayvandır - Bazı hayvanlar kuştur). Tümel olumsuzun düz döndürmesi tümel olumsuzdur (Hiçbir böcek kuş değildir – Hiçbir kuş böcek değildir). Tikel olumlunun düz döndürmesi tikel olumludur (Bazı masalar tahtadır – Bazı tahtalar masadır). Tikel olumsuz önermenin düz döndürmesi olmaz.
- Ters döndürme: Bir önermenin niteliğine ve niceliğine dokunmadan öznesinin olumsuzunu yüklem, yüklemine olumsuzunu özne yapmaktır. Tümel olumlunun ters döndürmesi tümel olumludur (Bütün kuşlar hayvandır – Bütün hayvan olmayanlar kuş değildir). Tikel olumsuzun ters döndürmesi tikel olumsuzdur (Bazı ağaçlar meşe değildir - Bazı meşe olmayanlar

ağaç olmayan değildir). Tümel olumsuz ile tikel olumlunun ters döndürmesi olmaz.

(Öner ve Grünberg, 1994; Çüçen, 1997; Yamanlar, 1997)

### **Karşılaştırma (Kıyas)**

Karşılaştırma geçerli bir çıkarım şeklidir. Geçerli çıkarım ise doğru akıl yürütme ve düşünme biçimidir. Karşılaştırmada önce gelen önermelere öncül, öncüllerden çıkan önermeye ise sonuç denir (Çüçen, 1997).

Örnek:

Bütün canlılar ölümlüdür. (Öncül)

İnsanda bir canlıdır. (Öncül)

Bütün insanlar ölümlüdür. (Sonuç)

### **3.6.4 Modern (Sembolik) mantık**

Klasik mantık basit önermeler ve bunlarla yapılan doğru akıl yürütme şekli olan karşılaştırmayla düşünmenin tamamını değil sadece bir alanını vermektedir. Düşünme karşılaştırma türü çıkarımlarla sınırlanmayacak kadar geniştir. Sembolik mantık ilk bilimsel yöntem bilim olarak bilinen klasik mantığı kapsamında bulundurmaktadır (Kutlusoy, 2003). Modern mantığın konusu çoğunlukla önermelerden sonuçlara götüren sadece belli bir kitleyi ya da geneli hedef alan, matematiksel ispat modelinde gösterilen düşüncenin bir türüdür (Fisher, 1992). Sembolik mantığın en temel amacı, çeşitli mantıksal yapıları ilgili oldukları biçimsel nitelikleri açısından değerlendirebilmek için denetlemektir. Bunun için önermelerin mantıksal özellikleriyle biçimsel yapıları arasındaki biçimsel eşdeğerlilik bağıntıları incelenir. Ayrıca önerme topluluklarının tutarlılık koşulları ve sembolik çıkarımların

geçerliliği araştırılır. Klasik mantık sembolik mantığın bir alt alanı olsa da aralarında bazı farklılıklar vardır. Sembolik mantık yalnızca formları konu edinen biçimsel bir mantıktır. Klasik mantıkta temel birim; terim/kavram iken sembolik mantıkta önermedir. Bu nedenle birincisi terimler/kavramlar mantığı ikincisi ise önermeler mantığı olarak yorumlanır. Ayrıca klasik mantığın tekliğine karşılık sembolik mantığın kapsamı daha çokludur. Önermeler mantığı, niceleme mantığı, çok değerli mantık, kiplik mantığı, tartışma mantığı sembolik mantığın içindedir (Kutlusoy, 2003).

### **Önermeler mantığı**

Önermeler mantığı, önerme eklemleri denilen mantıksal değişmezlerle kurulmuş önermelerden oluşmuş mantıktır. Sembolik bir önermede asıl belirleyici olan, önermenin iskeletini oluşturan mantıksal değişmezlerdir. Mantıksal değişmezler işlevleri tek bir şekilde yorumlanan anlamları hiçbir koşul altında değişmeyen mantıksal öğelerdir. Bu öğeler doğruluk fonksiyonu mantığı ve nicelemeler (yüklemeler) mantığı olarak bu alanın ayrı ayrı incelenmesi gereğine yol açar (Kutlusoy, 2003). Önermeler mantığının mantıksal değişmezleri yani önerme eklemleri şunlardır: değil ( ' ya da  $\sim$  ), ve ( $\wedge$ ), veya ( $\vee$ ), ise ( $\Rightarrow$ ), ancak ve ancak ( $\Leftrightarrow$ ).

### **Doğruluk fonksiyonu**

Doğruluk fonksiyonu mantığında bir önermenin doğruluk değeri, bileşenlerinin doğruluk değerinin bir fonksiyonu olarak önermenin ana eklemine göre belirlenir. Yani önermeler, doğruluk değerlerini içeriklerinden çok bileşenlerini bağlayan önerme eklemlerinden alırlar (Kutlusoy, 2003). Doğruluk tablosunda denetlemenin amacı her bir

bileşik önermenin doğruluk değeri için ana eklemının doğruluk değerini ortaya koyarak önerme hakkında yorum yapmaktır. Doğruluk tablosuyla yorumlama, önermelerin doğruluk değerleriyle birlikte tutarlılık, eşdeğerlilik, geçerlilik özelliklerini ve çıkarımların geçerliliğini denetleyemeye yarar (Çüçen, 1997).

p	q	$p'$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
D	D	Y	D	D	D	D
D	Y	Y	Y	D	Y	Y
Y	D	D	Y	D	D	Y
Y	Y	D	Y	Y	D	D

Çizelge.3.2. Doğruluk tablosu

**Tutarlılık denetlemesi:** Bir doğruluk tablosunda önerme en az bir doğruluk değeri alıyorsa bu önerme tutarlıdır. Birden fazla önermenin tutarlılık denetlemesi için her bir önermenin doğruluk yorumu yapıldıktan sonra en az bir satırda tüm önermeler doğru ise bu önermeler tutarlı önermelerdir.

**Eşdeğerlilik denetlemesi:** Doğruluk tablosunda eşdeğerlilik denetimi yapılırken önermelerin tablodaki doğruluk değerine bakılır. Doğruluk değerleri her satırda aynı ise önermeler denktir yani eşdeğerdir.

**Geçerlilik denetlemesi:** Bir önermenin hiçbir yanlış yorumu yoksa önermenin geçerli olması durumudur. Bir çıkarımın geçerliliği öncüllerine bağlıdır. Öncüllerin doğru olması durumunda sonucunda doğru olması geçerliliği, sonucun yanlış olması geçersizliği belirtir.

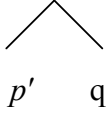
(Çüçen, 1997).



### Cözümlemeli çizelge

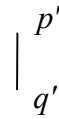
Çözümlemeli çizelge bileşik önermeleri bileşenlerinin doğruluğuna ayırarak tutarlılık, eşdeğerlilik ve geçerlilik denetlemesi yapan bir yöntemdir. Doğruluk tablosuna dayandırılarak geliştirilmiştir. Çözümleyici çizelgeyle yapılan tüm statü, eşdeğerlilik, tutarlılık ve geçerlilik denetlemelerinde önermeler öncelikle ana eklem sonra da ara eklem noktalarından kırılarak temel önermelerine yani yalın önermelerine ya da değillenmiş yalın önermelerine, kadar sürdürülen yapısal çözümlemelere tabi tutulurlar. Bu yöntemin alt alta yazma ve çatal açma diye iki temel çözümleme kuralı vardır (Kutlusoy, 2003).

$$(p \Rightarrow q) \equiv p' \vee q$$



Çatal açma

$$(p \vee q)' \equiv p' \wedge q'$$



Alt alta yazma

### **Niceleme (Yüklemeler) mantığı**

Önermeler mantığında, bileşik önermeler çözümleyici çizelgelerle en küçük temel birimlerine kadar indirgenerek denetlenmekteydi. Ancak bazı önermeler vardır ki önermeler mantığında tam olarak ifade edilemezler. Çünkü önermeler mantığı önermelerin niceleyicileri ile ilgilenmez. Nicelik, günlük dilimizdeki “her”, “bazı” gibi sözcüklerdir. Niceleme mantığı önermeler mantığının değişmezlerine niceleyicileri de ekleyerek onu daha da geliştirmiştir. Önermeler mantığında geçerli olan tüm çıkarımlar onun daha kapsamlısı olan niceleme mantığında da geçerlidir (Yamanlar, 1997).

### **Niceleme mantığının sembolleri:**

Yüklem sembolleri: F, G, H... gibi büyük harfler

Ad sembolleri: a, b, c... gibi küçük harfler

Birey değişkeni sembolü: x, y, z, w... vb

Niceleyici semboller:  $\forall$  Tümel niceleyici (tüm, hepsi, bütün, herkes vb)

$\exists$  Tikel niceleyici (bazı, biraz, kimi, bir kısmı vb)

Değişkenin alacağı tüm semboller (Evren): E: {...} şeklinde gösterilir.

İçinde değişken geçen, kendisi bir doğruluk değeri taşımayan ama değişken yerine belli bir terim konulduğunda doğruluk değeri alıp önerme haline geçen ifadelere “**açık önerme**” denir. Evrendeki değerlerin değişkenlerin yerine konmasıyla elde edilen önermeye “özelleme önermesi” evrendeki değerlerden bazılarının özelleme önermesini doğru kılmasına ise gerçekleştirme denir. (Yamanlar, 1997).

Örnek:

$x-11=0$  açık önerme. E: {9, 11, 13}

$9-11=0$ ,  $11-11=0$ ,  $13-11=0$  birer özelleştirme önermesidir. 9 ve 13 önermeyi yanlış 11 ise doğru kılar o halde 11 değerinin bu önermeyi gerçekleştirdiği söylenebilir.

Niceleme mantığının da yorumlama, geçerlilik, tutarlılık ve eşdeğerlilikleri önermeler mantığındaki gibi çözümleyici çizelge ile denetlenir. Ancak bu çözümleyici çizelge kurallarına niceleyici değilleme kuralları da eklenmiştir (Kutlusoy, 2003).

### **3.6.5 Mantıkla ilgili yapılmış çalışmalar**

Suppes (1962) ilköğretimde matematiksel mantık öğretilimi üzerinde bir çalışma yapmıştır. Araştırma için San Francisco'nun körfez

bölgesindeki 6 ilçesindeki 11 okuldan matematik başarısı yüksek 11 sınıf seçilmiştir. Bu okulların öğretmenleri Stanford Üniversitesinde 4 haftalık yoğun bir ilköğretim derslerindeki problemler üzerinde durulan matematiksel mantığa giriş eğitimi almışlardır. Hazırlanan ders kitabı “Mathematical logic for the schools” ile öğretmenler bir ders yılı boyunca sınıflarında deneysel çalışmayı yürütmüşlerdir. Deneysel sınıfların başarılarını değerlendirmek için bir dizi test geliştirilmiş ve bu testler Stanford Üniversitesinde “Matematiksel Mantık” dersindeki üniversite öğrencilerine uygulanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Pilot sınıftan elde edilen bulgular; daha yavaş adımlarla olsa bile başarımların düzeylerinin, üniversite düzeyiyle karşılaştırılabilir olduğunu göstermiştir. Buradan başarımların düzeyinin, zaman düzeyinde karşılaştırılmasının mümkün olmamasına karşın, ders içeriğindeki kazanımların karşılaştırılabilir olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca ilköğretim için fazla soyut kaldığı ve genellikle üniversite düzeyinde bir konu olarak düşünülmüş olan mantığın ve soyut konuların öğretimine başlamak için en uygun zamanın 10,11, 12 yaşları olduğu anlaşılmıştır.

Klein ve Grover (1970) ortaöğretim düzeyine uygulanan deneysel sembolik mantık öğretiminin, İngilizce programdaki öğrencilerin kompozisyon yazma ve mantıksal cümle incelemesi yapma üzerinde, eğitim almayanlara göre başarımlarında anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını araştırmıştır. 9-12nci sınıfların derslerine giren 7 okuldan 18 İngilizce öğretmeni girdikleri sınıflardan 17 deney, 3 kontrol grubu belirlenerek 1264 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda; mantık öğretiminin, cümle mantık testi puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkileri saptanmıştır. Ancak öğrencilerin deneme yazma

düzeylerinde kayda değer bir gelişme görülememiştir. Öğretmenlerin 12 tanesi bu şekilde tekrar ders işlemeye karşı olumlu tutum belirtmişlerdir.

Guertin (2000) giriş düzeyindeki yerbilim derslerinde 70 öğrenci üzerinde temel sayısal beceriler ve mantıksal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine yönelik mantık problemleri kullanarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bir dönemlik çalışmanın sonunda öğrencilerin yarıdan biraz fazlasının mantık problemlerini başarılı bir şekilde çözebildikleri görülmüştür. Bütün öğrenciler mantıksal akıl yürütme becerilerinin geliştiğini söylemişler, öğrencilerin çoğunluğu ise kendilerine güvendiklerini, problemlere daha rahat yaklaştıklarını ifade etmişlerdir.

### **3.7 Matematik ve Mantık**

Doğru düşünme bilimi olan mantığın yöntemleri, doğruya ulaşmayı amaçlayan birçok bilim alanında temel olarak kullanılmaktadır. Doğru ve sistemli düşünme alışkanlıklarını, olayları doğru yorumlamayı, doğru analiz etmeyi ve doğru akıl yürütmeyi kazandırmayı amaçlayan matematik doğru düşünme bilimi olan mantıktan yararlanır. İspatların tartışılması, denetlenmesi için mantık ilkelerini bilmek gerekir (Akmaner, 1997).

Matematiksel mantık matematik tekniklerinin mantığa uygulanmasıdır. Mantık istediğimiz bilgileri bulmak için doğru bilgilerin yeniden düzenlenmesidir (Crossley, 2005).

Mantıkta doğruluğun ölçüsü geçerliliktir. Diğer bir deyişle mantıkta içerik doğruluğu değil biçimsel doğruluk önemlidir. Mantık önermelerin içerikleri ile ilgilenmez, ancak doğru içeriğe ulaşmak içinde mantık kurallarını kullanma zorunluluğu vardır. Gerçeğe ulaşmak için

mantık kuralları bir araç konumundadır (Çankaya Dersaneleri Ders Kitabı).

*“Bilgi özne ile nesne arasındaki bağdan doğan üründür. Özne bilen nesne bilinendir. Nesne insan zihninin yöneldiği şeylerdir ve bu alan farklı iki bölümde ele alınabilir. Nesnenin dış dünyadaki varlıklardan oluşan bölümüne reel varlık alanı, diğer bölümü olan sayılar, geometrik şekiller ve kavramlardan oluşan alanına da ideal varlık alanı denir. Bu alandaki varlıklar sadece düşüncede yer alır ve ancak düşünmeyle kavranabilir işte matematiğin konusu bu ideal varlık alanına ait soyut nesnelere.”* (Yamanlar, 1997).

Yamanlar’a göre matematik, mantığın dil ve ispat yöntemlerini kullanarak ideal varlık alanındaki doğruları ortaya koyar. Doğada sayılabilir çokluklar vardır. Sayılar, sayılabilen nesnelerin sayma işleminin bir ürünüdür. Bu açıdan bakıldığında matematik, aynı zamanda bir dil, bir belirleme aracıdır. Matematik insanın içinde bulunduğu dünyayı, nicel yanlarıyla tanımlamak ve anlamak için de kullanılan bir dildir. Matematik bütün bilimlerin bulgularını kesin ve açık dille ortaya koymalarını, formüle etmelerini sağlamaktadır. Bu özeliği ile matematiğe bilimlerin ortak dili denilebilir (1997).

Matematik dili de mantık dili gibi semboliktir. İdeal varlık alanına ait soyut nesnelere, ad, yüklem ve işlem değişmezleriyle oluşan önermelerle belirtilirler.

Ad değişmezi: 0, 1, 2, 3...n

Yüklem değişmezi: <, >

İşlem değişmezi: +, -, x, :

İlkel değişmezler: nokta (.), doğru vb.

Matematiğin özel değişmezleriyle mantığın değişmezleri birlikte kullanılarak matematik önermeleri, yüklemeler mantığına çevrilebilir. Buna matematiğin sembolleştireilmesi denir. Sembolleştirme için sistemdeki önerme ve formüller bilinmelidir (Yamanlar, 1997). İspatlanmadan kabul edilen ve bütün bilimlerde geçerli olan genel ilkelere “aksiyom” denir. Aksiyomlardan geçerli çıkarımlarla elde edilen sonuç önermelerine ise “teorem” denir. Teoremler ispat yöntemleri kullanılarak aksiyomlaştırılırlar. Diğer bilimlerde deney ve gözlemlerle ispat yapılırken matematik ve mantıkta aksiyom, tanım, önkabul ve daha önce ispatlanmış teoremler öncül olarak kullanılarak ispatlar yapılır (Kutlusoy, 2003).

### **3.8 Matematik Öğretimi**

Matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka deyişle matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir ve bu dili kullanarak bilgiyi işlemeyi, üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve problem çözmeyi içerir (Bulut, 2005).

Yeni teknolojilerin ve öğrenme stratejilerinin kullanılması öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini artırarak, öğrenmeyi kolaylaştırıp daha kalıcı hale getirecektir. Öğrenci merkezli öğrenim yaklaşımlarıyla bilgisayar ve öğretim materyalleri de kullanılarak yapılan bir matematik öğretimi öğrenciye, somut deneyimleri ve sezgilerinden matematiksel anlamlar çıkarıp soyutlama yaparak matematik kavramlarını oluşturmaları ve problem çözüme, akıl yürütme, ilişkilendirme becerilerinin gelişmesi gibi önemli kazanımlar sağlayacaktır.

Soyut matematik kavramlarının bilgisayar ortamında somutlaştırılması ve konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi öğrenci motivasyonunu, derse katılımını ve başarıma isteğini artıracaktır. Altun'a göre düşünsel bir etkinlik olan matematik evrenle tam bir uyum içindedir. Bu uyuma gezegenlerin güneş etrafında elips bir yörüngede hareket etmeleri (Kepler), top mermisinin parabolik bir yol izlemesi (Galileo) gibi pek çok örnek verilebilir. Evrenin tümü en ince ayrıntısına kadar tam bir yapılar kompleksi, matematik ise bu sistemleri açıklamakta kullanılan evrendeki sistemlerin idealidir (2004).

Matematiğin temel amacı, kişinin çevresi ile olan etkileşiminde doğru düşünmesini, olayları anlamlandırıp yorumlamasını sağlamak, problem çözmesini öğretmek ve geliştirmektir. Matematik öğretiminin temel ilkeleri:

- Kavramsal temellerin oluşturulması: Öğrenciye kavram kargaşasını önlemek için matematiğin temel kavramları kazandırılmalı, bu arada kavramların ne olduğu ve olmadığı verilmelidir.
- Ön koşulluluk ilişkisine önem verme: Bir bilginin kendisinin ön koşulu durumundaki diğer bilgilerin üzerine kurulması gereğidir.
- Anahtar kavramlara önem verme: Matematik kavramları diğer konu ve derslerde araç olarak kullanılacağı için bu kavramların pekiştirilmesi ve yeri gelince kullanılmasıdır.
- Öğretmen ve öğrencilerin görevlerinin iyi belirlenmesi: Öğrenci keşfederek bilgiyi üretip öğrenen, öğretmen ise öğrenme ortamını hazırlayıp rehberlik eden olmalıdır.

- Çevreden yararlanma: Çevre ile ilişkilendirilen bir bilgiyi öğrencinin uygulamaya geçirmesi daha kolay olmaktadır.
- Araştırma çalışmalarına yer verme: Öğrenci düzeyine uygun değişik araştırma ve problem örnekleri kullanılmalıdır.
- Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme: Matematik başarısında, öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutum içinde olması önemli rol oynamaktadır. Öğretmen öğrenciye gerekli zaman ve fırsat eşitliği sağlayıp, hoşgörü ve anlayışla yaklaşarak olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunmalıdır.

(Altun, 2004).

İyi bir matematik eğitimi alan öğrenci:

- Matematiksel kavram ve sistemleri anlayıp bunları günlük yaşamında kullanabilecektir.
- Tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Problem çözme stratejileri geliştirerek bunları günlük yaşamındaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- Model kurarak, modellerini sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
- Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirip öz güven kazanacaktır.
- Dikkatli, sistemli, sabırlı ve sorumluluk alma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini artırabilecektir.

(Bulut, 2005).



### 3.9 Gerçekçi Matematik Eğitimi

“Gerçekçi Matematik Eğitimi” (Realistic Mathematics Education 2008) 1970’li yıllarda Hollanda’daki Freudenthal Enstitüsünün Kurucularından Hans Freudenthal ve meslektaşları tarafından ortaya konmuştur. Başlangıç olarak Wijdeveld ve Goffree tarafından geliştirilen Wiskobas projesinin tetikleyici olduğu Gerçekçi Matematik Eğitimi, günümüzde daha çok Freudenthal’ın matematik hakkındaki görüşleri çerçevesinde şekillenmiştir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998).

“Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), Freudenthal Enstitüsü tarafından geliştirilen ve tanıtılan matematik öğretimindeki bir öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın temel ilkeleri Freudenthal’ın matematiği bir insan etkinliği olarak gören bakış açısından oldukça etkilenmiştir” (Realistic Mathematics Education, 2008).

Freudenthal’e göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli ve insani değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Bu bakış açısıyla, matematik, bir insan etkinliği olarak görülmeli ve günlük yaşamda da kullanılmak için öğretilmelidir. Çünkü matematik öğrenilmesi gereken kapalı bir sistem değil bir insan etkinliği olup gerçek yaşamla bağlantılı olarak matematik yapma şeklinde öğrenilmelidir (Bintaş vd, 2003).

Bir gerçek yaşam problemini ele alıp matematiksel sembollerle ifade etmek GME’de matematikleştirme. Matematikleştirme bilginin güncelleştirilmesi ve formel hale getirilmesiyle gerçekleşir. Formel hale getirme, modelleme, sembolleştirme ve şemalaştırmadan meydana gelir. Freudenthal, matematikleştirmenin matematik öğretiminde anahtar bir süreç olmasını önermiş ve bunu iki temel nedene dayandırmıştır. Birincisi, matematikleştirme sadece matematikçilerin işi değildir, her

insan matematikleştirmeyi yapabilir. İkinci nedeni, keşfetme düşüncesiyle ilgilidir. Matematikleştirme bir strateji haline geldiğinde, öğrenciler günlük yaşamdaki problemlere matematiksel düşünceyle yaklaşır. Matematikte son basamak formel bilgiye ulaşmadır. Altun'a göre "bu son nokta, öğrettiğimiz matematiğin ilk noktası olmamalıdır. Öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekir ve öğrenme şekli sürecin matematikçi tarafından üretilme şekline benzemelidir. Matematikleştirme olarak açıklanan bu süreçte, öğrenci matematik bilgiye kendisi ulaşmaktadır" (2004).

Freudenthal'a göre GME'nin temel ilkesi olan matematikleştirme, matematik içinde bir düzey yükselmesidir. Düzey yükselmesi, genelleştirme, kesinlik, doğruluk ve kısıklık gibi matematiksel özelliklerin oluşmasıyla ortaya çıkar. Genelleştirmeye; benzerlikleri ve yapıları inceleyerek genel bir kaniya varma, kesinlik ile sistematik yaklaşımlar kullanma ve varsayımları sınama, doğruluk ile yorumları sınırlandırarak modelleme, kısıklık ile sembolleştirme ve şemalaştırma anlatılmaktadır (Bintaş vd, 2003).

GME deki "gerçekçi (realistic)" sözcüğü, sadece gerçek dünya ile bağlantıyı anlatmaz, aynı zamanda öğrencilerin zihinlerindeki gerçek problem durumlarına da işaret eder (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). GME, zihinde bir şeyleri gerçek yapabilme üzerinde durur. Yani öğrencilerin zihninde gerçek olarak algıladıklarını kasteder.

Treffers (1988) matematikleştirmeyi yatay ve dikey olarak açıklamıştır. Yatay matematikleştirme: öğrencilerin gerçek yaşamda ortaya çıkabilecek bir problemi düzenlemeye ve çözmeye yardım edebilen matematiksel araçlarla matematiği tanımlamaya çalışmasını

kapsar. Şemalaştırma, formülleştirme ve bir problemi farklı yollarla gözde canlandırma, kısaca bir gerçek dünya problemini bir matematik problemine dönüştürme yatay matematikleştirir. Dikey matematikleştirme problemi, matematiksel sistem içinde tekrar düzenleme metodudur. Bir bağıntıyı formüle etme, ispat etme, farklı modeller kullanma, matematiksel bir modeli formüle etme ve genelleme dikey matematikleştirmenin örnekleridir (Treffers akt. Zulkardi, 1999).

Treffers (1991) matematik öğretimini yatay ve dikey matematikleştirme ile birlikte dört şekilde sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmalar Freudenthal (1991) tarafından açıkça tanımlanmıştır.

- Geleneksel yaklaşım: Bu yaklaşımda öğrenci etkinlikleri bir örneği veya algoritmayı ezberleme üzerine kuruludur. Öğrenciler ezberlediklerinden farklı bir problemle karşılaştıklarında hata yapmaları olasıdır. Bu yaklaşımda hem yatay hem de dikey matematikleştirme kullanılmaz.
- Deneysel yaklaşım: Yaşadıkları dünyadan öğrencilerin materyal sağladığı deneysel yaklaşım'a göre dünya gerçektir. Bunun anlamı, öğrenciler yatay matematikleştirme yapmak zorunda oldukları durumlarla karşı karşıyadırlar. Fakat bir formül ya da bir modelle durumu çabuklaştırmaya yönlendirilmemişlerdir.
- Yapısalcılık: İçeriğinde yatay matematikleştirmenin çeşitleri olan oyunlar ve çeşitli şemalar vardır fakat öğrenenlerin yaşadığı dünya ile hiçbir ortak noktası olmayan bir dünyada üretilmişlerdir.
- Gerçekçi yaklaşım: Bir gerçek yaşam problemi matematiğin başlangıç noktası olarak ele alınır. Sonra bu yatay

matematikleştirme etkinlikleriyle keşfedilir. Öğrenciler, problemi düzenlemeleri, matematiksel görüşlerini tanımlamaya çalışmaları, düzen ve ilişkileri keşfetmelerinden sonra kullanacakları dikey matematikleştirme etkinlikleri ile matematiksel kavramlar geliştirirler

(Zulkardi, 1999).

GME nin üç anahtar ilkesini Bintaş vd (2003) şöyle açıklamışlardır:

- Birincisi yönlendirilmiş keşfetme ve matematikleştirmeyi geliştirmedir ve öğrencilere matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemelerine fırsat verilmesini vurgular.
- İkincisi didaktik fenomenoloji ile ilgilidir. Didaktik fenomenoloji kavramların analizini yaparak oluşumunu açıklayabilmektedir. Öğrencideki kavram oluşumu tarihsel gelişimindeki gibi yeniden keşfiyle olmalıdır. Bu yüzden sonuçları genelleştirebilecek özel problem durumları bulmak ve dikey matematikleştirmeye zemin olabilecek örnek çözümleri akla getiren ortamlar hazırlanmalıdır.
- Üçüncü ilke informal matematik bilgi ile formel matematik bilgi arasında köprü rolü üstlenerek kendi kendine gelişen modellere yer vermektir.

Van den Heuvel-Panhuizen (2000) GME'nin temel ilkelerini şöyle sıralamıştır;

1. Etkinlik ilkesi:

Öğrencilerin hazır bilginin edilgin alıcıları olmayıp kendi matematiksel araç ve görülerini geliştirerek eğitim sürecine etkin olarak

katılması gerektiği ve öğretimin en iyi yaparak öğrenilir ilkesidir. Yani bir diğer deyişle öğrenme öğrencilerin kendi ürünü olmalıdır.

## 2. Gerçeklik ilkesi:

Matematik eğitimindeki pek çok yaklaşım gibi GME de öğrencilerin matematiği anlayabilmeleri ve uygulayabilmelerini amaçlar. Matematik öğrenciler için yararlı olmalıdır. Gerçeklik ilkesi; matematiğin sadece uygulama sürecinin sonunda değil, matematiği öğrenmenin kaynağı olarak da düşünülmesidir. Matematik gerçek durumların matematikleştirilmesinden ortaya çıktığı için kendi deneyimleriyle öğrenilmemiş, gerçek yaşamla çok ilgili olmayan az rastlanır kendine özgü bir konu da hızlı bir şekilde unutulacaktır.

## 3. Düzey ilkesi:

Bu ilke; öğrencilerin konuyla ilişkili informal ilişkileri çözme becerilerinden, çeşitli düzeyde şema ve kısa yol oluşturmaya, daha geniş ilişkilerin ayırt edici ilkelerinin altında yatan görünümün kazanmasına, çeşitli anlama düzeylerinden geçmesi anlamına gelir. Öğrenme sırasında başta kullanılan gerçek yaşam modellerinden daha sonra soyut temsili örneklere geçilerek öğrenmede düzey geçilmiş olur. Öğrenciler başta sayma işlemlerini öğrenmek için abaküs, sayı boncuklarını vb kullanmasından daha sonra bu araçlarla hesaplama işlemlerini ve problemleri çözer duruma geldiklerinde sayı doğrusu kullanmaya ve bu şekilde giderek üst düzey soyut araçlar kullanarak anlama ve çözme becerilerine ulaşmalarını gösterir. Düzey ilkesinin önemi, GME'nin bir özelliği olan olaylara matematiksel düşünceyle bakış anlayışını sağlamasıdır.

## 4. Birbirine bağlı olma (içiçelik) ilkesi:

Bu ilke aynı zamanda GME'nin karakteristiğidir. Bir okul konusu ayırt edici öğrenme çizgilerine ayrılamaz. Zengin içerikli matematik problemlerinin çözümünde geniş bir alandaki matematiksel araçların ve anlayışın uygulanması zorunludur. Örnek olarak bir çocuğun bir bayrağın boyutlarını tahmin etmesi gerekiyorsa sadece ölçmeyi değil oran ve geometriyi de bilmesi gerekir.

#### 5. Etkileşim ilkesi:

Matematik sosyal bir etkinlik olarak düşünülmelidir. Eğitimin öğrencilere kendi strateji ve keşiflerini birbirleriyle paylaşabilme fırsatı vermesi gerekir. Öğrenciler diğerlerinin öğrendiklerini dinleyerek ve bu bulguları tartışarak, kendi stratejilerini ve düşüncelerini geliştirebilirler. Sınıfça öğrenmeler GME yaklaşımında önemli bir yere sahiptir. Ancak bu bütün öğrencilerin aynı stratejileri, aynı yolları takip ederek aynı gelişim düzeyine erişmeleri anlamına gelmez. Aksine GME'de öğrenciler, kendi bireysel yollarını takip eden bireyler olarak düşünülür. Bu düşünce genellikle sınıfın küçük gruplara bölünerek kendi özel yollarını belirlemeleri şeklinde sonuçlanır. Ancak GME'de sınıfı bir arada örgütsel bir birim olarak tutmak, farklı yetenek düzeylerindeki öğrenciler yerine eğitimi uyumlu hale getirmek tercih edilir. Bu da öğrencilere, değişik anlama düzeylerinde çözülebilecek problemler sağlayarak yapılabilir.

#### 6. Rehberlik ilkesi:

GME'nin temel ilkelerinden bir diğeri de öğrencilere matematiği yeniden keşfetmelerine kılavuzluk etmektir. Öğretim programı ve öğretmenler, öğrencilerin bilgiyi kazanmalarında önemli bir role sahiptirler. Öğrenme sürecini katı olmayacak bir şekilde yönlendirerek

öğrencilerin öğrenmesi gerekenleri göstermelidirler. Bu öğrencilere kendi matematiksel araç ve görülerini kazanmaları için gereken ortamı verme ilkesi olan etkinlik ilkesiyle çelişmiş gibi görünse de öğretmenlerin öğrencilere, bilginin oluşum sürecinin meydana geleceği bir öğrenme ortamı sunması zorunludur. Bir diğer gereklilikse öğretmenin süreç içinde, öğrencilerin anlama ve beceri düzeylerini öngörebilmeleridir. Eğitim programları da öğrencilerin anlama düzeylerini geliştirecek potansiyelde senaryolar içermelidir. Bu senaryoların arzu edilen hedeflere ulaşmada uzun dönem öğrenme/öğretme çizgisinde olması ayrıca önemlidir.

### **3.9.1 GME'de dersin tasarlanması:**

Streefland (1991) çalışmasında üç aşamalı yapılandırma ilkesiyle gerçekçi matematik eğitime uygun ders tasarımları geliştirmiştir. Bu aşamalar:

#### 1. Yerel ya da sınıf düzeyi:

a. Eğitimsel ilke olarak oluşturma: Üretilen materyal öğrenme durumuna sunulur ve serbestçe bir şeyler üretme fırsatı sağlanır. Böylece öğrencilerin zihninde farklılaşmış yapılar meydana gelir. Kaynak ve uygulama alanı olarak hizmet veren tasarlanan materyal gerçekte ilişkilendirilir. İlişkili diğer öğrenme alanları dahil edilir. Semboller, diyagramlar, durumlar ve kavramsal modeller biçimindeki araçlar toplamacı bir çabayla öğretim süreci boyunca üretilirler.

b. Yapılar aracılığıyla öğrenme: Bireysel öğrenme süreçlerinde öğrencilerin sınıf düzeyinde yaptığı düzenlemelerle istenen ürünler elde edilir. Yapılar ve üretimlerle bağlantılı tartışma, görüşme ve işbirlikleri öğrenmeyi beraberinde getirir. Öğrencilere, onları serbest üretime

yönlendirecek ödevler verilerek yapısal etkinlikleri takip etmeleri desteklenir

(Streefland, 1991).

## 2. Genel ya da ders düzeyi:

Sınıf aşamasında yapılandırılan materyaller, matematiksel ve öğretimsel özelliklerine göre dersin genel çizgisini hayata geçirmek için kullanılır. Bu, yerel aşamada öğrenme sürecine katkı sağlamak için alınan önlemlerin genel aşamada da sürdürülmesi gerektiği anlamına gelmektedir (Zulkardi, 1999).

## 3. Kuramsal düzey:

Tasarım ve geliştirme, öğretimsel fikir alışverişleri gibi bundan önceki aşamalarda yer alan bütün etkinlikler sınıfça uygulanmak üzere üretken materyaller olarak yapılandırılıp geliştirilerek son şekli verilir (Zulkardi, 1999).

GME de dersleri tasarlamak için ders planının bileşenleri belirlenir ve GME ile bağdaştırılır. Bu bileşenler; hedefler, içerik (materyaller), etkinlikler ve değerlendirmedir.

- Hedefler:

De Lange (1995) matematik öğretiminde üç hedef düzeyi belirlemiştir. Bunlar alt, orta ve üst düzeylerdir. Geleneksel programda bu hedef aralıkları çok belirgin değildir hatta geleneksel programın hedeflerinin çoğu, formül becerilerine, tanımlara ve basit algoritmalara dayanması sebebiyle alt düzey hedefler olarak kabul edilmektedir. GME’de eğitim hedefleri orta ve üst düzey hedefler olarak sınıflandırılmaktadır. Orta düzeyde, alt düzeyin araçları arasındaki ilişkiler kurularak kavramlar oluşturulur. Bir olay üzerinde çalışırken hedefler her zaman açık



olmayabilir, ancak basit problemler stratejisiz çözümlenmelidir. Belirgin olmayan hedefler, akıl yürütme becerileri, iletişim ve eleştirel tutum geliştirmeyi gerektirir. Bunlar üst düzey düşünme becerileridir. Sonuç olarak, gerçekçi yaklaşıma göre yapılan bir ders tasarımı bu iki hedefi kapsamalıdır.

- Materyaller:

De Lange (1996) göre materyallerin içeriğinde, gerçek yaşam olaylarıyla ilişkilendirilmiş, durumsal bilgi ve stratejiler bulunmalıdır. Öğretim içeriksel problem çeşitlerinin bütünleştirildiği bir programla başlamalıdır. GME tasarımcıları çeşitli çözüm yöntemlerinin üretilebileceği içeriğe uygun problemler bulmaya çalışırlar.

- Etkinlikler:

GME’de sınıf etkinliklerinin başlamasında öğretmenin rolü çok önemlidir. Öğretmen organize eder, yol gösterir ve değerlendirme yapar. Öğretmen önce konuyla ilgili bir başlangıç problemi verir daha sonra çeşitli ipuçlarıyla hem öğrencileri güdüler hem de yönlendirir. Öğrencilerin sınıf içinde kendi çözümlerini bulmalarına, tartışmasına ve karşılaştırmasına fırsat verir. GME’de öğrenciden, bireysel ya da gruplar halinde çalışarak özgürce bilgi üretmeleri ve öz güvenlerini artırmaları beklenir.

- Değerlendirme:

GME’de değerlendirme yapmayla ilgili geliştirme ve araştırma çalışmaları devam etmektedir. Van De Heuvel-Panhuizen, yazılı sınavlarla değerlendirme konusunda anahtar ilkeler ortaya koymuştur. GME geleneksel yazılı değerlendirmenin sınırları; edilgin değerlendirmeden etkin değerlendirmeye, durağanlıktan değişken

değerlendirmeye, salt nesnellikten daha derin, adil bir değerlendirmeye, sınırlı belirlilikten daha zengin bir belirliliğe, değişik düzeydeki problemlerden değişik düzeydeki problem ve yanıtlara geçme ile genişletildiği bir yazılı değerlendirme biçimini gerektirir (1996). Bunlara ek olarak öğretmen öğrencilerinden deney yapmasını, veri toplamasını, bir kompozisyon yazmasını ya da sınavda kullanılacak özellikte alıştırmalar hazırlamasını isteyebilir. Değerlendirme ev ödevi verilerek de yapılabilir. De Lange (1995) değerlendirmenin beş prensibini şöyle açıklamıştır:

a) Sınav yapmanın temel amacı öğrenim ve öğretimi geliştirmektir. Bunun için yapılan değerlendirme konunun ya da ünitenin sonuna kadar öğrenciyi ölçebilmelidir.

b) Değerlendirme yöntemleri öğrencinin daha çok neyi bilmediğini değil neyi bildiğini göstermelidir.

c) Değerlendirme; matematik eğitiminin alt, orta ve yüksek düşünme basamaklarını işletmelidir.

d) Matematik değerlendirmenin niteliği, onun nesnel notlandırılabilir olmasıyla ölçülmemelidir. Öğrenciler, problemi gerçekten anlayıp anlamadıklarını gösteren sınavlarla değerlendirilmelidirler.

e) Değerlendirme araçları pratik, çevre ve öğrencinin kültürel yapısına uygun olmalı, dış kaynaklarca ulaşılabilmelidir.

Tasarlamaya başlarken, bağımsız ürünler oluşturma fırsatı verebilecek bir açık materyal seçilerek GME'nin özellikleri uygulanır.

Uygulama sırası:

- Matematiksel materyal üretme potansiyeline sahip anlamlı içeriklerden başlanılarak, seçilen materyale bir gerçek çıkış noktası sağlanır.
- Diğer ipuçlarıyla ve daha önce öğrenilenler arasında ilişkiler kurulur.
- Öğrenciler birlikte çalışarak önceden öğrendikleri bilgiler, semboller ve şekillerle yeni modeller ve araçlar üretirler.
- Ders planının etkileşim bölümünde öğrencilerin birbirleriyle etkileşimi, tartışması, uzlaşması ve işbirliği içinde çalışması sağlanır. Böylece öğrencilere birlikte matematik üzerine konuşma ve matematik yapma fırsatı verilmiş olur.
- Değerlendirme materyalleri öğrencileri bağımsız üretilere yönlendirecek açık uçlu sorular şeklinde geliştirilmelidir. Değerlendirmeler yönerge kısmında ya da ev ödevi olarak verilmelidir

(Zulkardi, 1999).

### **GME de öğretmenin rolü:**

GME uygulamasında ve amacına ulaşmasında öğretmenin rolü çok önemlidir. Öğretmen konuya en uygun gerçek yaşam problemini hazırlayıp planlayabilmelidir. Konuyu tam desteklemeyen problemle yola çıkmak, üretilecek araç karmaşasına yol açarak hem öğretmenin hem de öğrencinin işini zorlaştıracak, amaca ulaşmayı geciktirebilecek hatta engelleyebilecektir. Norbury (2004) GME yoluyla öğretimde öğretmenin dikkat etmesi gereken hususları şöyle sıralamıştır:

1. Öğretmen problemin hangi matematiksel kavramı düşündürdüğünü iyi tanımlamalıdır.

2. Öğrencileri dikey matematikleştirmeye yönlendirecek doğru soruları bulmalıdır.
3. Öğrencileri problem çözerken öne sürebilecekleri çok çeşitli stratejiler olduğu konusunda bilgilendirmelidir.
4. Öğrencileri, kullandıkları stratejilerin etkinliği konusunda daha fazla düşündürecek sorular hazırlamalıdır.
5. Sorular yatay veya dikey matematikleştirme ya da başka bir yol içermelidir.
6. Biçimlendirilmiş stratejiler kullanarak biçimlendirilmemiş stratejiler geliştirmeye çalışan öğrenciye yardım etmelidir.
7. Öğrencilerin geliştirdikleri stratejileri tartışırken aradaki anahtar olabilecek strateji ve kavramları fark edebilmelidir.
8. Üretilen modeller sunulurken içeriğin kaybolmamasını sağlamalıdır.
9. Öğrencilerin anlamadıkları stratejileri kullanmalarını ya da taklit etmelerini önlemelidir.
10. GME uygulamasında matematiksel kavramlar birbirleriyle ilişkilendirilir. Öğretmen hangi kavramın oluşturulacağına veya oluşturulmayacağına karar vererek yanlış yönlendirebilecek stratejileri reddetmelidir.
11. Öğretmen sınıfta yönetici olarak üstün bir rol oynamalıdır.

### **3.9.2 Bu konuda daha önce yapılan çalışmalar:**

Bintaş vd. (2003) GME ile 7. sınıflara simetri öğretimiyle ilgili deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Simetrik görüntüye sahip böcek ve kilim desenleri model olarak seçilerek simetri eksenini ve simetri eksenine uzaklık kavramları açıklanmıştır. Öğrencilerin çalışmaları

heyecanla sürdürdüğü, informal dil ve becerilerini rahatlıkla kullandıkları görülmüştür ve ara tekrar yapılmadığı halde öğrencilerin bilgiyi hatırlamalarının öğretimin etkinliğini gösterdiği ifade edilmiştir.

Altun (2002) GME yöntemine göre “Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım” adlı çalışmasını yapmıştır. Bu çalışmada “elma merdiveni modeli” kullanılarak ilköğretim birinci kademe öğrencilerine sayı doğrusu kavramı öğretilmiştir. Araştırma sonucunda GME’nin sayı doğrusunun öğretimi için oldukça uygun bir yöntem olduğu fikri ortaya konulmuştur.

KWON (2002) yaptığı çalışmada, genellikle ilköğretim düzeyinde uygulanması öngörülen GME kuramının, Ewha Womans Üniversitesinde 43 öğrenci üzerinde diferansiyel denklemler dersinde başarıyla uygulayarak üniversite düzeyinde de uygulanabilirliğini ortaya koymuştur.

Widjaja ve Heck (2003) Endonezya’da öğrencilerin bilgisayarda grafik çizme becerileri üzerinde GME yaklaşımıyla 13–14 yaşındaki öğrenciler üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada deneysel etkinliklerin hakkında öğrencilerin beklentileri, performansları ve düşünceleri sorgulanmıştır. Sonuçta yeni uygulama lehine olumlu performans artışı ve katılımcı görüşleri not edilmiştir.

### **3.10 Buluş Yoluyla Öğretim**

Bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrencinin etkin olduğu, güdüleyici bir öğrenme stratejisi olan buluş yolu; 1960’lı yıllarda Jerome Bruner tarafından geliştirilmiştir (Discovery Learning, 2008). Bruner öğretimde bir konunun anlaşılabilmesi için bireyin etkin olması ve buluş yapmasının

önemini vurgulamıştır. “Bilmek bir ürün değil bir süreçtir” diyen Bruner bilgiyi öğrenciye sunmak yerine öğrencinin bilgiyi kendi kendine öğrenebileceği ortamların oluşturulmasını ve öğrencinin seyirci değil oyuncu olarak derse katılmasını savunmuştur. Bruner’in buluş yoluyla öğrenme kuramı diğer öğrenme kuramlarından farklı olması yönüyle çok tartışılmış ve tüm dünya ülkelerini etkilemiştir (Senemoğlu, 2003). Ülkemizde de bu kuramın etkileri MEB öğretim programlarında görülmektedir (Yıldız, 2005).

Buluş yoluyla öğrenmenin en etkin şekilde oluşması için öğrenciyi özel ilgi alanlarına yöneltmek ve merak duygusunu harekete geçirmek gerekir. Merak duygusunu harekete geçirmek için düzeyi çok iyi ayarlanmış bir belirsizlik yaratılmalıdır. Açık bir belirsizliğin fazla keşif arzusu uyandırmayacağı, fazla belirsizliğin ise kargaşaya yol açıp keşfetme arzusunu yok edeceği düşünülerek belirsizliğin seviyesi çok iyi ayarlanmalıdır. Öğrencinin öğrenme isteği duyması, belirsizliği ortadan kaldıracabileceği konusunda öz güven ve başarıma isteğinin oluşması için başarısızlık riskinin azaltılması ve öğretimin öğrenciye uygun hale getirilmesi gerekir. Bu, öğrencinin öğrenmeye karşı olumlu bir tutum geliştirmesini sağlayan önemli etmenlerden biridir.

Öğrencinin konu alanı yapısını anlamaya çalışması ve şematize etmesi, öğrenmeyi daha anlamlı, yararlı ve hatırlanabilir kılmaktadır. Konu alanı yapısını anlamak için öğrenci daha etkin olmalı kavram ve ilkeleri kendisi belirlemelidir. Buluş yoluyla öğrenme sürecinde öğretmen problemi verir, öğrenci sorularla, deneylerle bilgiyi keşfeder (Aday Öğretmen Kılavuzu, 1997).

Bruner'e göre zihin gelişimi doğal bir sıra izlemektedir. Diğer bir deyişle zihin eylemden resimlere, resimlerden şemalara ulaşmaktadır. Dolayısıyla öğrenimde böyle bir sıra izlenmelidir (Yılmaz ve Sünbül, 2000). Buluş yoluyla öğrenmede keşfedilecek bilgi içerik olarak öğrenci için bir ilk olmalıdır. Yani öğrenci kendisi için yeni bir şey keşfetmelidir. Buluş yoluyla öğrenme sürecinde öğrenci öğretmenin verdiği örnekler üzerinde çalışarak konunun yapısını, örnekler arasındaki temel ilke ve özellikleri, ilişkileri keşfedinceye kadar uğraşır. Bu özel ilkeler daha sonra genelleştirilir (Altun, 2004). Buluş yoluyla öğrenimde, öğrencilerin çoğunlukla tümevarım yöntemini kullanarak örneklerden ilke ve kuralları keşfetmeleri beklenir. Ancak bu bir zorunluluk değildir. Tümevarımda sezgi çok önemlidir. Sezginin geliştirilmesi için belli oranda belirsizlik içeren bir konuda öğrencinin tahminlerde bulunması daha sonra da bu tahminlerini, araştırma ve deneylerle sınayıp doğruya ulaşması sağlanır. Bu arada öğretmen soru ve ipuçları ile sadece öğrenciye kılavuzluk eder.

Öğrencinin kendi kendine bir problemi çözmesi ya da bir bilgiyi keşfetmesi sonucunda duyacağı başarı heyecanı ve sevinci, öğrencinin öz güvenini artıracak gibi onu güdüleyen bir içsel pekiştirici olacaktır. Öğrenci için öğretmenin anlattıklarına göre kendisinin yaparak ve yaşayarak edindiği bilgiler daha kalıcı olacaktır.

Buluş yolu ile öğrenme yapılandırılmamış buluş ve yapılandırılmış buluş olarak öğretmenin öğrenciye vereceği yönerge ve ipuçlarının miktarına bağlı olarak ikiye ayrılır.

### **3.10.1 Yapılandırılmamış buluş yolu**

Yapılandırılmamış buluş, hedef, ilke, kavram ve çözümlerle ilgili hiçbir veri olmadan bir çalışma ortamında bireyin bazı ilke ve kavramları

tesadüfen bulmasıdır. Bu durumda bireyin buluşu çoğunlukla evrensel özellik taşımaz. Yapılandırılmamış buluşta her zaman sonuç elde edilemeyeceğinden ilk, orta ve yüksek öğretimde tercih edilmez. Çünkü belirsizliklerin içinde öğrenci ümitsizliğe düşüp araştırmadan vazgeçebilir (Senemoğlu, 2003; Arslan vd, 2007).

### **3.10.2 Yapılandırılmış buluş yolu**

Yapılandırılmış buluşta öğrenciye kazandırılmak istenen hedef belirlenerek, gerekli ipuçları ile örnekler, öğrenciden gelebilecek soru ve yanıtlar en ince ayrıntısına kadar planlanır. Öğretmen öğrencilerinin özelliklerine en uygun stratejileri belirleyerek, ellerindeki verileri değerlendirip analiz ve sentezlerle bilgiye ulaşmakta etkin rol almalarını sağlar. Öğretmenin rehberliği ve rehberliğin sınırları çok önemlidir. Ne öğrenci belirsizlikler içinde boğulmalı, ne de öğrenciye çözüm söylenmelidir. Öğretmen karşı sorularla öğrenciyi hedefe yönlendirmelidir (Senemoğlu, 2003).

Yapılandırılmış buluş diğer öğretim stratejilerine göre daha fazla zaman gerektirmektedir. Ancak bilginin kalıcılığı, hatırlanması ve transferi bakımından daha etkilidir.

### **3.10.3 Buluş yoluyla öğretimin planlanması**

Öğretim, belli bir plan ve program çerçevesinde yapılmalıdır. Bütün öğretim stratejileri planlama gerektirir. Planlama eksikliği hem öğretimin niteliğini düşürür hem de öğretim süresini uzatır. Bu yüzden buluş yoluyla öğretimde planlama çok önemlidir.

Planlama öncesi dikkat edilecek hususlar:

- Öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyi iyi saptanmalıdır.



- Öğretmen konuya tam hakim olmalı, konuyu nereden başlatacağını, gerekli araç gereçler ile kullanacağı stratejileri iyi seçmelidir.
- Planlama basamakları:
- Öğrencinin kazanması istenen hedef ve davranışlar belirlenir.
- Hedef davranışlara ulaşmak için gereken veriler belirlenir. Somut örnekler ve örnek olmayan durumlarla öğrencinin soyut genellemelere ulaşması planlanır.
- Ders işlenirken verilen örnekler basitten karmaşığa doğru, öğrenci güdüsünü artıracak ve devam ettirecek şekilde sıralanmalıdır.
- Buluş yoluyla öğretim planlanırken zaman etmeni daha geniş tutulmalıdır çünkü buluş yoluyla eğitim diğer yöntemlere göre daha fazla zaman alabilir.

#### **3.10.4 Buluş yoluyla öğretimde öğrenciden beklenen özellikler:**

**Yapı:** Öğrenci, öğreneceği konunun yapısını kendi zihninde kurabilmelidir.

**Kodlama sistemi:** Öğrenci, konunun kavramlarını sınıflamalı ve aşamalı bir düzende sıralayabilmelidir.

**Seziş yoluyla düşünme:** Öğrenci, elinde kesin ve yeterli kanıtlar olmadan doğru çözümü sezebilmelidir.

**Tümevarım:** Öğrenci örneklerden, deneyimlerden genellemeye ulaşabilmelidir.

(Aday Öğretmen Kılavuzu, 1997).

### 3.10.5 Buluş yoluyla öğretimin uygulanması

Buluş yoluyla öğrenmeyi temel alan öğretme yaklaşımını sınıfta uygularken derse öğrencilerde merak uyandıracak, öğrenme gereksinimi duymalarını sağlayacak bir belirsizlikle (problemlerle) başlanmalıdır.

Öğrencileri kendi kendilerine buluşlar yapmaya teşvik etmek için bu yönde merakını uyandıracak düzenlemeler yapılmalı, gerekli durumlarda ipuçları verilmeli; yeterli zaman ve araç-gereç sağlanmalıdır.

Yök'ün aday öğretmen kılavuzuna (1997) göre buluş yoluyla öğrenme basamakları:

- Öğrenci merakının uyandırılması
- Konunun yapısal düzeninin kavranması
- Tümevarım yoluyla genellemeye ulaşılacak deney ve etkinliklerin yapılması
- Öğrencilerin bir kodlama sistemi geliştirmeye yönlendirilmesi
- Bir problemi belirleme ve çözmeye yönelik etkinliklerin yapılması
- Sezgi ve tümevarım yoluyla düşünmenin desteklenmesi
- Öğrencinin bulduğu genellemeleri yazılı olarak ifade etmesi

Bir diğer buluş yoluyla öğrenme adımları ise şöyle listelenebilir:

- “Öğretmenin örnekler sunması
- Öğrencilerin örnekleri açıklaması
- Öğretmenin ek örnekler vermesi.
- Öğrencilerin ek örnekleri açıklaması ve örneklerle karşılaştırması
- Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları sunması
- Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırması

- Öğretmenin, öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri, ilişkileri ya da ilkeleri vurgulaması
- Öğrencilerin tanımlamaları, ilişkileri, özellikleri, ilişkileri ya da ilkeleri vurgulaması
- Öğrencilerin yeni örnekler vermesi” (Senemoğlu, 2003; Fen Okulu, 2008).

Buluş yoluyla öğretimin etkili kullanım ilkeleri:

- Hedef davranışlar açıkça belirtilmelidir ve bilişsel alanın kavrama, analiz ile değerlendirme; duyuşsal alanın tepkide bulunma ve değer verme basamaklarından en az birinde olmalıdır.
- Öğrenciyi çözüme ulaştıracak örnek durumlar ve örnek olmayan durumlar belirlenmeli ve basitten karmaşığa doğru sıralanmalı, merak uyandırmalıdır.
- Konu alanı yapısının öğrenci için anlamlı faydalı ve hatırlanabilir olmalıdır.
- Öğrenciye bir problemi çözmesi, bir ilkeyi bulması için zaman ve ipuçları vererek çözüme kendisinin ulaşması sağlanmalıdır. Öğretmen sadece rehber olmalı, gerektiğinde tümevarım, analogi, diyalektik vb. akıl yürütme türlerini öğrencilerin kullanması için öğrenme ortamına getirmelidir.
- Öğrenciden çözüme ulaştıktan sonra yeni örnekler istenmelidir. Öğretmen sınıftaki tartışmaların başka konulara kaymasını önlemelidir (Doğanay vd, 2007; Sönmez, 2004).

Ancak bu sıralamaların hiçbirinin aynen uygulanması bir zorunluluk değildir. Zorunlu olan öğrencinin merakını uyandırarak güdülenmesini sağlamak, çözüme ulaştıracak ipuçları ve örnekler vererek

buluş sürecine kılavuzluk etmek ve öğrencileri sırasıyla çözüme, genellemelere ve tanıma ulaşmasını sağlamak olmalıdır.

### **3.10.6 Buluş yoluyla öğretimde kullanılan yöntem ve teknikler**

Buluş yoluyla öğretimde kullanılabilir yöntem ve tekniklerde bir kısıtlama olmamasına karşın bazı yöntem ve tekniklerin özellikle bu strateji için daha uygun olduğu söylenebilir.

**Tartışma yöntemi:** Bir grup insanın bir konuyu; karşılıklı konuşarak, eleştirerek, sorular sorarak inceledikleri bir yöntemdir. Tartışma yöntemi çok sık kullanılmamakla birlikte öğrencileri düşünmeye yöneltir ve farklı bakış açıları keşfetmelerini sağlar. Ayrıca bu yöntem katılımcılar arasında iletişimi artırma, düşüncelerini söyleme özgürlüğü verme ve analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey davranışlar geliştirmeye katkıları açısından önemlidir.

Tan'a (2005) göre tartışma yöntemi;

- Öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenle etkili sözel iletişim kurmasını gerektirir.
- Saygılı ve hoş görülmesi olmayı gerektirir ve öğrenciyi sosyalleştirir.
- Hazırlıklı ve planlı olmayı gerektirir.
- Öğrencilerin düşünme ve mantıksal çıkarımlarda bulunma becerisini geliştirir.
- Etkin olmayı gerektirir.

Tartışma yöntemi bir konunun kavrama aşamasında karşılıklı görüşler ortaya açıklanırken, problemlere çözüm yolları aranırken ve değerlendirme çalışmaları yapılırken kullanıldığı için buluş yoluyla

öğretim stratejisinde ve en az kavrama düzeyindeki davranışların kazanılmasında kullanılır (Demirel, 2004).

**Örnek olay yöntemi:** Gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin sınıf ortamında incelenmesiyle öğrenmenin sağlanmasıdır. Öğrenci merkezli olan bu yöntemde öğrenciler, problem çözmeyi, analiz ederek sonuca ulaşmayı ve kendi bilgilerini gerçek bir probleme uygulamayı öğrenirler (Demirel, 2004). Buluş stratejisinde kullanılan diğer yöntemler gibi bu yöntemde iyi planlanmış olması istenilen sonuca ulaşmak açısından önemlidir. Öğretmen, örnek olayın temel bir problemi içermesine, ilişkiler ve değerler açısından incelenmeye ve tartışılmaya uygun olmasına dikkat etmelidir. Öğrencileri hedefe yönlendirecek kilit sorular hazırlayarak yanlış çözümlere gitmelerini önlemelidir. Bu yöntem katılımcıların gerçek bir durumla karşılaşmış gibi düşünce geliştirmelerine ve problem çözme becerileri geliştirmelerine katkı sağlaması bakımından önemlidir.

**Deneyel etkinlikler yöntemi:** Buluş yoluyla öğrenim stratejisinin en etkili yöntemlerinden birisidir. Öğrenciler deneyel etkinliklerde etkin rol aldıkları için öğrenme daha hızlı ve hatırdaki kalıcı olur. Bu yöntemde planlama yapılırken, deney ortamının iyi hazırlanmasına, materyal eksikliğinin olmamasına ve deney işlem basamaklarının öğrencide karışıklık yaratmayacak şekilde sıralanmasına dikkat edilmelidir. Bu yöntem öğrencilerin doğrudan kendi deneyimleriyle yaşantı oluşturması bakımından oldukça etkili ve kalıcı bir öğrenme meydana getirir (Altun, 2004).

**Soru-cevap tekniği:** Bir konunun öğretiminde önceden hazırlanmış yönlendirici soruların sınıfta öğrencilere sorularak

öğretilmek istenen ilişki ve kuralları öğrencilere keşfettirme tekniğidir. Sorular; öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine uygun olmalı, onların ilgi alanlarına hitap etmeli, kültürel altyapılarına aykırı sorulardan kaçınılmalıdır. Yanıt için de gerekli düşünme zamanı tanınmalıdır. Bu teknik öğrencilerin sözel ve sosyal gelişimlerine katkı sağlaması açısından önemlidir ve en çok kullanılan tekniklerden birisidir (Toker, 2003).

**Problem çözme tekniği:** Problem çözmeyi öğrenmek, kişinin yaşadığı ortama daha iyi uyum sağlamasına yardım eder. Problemlerin bazılarının kesin çözümleri vardır ama bazıları çok boyutludur ve daha geniş araştırmayı, çok yönlü ve yaratıcı düşünmeyi gerektirir. Problem çözme sürecini aşamalara bölmek çözümü ve öğrenmeyi kolaylaştırır. Bu aşamalar; problemi anlama, çözüm için plan yapma, planı uygulama ve sonuçları değerlendirmedir. Çok boyutlu problemleri çözmeye izlenecek yol; tasarlama için zaman verme, yargıyı erteleme, uygun bir hava yaratma, analiz etme ve özellikleri listeleme, önemli bilişsel yeterlilikleri öğretme ve öğrencilerin çok sayıda alıştırmayı yapma ve bilgilendirici dönüt almalarını sağlamadır (Senemoğlu, 2003).

**Beyin fırtınası tekniği:** Bir reklamcı olan Alex Faickney Osborn tarafından geliştirilmiş; yeni fikirler oluşturmak üzere, düşüncelere engel koymaksızın, önceden belirlenmiş kurallar dahilinde yapılan fikir üretme tekniğidir (Beyin Fırtınası, 2008). Bu teknikte fikir üretilirken eleştiriden kaçınılarak katılan herkesin özgürce düşüncesini ifade etmesi istenir. Beyin fırtınası yönteminde amaç oldukça hızlı ve çok sayıda fikir üretmek ve bunları değerlendirerek geliştirmektir. Bu yöntem; katılımcıların çekingenliği azaltması, onların yeni düşüncelere açık

olmasını sağlaması ve özgür düşüncelerini destekleyerek hoşgörülü bir bakış açısı kazandırması açısından önemlidir.

### **3.10.7 Buluş yoluyla öğretimin üstün yönleri**

- Öğrenci merkezli olup öğreneni etkin kılar.
- Düşünme becerilerini geliştirir.
- Öğrencileri yaratıcılığa sevk eder.
- Öğretimde kalıcılığı artırır.
- Üst düzey (analiz, sentez, değerlendirme basamağındaki) davranışların gelişmesini sağlar.
- Öğrenilenlerin kolay anımsanmasını ve başka durumlara transferini kolaylaştırır.
- Öğrencilerin kendi merak duygusundan yararlanarak içsel güdülenme sağlar.
- Bilimsel düşünme formasyonu kazandırır.
- Bireyi sosyal ve iletişimsel olarak geliştirir.
- Eleştirel düşünmeye katkı sağlar.
- Öğrenciler bilgiye kendileri ulaştığından özgüvenleri gelişir.

### **3.10.8 Buluş yoluyla öğretimin sınırlılıkları**

- Buluş yoluyla bir dersi planlamak daha güçtür ve çok zaman alır.
- Buluş yoluyla ders işlemek de diğer stratejilere göre daha fazla zaman alır.
- Kalabalık gruplara uygulamak zordur.
- Bazı durumlarda araç-gerece gereksinim duyulabilir.

- Doğru bir şekilde uygulanamazsa, uygun örnekler seçilmezse yanlış öğrenmelere yol açabilir.
- Kavram, ilke ve genellemelerin öğretimine uygun fakat olguların öğretiminde uygun değildir.
- Her konunun öğretimine uygun değildir.

### **3.10.9 Buluş yolu ile yapılmış çalışmalar**

“Buluş yoluyla öğretimin matematik başarısı üzerindeki etkileri” isimli çalışmasıyla Tıraş (1997), buluş yoluyla öğrenme stratejisinin; ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmanın sonunda; geleneksel matematik öğretimi ile buluş yoluyla matematik öğretimi arasında, buluş yoluyla öğretim lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin matematik başarısının, matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmesini oldukça etkilediği, buluş yolunun bu etkiyi artırdığı belirlenmiştir.

Ardahan ve Ersoy (2001) grafik hesap makinelerinin kullanımı ile ilgili, çalışma yapraklarına dayalı sorgulayıcı ve yapılandırılmış buluş yoluyla öğrenmeyi sağlayan deneysel bir çalışma yapmışlardır. Uygulama sonucunda öğretmen adaylarının yeniliklere açık oldukları ve bilişsel araçların matematik öğretiminde kullanılmasından yana oldukları gözlenmiştir. Ayrıca kullanılan araç gereçlerin buluş yoluyla matematik eğitimi konusunda öğretmen adaylarını cesaretlendirdiği belirlenmiştir.

Reid, Zhang ve Chen (2003) yaptıkları çalışmada, bilimsel buluş yolu ile öğrenmenin içsel koşullarını sistematik olarak inceleyen öğrenme desteği ile ilgili yorumlama desteği, deneysel destek ve yansıtıcı



destek olmak üzere üçlü bir şema hazırlayarak 12, 13 yaşlarında 78 öğrenciye uygulamışlardır. Sonuçlarda yorumlama desteğinin sezgisel anlamaya, esnek uygulamaya ve bilgi entegrasyonuna önemli etkilerinin olduğu anlaşılmıştır. Sezgisel anlama testlerinde yorumlama desteği ile deneysel destek arasında farklı ve önemli (marjinal) bir etkileşim olduğu belirlenmiştir. Süreç analizi ise başarılı öğrenenlerin başarısızlara göre daha iyi kontrollü deneyler tasarladıklarını göstermiştir. Araştırmanın sonucu olarak; Bir benzetişim alanındaki öğrenme desteği; anlamlı, sistematik ve yansıtıcı buluş yoluyla öğrenme bakış açılarıyla yönlendirilmesi gerektiği söylenmiştir.

Ünal ve Ergin'in (2006) yılında yaptıkları bir çalışma ile buluş yoluyla yapılandırılmış etkinlikler içeren "Sıvıların ve Gazların Basıncı" konulu fen dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına, fen derslerini öğrenme yaklaşımlarına ve fen derslerine yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Uygulama, İzmir İli Buca İlçesindeki bir ilköğretim okulu, 7. sınıf öğrencilerinden 30 kişilik deney ve 29 kişilik kontrol sınıfı ile yapılmıştır. Deney sınıfında fen dersi yapılandırmacı yaklaşıma uygun buluş yoluyla hazırlanmış etkinliklerle işlenirken, kontrol sınıfında geleneksel öğretim uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki sınıfa da başarı testi, fen dersleri öğrenme yaklaşımı ölçeği ve fen derslerine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulardan; buluş yoluna uygun olarak hazırlanan çalışma yapılarıyla gerçekleştirilen öğrenme uygulamasının, geleneksel öğretime göre, öğrencilerin akademik başarılarını önemli ölçüde geliştirdiği görülmüştür. Fakat aynı öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ve fen derslerine yönelik tutumlarındaki gelişme oldukça düşük düzeyde

gelişmiştir. Akademik başarıdaki farkın çalışma yapraklarının niteliği ve uygulama süresi ile ilgili olduğu düşünülmüştür.

### 3.11 Çalışma Yaprakları

Eğitim öğretim sisteminde bireysel ya da grupla yapılabilecek öğretim yöntemlerinden birisi de çalışma yapraklarıdır.

Çalışma yaprakları, öğrencilerin ne yapması gerektiğini belirten işlem basamaklarıyla, kendi bilgilerini zihinlerinde kendilerinin kurmasını sağlayan ve aynı zamanda bütün sınıfın çalışma etkinliğine katılımını gerçekleştiren araçlardır (Kurt, 2002). Öğrenciler çalışma yapraklarında öğretilmesi hedeflenen bilgileri kendileri adım adım oluşturdukları için kalıcılığı da oldukça yüksektir. Çalışma yaprakları ders anında ya da sonrasında bütün sınıfa ya da sadece belirli bir gruba veya bireye uygulanabilme esnekliğine sahiptir.

Çalışma yaprakları bir konunun işlenmesi aşamasında öğrencinin yapacağı etkinliklere yok gösterici açıklamaları kapsar. Çalışma yapraklarının bir diğer özelliği de bilginin doğrudan aktarılmayıp ipucu niteliğindeki sorularla öğrencinin keşfetmesini ve sonuca ulaşmasını sağlamasıdır (Kutluca ve Birgin 2007).

Çalışma yaprağında yer alan etkinlikler merak uyandıracak özellikte olmalı, öğrenilmesi istenen konular, kavramlar, olgular araştırmaya yönelik açık uçlu sorular yardımı ile etkinlikler içine gizlenmelidir (Güneş ve Asan, 2005). Etkinliklerin içine gizlenmiş bilgiyi kendisi keşfeden öğrenciler sonuca yaklaştıkça merakları daha da artacak ve çalışma yaprakları içsel bir güdülenme sağlayacaktır.

Çalışma yaprakları iyi tasarlandıklarında, öğretim amaçlarını gerçekleştirmeye yardım eden önemli öğretim araçları haline

gelmektedir. Çalışma yapraklarıyla öğrenciler konunun dışına çıkmadan çalışabilmekte, güdülenmeleri daha uzun süreli olmaktadır (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Çalışma yaprakları genellikle tek bir konunun tek bir hedefi ya da en fazla birkaç küçük hedefi öğrenciye kazandırmaya yönelik bir yapısı olduğu için gereksiz bilgilerden arınmıştır.

Çalışma yapraklarının öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırma, kendi öğrendiklerinden sorumlu olmalarını sağlama, kavram yanlışlarını giderme ve başarıyı artırma konularında etkili olduğu düşünülmektedir (Coştu ve Ünal, 2004). Çalışma yaprakları çok değişik amaçlarla hazırlanmaktadır bunlar: Bir konunun öğretimi olabileceği gibi zaten öğrenilmiş bir konunun pekiştirilmesi ya da değişik bir bakış açısı kazandırmak amacıyla da hazırlanabilir.

Çalışma yapraklarının en önemli yararları öğrenciye bilgiyi, kendi yaşantısı yoluyla ve merak uyandırarak kendi içsel güdülenmesiyle oluşturma olanağı vermesidir. Bunun haricinde çalışma yapraklarının uygulama kolaylığı ve uygulanabileceği durumların çokluğu çalışma yapraklarını eğitimin vazgeçilmez bir ögesi haline getirmiştir. Çalışma yaprakları zamandan tasarruf sağlar ayrıca bilgisayar gibi değişik teknolojik platformlarda hazırlanan çalışma yaprakları maliyetleri düşürerek bilgisayar destekli eğitimin yararlarını çalışma yapraklarına kazandırır.

Çalışma yaprakları ile ilgili Kurt (2002) üç bölümden oluşan bir plan sunmuştur.

I. Bölüm: Çalışma yaprağının başında konunun ana temasını yansıtan bir başlık yer almalıdır. Daha sonra öğrencinin önbilgisini tespit etmeye ve konuya ilgisini artırmaya yönelik soru ve etkinlikler olmalıdır.

II. Bölüm: Öğrenciye, işlenecek konu ile ilgili deneyim kazanabilmesi için gerekli araç gereç sunulmalıdır. Sonra tablolar ya da boşluklar oluşturularak öğrencinin verilerini ve deneyimlerini verilen yönergelerle kaydetmeleri sağlanmalıdır. Not ettikleri bu verilerin ne anlama geldiğini yorumlatan sorular da yer almalıdır. Böylece öğrencinin genellemeler yapması ve konuyu daha iyi öğrenmesi sağlanabilir.

III. Bölüm: Bu bölümde öğrencinin edindiği yeni bilgileri kullanabileceği ve uyarlayabileceği sorular ile yeni deneyimler kazanabileceği etkinlikler vardır.

Yapılan çalışmada çalışma yaprakları hazırlanırken özellikle bu maddeler dikkate alınmıştır. Ancak çalışma yapraklarının hazırlanması sırasında Kurt (2002)'un I.bölümde bahsettiği çalışma yaprağının konunun ana temasını yansıtan bir başlık içermesi çalışma yaprağının konuyu öğrenciye buldurmaya, keşfettirmeye ters düşen bir uygulama olacağı düşünüldüğünden çalışma yaprağının başlığı hazırlanırken bu kurala uyulmamıştır.

### **3.11.1 Çalışma yaprakları kullanılarak yapılmış bazı araştırmalar**

Kutluca ve Birgin (2007), matematik öğretmen adaylarının “doğru denklemi” konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkındaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla çalışma yaprakları kullanılarak 80 öğretmen adayı ile bir çalışma yürütmüştür. Araştırma sonucunda BDÖ materyalinin kullanım kolaylığına ve öğretici özelliğe sahip olduğu, eğitimsel ve programlama açısından yeterli olduğu anlaşılmıştır.

Güneş ve Asan (2005), oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğretim ortamının matematik başarısına etkisi konusunda çalışma yaprakları kullanarak ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile yarı deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırma sonucunda oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının öğrenci başarılarında değişiklik meydana getirmediği ancak öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiği görülmüştür.

Saka ve Yılmaz (2005), 9. sınıf fizik öğretim programındaki “Madde ve Elektrik” ünitesinin “Elektrostatik” konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar destekli çalışma yapraklarına dayalı öğretim materyali geliştirmek ve başarı düzeyine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma Sakarya ilinde çok programlı lisenin 9. sınıfındaki 44 öğrenci ile yarı deneysel olarak yapılmıştır. Bilgisayar ortamında 6 çalışma yaprağından oluşan bir öğretim materyali geliştirilmiştir. Ayrıca, geliştirilen öğretim materyalinin uygulanmasından elde edilen bulgulara dayalı olarak; bilgisayar destekli fizik öğretimine yönelik çalışma yapraklarının fizik alanındaki madde ve elektrik ünitesinin elektrostatik konusuyla ilgili kavramların öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Demircioğlu (2004) kavram yanılgılarının çalışma yapraklarıyla giderilmesine yönelik KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği 2. sınıfındaki 40 öğretmen adayı ile bir çalışma yürütmüştür. Uygulama sonunda çalışma yapraklarının, öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramı ile ilgili yanılgılarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ünal ve Ergin (2006), Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla İzmir ili Buca ilçesindeki bir ilköğretim okulu 7. sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmada, buluş yoluna uygun çalışma yapıları kullanmışlardır. Araştırma sonunda, deney ve kontrol sınıfı öğrencileri arasında akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu; öğrenme yaklaşımları ve fen derslerine yönelik tutumlar açısından ise anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

Atasoy ve Akdeniz (2006), yapılandırmacı öğretim kuramına uygun geliştirilen çalışma yapılarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Görüşmelerle birlikte ders sürecinin gözlenmesi sonucu çalışma yapılarının gözlem yapmayı, ölçümler almayı ve sonuçlar çıkarmayı geliştirmesi ve öğrenmeyi zevkli hale getirmesi bakımlarından yararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Gürbüz (2007), olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini ortaya koymak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacı somut öğretim nesnelere, iki adet çalışma yaprağı ve bir adet kavram haritası geliştirerek Trabzon'a bağlı Akçaabat ilçe merkezindeki iki ilköğretim okulunun sekizinci sınıflarında okuyan öğrencilerle uygulama yapmıştır. Yapılan analizler sonucunda, geliştirilen materyallerle gerçekleştirilen öğretime ilişkin hem öğretmenler hem de öğrenciler olumlu görüş belirtmişlerdir.

Coştu ve Ünal (2004), Le-Chatelier prensibinin çalışma yapılarıyla öğretimi ve kavram yanılgılarının giderilmesiyle ilgili bir

Çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma yaprağında ve görüşmelerde sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelenerek hazırladıkları çalışma yaprağının ğretim açısından etkililiğini belirtmişlerdir.

Kurt (2002), “Fizik ğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen alışma Yapraklarının Uygulaması” konulu bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda, çalışma yapraklarının fiziğe olan ilgiyi artırdığı, sınıfı organize etmede etkili olduğu ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sađladđını ortaya koymuştur.

## IV. YÖNTEM

### 4.1 Araştırma Modeli

Bu çalışma yarı deneysel olup kontrol ve deney grupları mevcuttur. Çalışma İzmir İli, Bornova Anadolu Lisesinde iki 9.sınıf öğrencileriyle 2007–2008 güz yarıyılında yürütülmüştür. Bu çalışma ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin matematik dersi “mantık” konusunun “Gerçekçi Matematik Eğitimi” ve buluş yolu temel alınarak geliştirilmiş çalışma yapıları ve bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini ve geliştirilen materyallerin öğrenci ve öğretmen gözüyle nasıl değerlendirildiğini araştırmak için yapılmıştır.

### 4.2 Örneklem

Bornova Anadolu Lisesi ve Cem Bakioğlu Anadolu Lisesi, Kemalpaşa Kız Meslek Liselerinde olmak üzere rastgele olarak seçilen toplam 153 öğrenci üzerinde öntest, 261 öğrenci üzerinde sontest’in güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları öntest ile belirlenmiş ve 59 öğrenciden oluşmuştur.

Çalışmada ayrıca 4 ayrı kurumda görev yapan 9 matematik öğretmenin görüşlerine yer verilmiştir.

### 4.3 Öğretim Araçlarının Geliştirilmesi

MEB’nın 9. sınıflar matematik dersi programına göre mantık konusunun hedefleri;

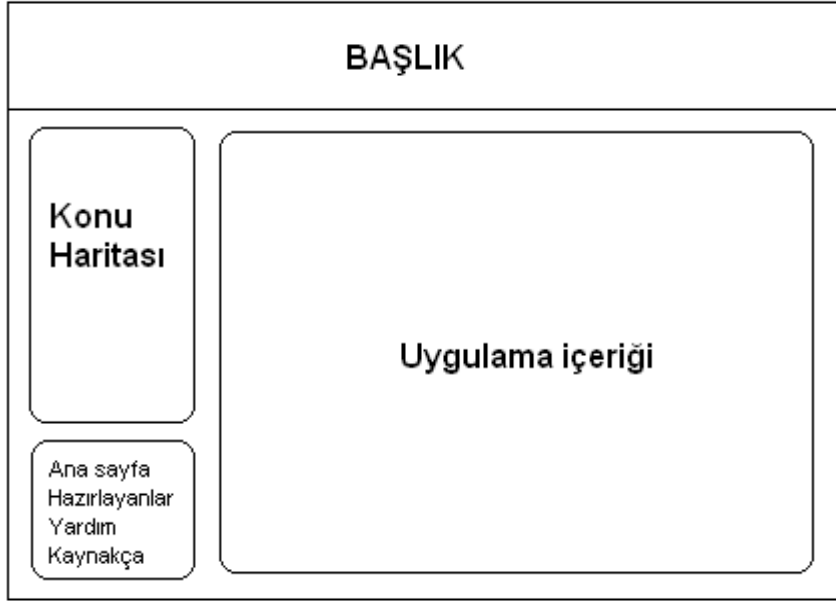
- Önergelerle ilgili temel kavramların bilgisi
- Önergelere ait temel kavramları kavrayabilme
- Bileşik önermeleri ve özelliklerini kavrayabilme



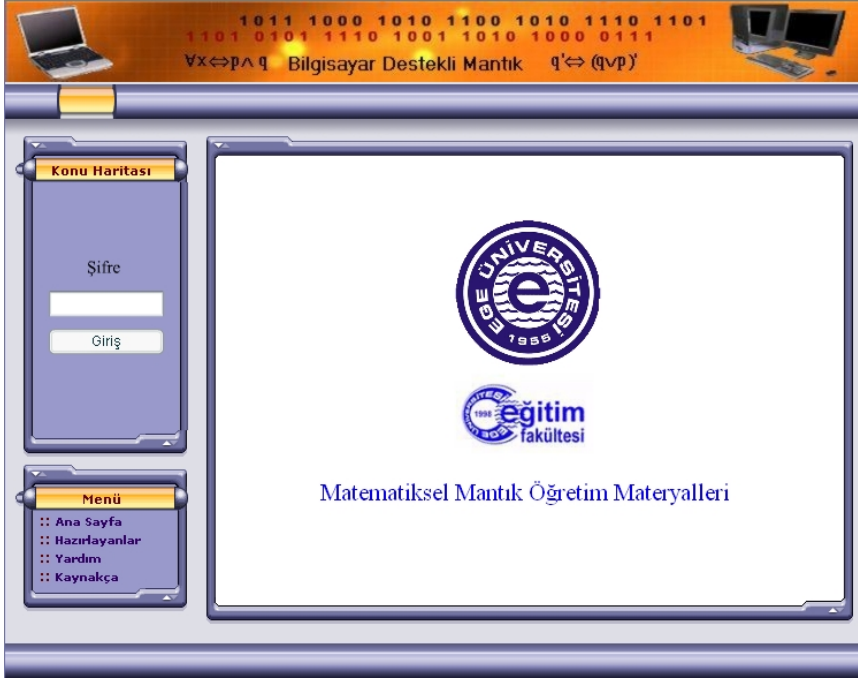
- Bileşik önermelerle işlem yapma becerisi

olarak belirlenmiştir (2455–2470 sayılı Tebliğler dergisi). Bu hedefler ışığında araştırmanın deneysel kısmı için matematik dersi 9.sınıf öğretim programına uygun olarak belirlenen kazanımlar doğrultusunda gerçekçi matematik eğitimi ve buluş yoluyla öğretim kuramına uygun olarak bilgisayar destekli uygulamalar ve çalışma yapıları geliştirilmiştir.

Bilgisayar destekli uygulamalar geliştirilirken platform esnekliği sağlaması açısından bu çalışmada web destekli arayüz kullanılmıştır. Böylece geliştirilen uygulamalar hem internet üzerinden hem de CD, USB bellek gibi sık kullanılan taşınabilir ortamlardan kullanılabilir hale gelmiştir. Yazılım geliştirme aracı olarak “Macromedia Flash 8”, web arayüzünün geliştirilmesinde de “Allaire Homesite 4.5” programlarından yararlanılmıştır. Uygulama Macromedia Flash programının programlama dili olan ActionScript 2.0 ile programlanarak dinamik ve işlevsel bir yapıya kavuşmuştur. Web arayüzü geliştirilirken bazı konuların birbirinin önkoşulu olması, sıranın bozulmasının öğrencinin buluş sürecini ve dersin akışını bozacağı düşünülerek, öğrencilerin konunun işleniş sırasını öğretmen kılavuzluğunda yürütmelerini sağlamak açısından, şifre denetimli yönlendirme konu haritası bölümü geliştirilmiştir. Her bir uygulama için bir şifre belirlenmiştir ve gerekli yerlerde öğretmen tarafından bu şifre öğrencilere söylenerek o uygulamaya geçiş düzenlenmiştir.



Şekil 4.1. Web tabanlı uygulama arayüz şeması



Şekil 4.2. Web tabanlı uygulama arayüzü

Çalışma yapraklarının hazırlanmasında internet üzerinden ücretsiz olarak edinilen OpenOffice yazılımı kullanılmıştır.

#### 4.4 Uygulama Süresi

Çalışmanın uygulaması 3 hafta sürmüştür.

#### 4.5 Dersin İşlenişi

Mantık konusunun öğretimi, Milli Eğitim Bakanlığının Eğitim Programında belirttiği amaç ve davranışlara uygun olarak tasarlanmıştır. Uygulama 11–12 ders saatinde işlenecek şekilde planlanmıştır.

##### 4.5.1 Konunun deneysel yöntemle işleniş sırası:

1. Ders, 2. Ders: Tanışma ve öntestin uygulanması

3. Ders: Tanımsız terim, önermelerin özellikleri, bileşik önermelerin durum sayısı, önermenin değili

4. Ders: “ve” ile “veya” bağlaçları, doğruluk değerleri

5. Ders: Önermelerde değillik ve denklik ile ilgili alıştırmalar

6. Ders: “ve” ile “veya” bağlacının özellikleri, totolojik ve çelişik durumlar

7. Ders: Totoloji ve çelişki

8. Ders: De Morgan Kuralları

9. Ders: “ise” bağlacı ve özellikleri

10. Ders: “ancak ve ancak” bağlacı ve özellikleri ve ilgili alıştırmalar

11. Ders: Genel tekrar

12. Ders: Sontest uygulaması

#### **4.5.2 Materyallerin plana göre işleniş sırası:**

1. Ders, 2. Ders: Tanışma ve öntestin uygulanması

3. Ders: Çalışma yaprağı-1, Çalışma yaprağı-2, Çalışma yaprağı-3, Çalışma yaprağı-4

4. Ders: 122, 145, 170, 197 parolalı bilgisayar destekli uygulamalar

5. Ders: 226, 325 parolalı bilgisayar destekli uygulamalar

6. Ders: 257, 290 parolalı bilgisayar destekli uygulamalar

7. Ders: Çalışma yaprağı-5, Çalışma yaprağı-6

8. Ders: Çalışma yaprağı-7, Çalışma yaprağı-8

9. Ders: Çalışma yaprağı-9, 362 parolalı bilgisayar destekli uygulama

10. Ders: 401 parolalı bilgisayar destekli uygulama, Çalışma yaprağı-10, 442 parolalı bilgisayar destekli uygulama

11. Ders: Genel tekrar

12. Ders: Sontest uygulaması

### 4.5.3 Örnek bir dersin işlenişi:

#### I. Hazırlık

Dersin adı: Matematik

Ünitenin adı: Mantık

Konu: Çift yönlü koşullu önermeler ve özellikleri

Süre: 40 dakika

Kaynak ve araç-gereçler: 401 parolalı bilgisayar destekli uygulama ve

Çalışma yaprağı-10

Hedef: Ancak ve ancak bağlacı ve özelliklerini kavrayabilme

Davranışlar:

- İse bağlacı ve karşıtının doğruluk tablosunu doldurma
- İse bağlacı ve karşıtının ve bağlacıyla bağlanmış halinin doğruluk tablosunu oluşturma
- Ancak ve ancak ( $\Leftrightarrow$ ) bağlacıyla kurulmuş çift yönlü koşullu,
- önermelerin " $\Rightarrow$ " ve " $\wedge$ " bağlacı kullanılarak yazılan açılımına denk olduğunu söyleme/yazma

#### II. Dersin işlenişi

Öğrencilerden bilgisayar destekli uygulamayı açıp konu haritası bölümüne şifre olarak "401" girmeleri ve "Giriş" düğmesine basmaları istenir.



Şekil 4.3. Bilgisayar destekli uygulama şifre girişi

Uygulama içeriği bölümüne yüklenen alıştırmadaki yönergeyi okuyup çalışmaları istenir.

p, p', q, q' önermelerini sürükleyerek koşullu önerme cümlelerini test ediniz ve buna göre doğruluk tablosunu doldurunuz

p: zil çaldı (1)  
 p': zil çalmadı (0)  
 q: kapıyı açtım (1)  
 q': kapıyı açmadım (0)

?  
 öyleyse  
 $\Rightarrow$

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Şekil 4.4. Öğrenci uygulama etkinliği 1

Öğrencilerin doğruluk tablolarını doldurmaları için sözel önerme cümlelerini sürükleyerek anlamlı cümleler oluşturmaları beklenir.

p, p', q, q' önermelerini sürükleyerek koşullu önerme cümlelerini test ediniz ve buna göre doğruluk tablosunu doldurunuz

p:  
p': zil çalmadı (0)  
q: kapıyı açtım (1)  
q':

zil çaldı (1) Yanlış öyleyse kapıyı açmadım (0)  
⇒

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1	1	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	0

Şekil 4.5. Öğrenci uygulama etkinliği 2

Öğrencilere sürükledikleri önermelerin sözel anlam doğruluğun yanı sıra uygulama tarafından “Doğru” ya da “Yanlış” şeklinde geribildirimler de verilerek doğruluk tablolarını doldurmaları beklenir.

zil çaldı (1) Doğru öyleyse kapıyı açtım (1)  
⇒

zil çaldı (1) Yanlış öyleyse kapıyı açmadım (0)  
⇒

Şekil.4 6. Öğrenci uygulama etkinliği 3



Öğrencilerin buluş sürecini doğru yapılandırmalarını sağlamak amacıyla birbiriyle önkoşullu olan ilk iki doğruluk tablosunu doğru biçimde doldurmadan son tablo etkin duruma geçmeyecektir.

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1	1	1	0
1	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	1	0	0

Şekil 4.7. Uygulamanın etkin olmayan doğruluk tablosu

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1	1	1	0
1	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	1	1	0

Şekil 4.8. Uygulamanın etkin hale gelmiş doğruluk tablosu

Uygulamayı başarılı bir şekilde tamamlayan öğrenciler tablonun sağ tarafında “Tebrikler” geribildirimini alacaklardır.

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$	T E B R İ K L E R
1	1	1	1	1	
1	0	0	1	0	
0	1	1	0	0	
0	0	1	1	1	

Şekil 4.9. Uygulamanın geri bildirimli doğruluk tablosu

Bu uygulama sonunda öğrenciler koşullu önermeler ile karşının “ve” bağlacıyla bağlanmasının doğruluk değerini sözel önermelerle sınavarak öğrenirler.

Bu uygulamanın ardından Çalışma yaprağı-10 dağıtılır. Bu çalışma yaprağını öğrencilerin aşağıda belirtildiği şekilde doldurmaları beklenir:

### Çalışma Yaprağı -10-

p önermesi: suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  dir.

q önermesi: su kaynar.

Yukarıda verilen p ve q önermelerinin doğruluk değeri 1 olduğuna göre aşağıdaki önermeleri ve doğruluk değerlerini yazınız.

$p'$ : *Suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  değildir*

$q'$ : *Su kaynamaz*

$p \Rightarrow q$ : *Suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  ise su kaynar*

$q \Rightarrow p$ : *Su kaynıyor ise suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  dir.*

$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ : *Suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  ise su kaynar ve su kaynıyor ise suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  dir.*

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
1	0	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
0	1	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
0	0	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

“Ancak ve ancak suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  ise su kaynar” önermesi ( $p \Leftrightarrow q$ ) şeklinde gösteriliyorsa bu önerme cümlesinin anlamlılığına bakarak aşağıdaki doğruluk tablosunu doldurunuz.

p	q	$p \Leftrightarrow q$
1	1	<i>1</i>
1	0	<i>0</i>
0	1	<i>0</i>
0	0	<i>1</i>

( $p \Leftrightarrow q$ ) önermesiyle ( $p \Rightarrow q$ )  $\wedge$  ( $q \Rightarrow p$ ) önermesi arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Son olarak bu bölümde öğrencilerin yukarıda doldurdıkları iki doğruluk tablosunun aynı olduğunu fark etmeleri ve yazdıkları “*Suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  ise su kaynar ve su kaynıyor ise suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  dir.*” koşullu bileşik önermesiyle, verilen “*Ancak ve ancak suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  ise su kaynar*” önermesinin aynı anlama geldiğini keşfetmeleri yani bu bölümde ( $p \Leftrightarrow q$ )  $\equiv$  ( $p \Rightarrow q$ )  $\wedge$  ( $q \Rightarrow p$ ) bağıntısını yazmaları beklenir.

## Örnek uygulama 2

### I. Hazırlık

Dersin adı: Matematik

Ünitenin adı: Mantık

Konu: Önermelerin özellikleri,  $\wedge$  bağlacı ve doğruluk değeri

Süre: 40 dakika

Kaynak ve araç-gereçler: Çalışma yaprağı–2, 122, 170 parolalı bilgisayar destekli uygulamalar

Hedef 1: Önermelerin özelliklerini kavrayabilme

Hedef 2: “Ve” bağlacının doğruluk tablosunu oluşturabilme

Davranışlar:

- Verilen ifadelerin önerme olup olmadığını ayırt etme
- Önerme olmayan ifadelerin özelliklerini söyleme/yazma
- Önermelerin doğruluk değerlerini söyleme/yazma
- “ve” bağlacını gösteren elektrik devresini ayırt etme
- “ve” bağlacıyla bağlanmış önermelerin doğruluk tablosunu oluşturma

## II. Dersin işlenişi

Öğrencilere Çalışma yaprağı-2 verilir. Bu çalışma yaprağını öğrencilerin aşağıda belirtildiği şekilde doldurmaları beklenir:

### Çalışma Yaprağı -2-

Aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığını yanına yazınız.

- İzmir Ege bölgesindedir. *Doğru*
- Sinemaya gidelim mi? ?
- Keşke büyük ikramiyeyi kazansam! ?
- Bugün hava çok sıcak. *Doğru*
- Bilgisayarlar yaşamımızı kolaylaştırmaktadır. *Doğru*
- Bir hafta yedi gündür. *Doğru*
- Şubat ayı 30 gündür. *Yanlış*
- Maça gidelim mi? ?

- Silgini verir misin? ?
- Kaplumbağalar her zaman tavşanlardan hızlı koşar. *Yanlış*
- Ah bir çocuk olsaydım! ?

Doğru ya da yanlış bir hüküm, yargı bildiren ifadelere **önerme** denir. Buna göre yukarıdaki ifadelerden önerme olmayanları yazınız.

*Sinemaya gidelim mi?*

*Keşke büyük ikramiyeyi kazansam!*

*Maça gidelim mi?*

*Silgini verir misin?*

*Ah bir çocuk olsaydım!*

Buna göre önerme olmayan ifadelerin ortak özellikleri neler olabilir yazınız.

*... Kesin bir yargı bildirmeyen; soru, ünlem, dilek cümleleri gibi doğru ya da yanlış diyemeyeceğimiz ifadeler önerme değildir.*

### Çalışma Yaprağı -2-

Aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığını yanına yazınız.

- İzmir Ege bölgesindedir. *doğru*
- Sinemaya gidelim mi? *değil*
- Keşke büyük ikramiyeyi kazansam! *değil*
- Bugün hava çok sıcak. *doğru*
- Bilgisayarlar yaşamımızı kolaylaştırmaktadır. *doğru*
- Bir hafta yedi gündür. *doğru*
- Şubat ayı 30 gündür. *yanlış*
- Maça gidelim mi? *değil*
- Silgini verir misin? *değil*
- Kaplumbağalar her zaman tavşanlardan hızlı koşar. *yanlış*
- Ah bir çocuk olsaydım! *değil*

Doğru ya da yanlış bir hüküm, yargı bildiren ifadelere **önerme** denir. Buna göre yukarıdaki ifadelerden önerme olmayanları yazınız.

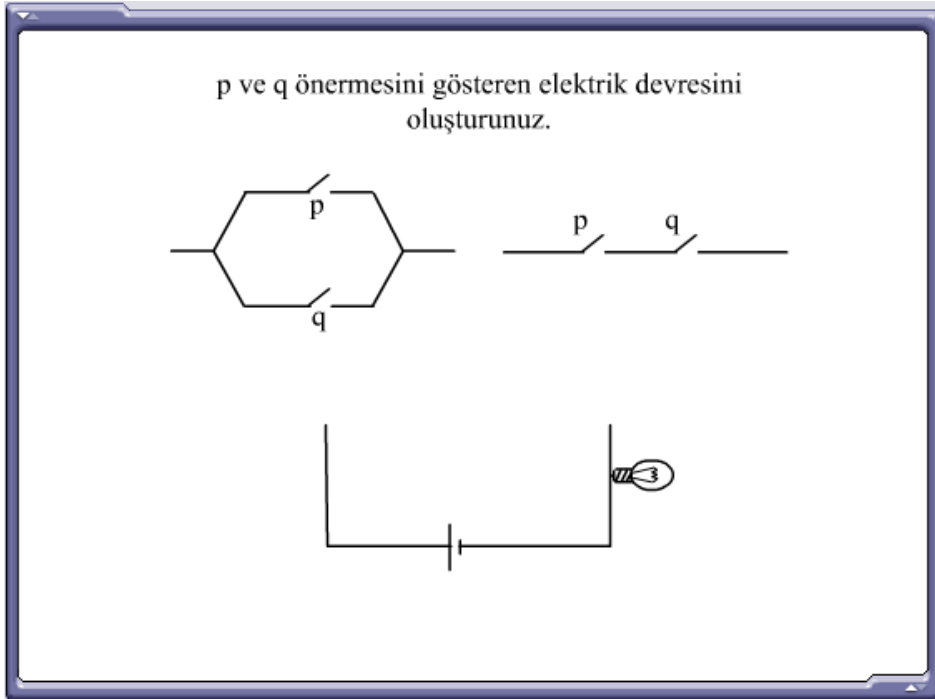
*Sinemaya gidelim mi?  
Keşke büyük ikramiyeyi kazansam.  
Maça gidelim mi?  
Silgini verir misin?  
Ah bir çocuk olsaydım!*

Buna göre önerme olmayan ifadelerin ortak özellikleri neler olabilir yazınız.

... Kesin bir yargı bildirmez ve önermedir.  
1) Kesinlik bildirmez  
2) Soru cümleleri  
3) İstem bildirir  
4) Önel ifadeler

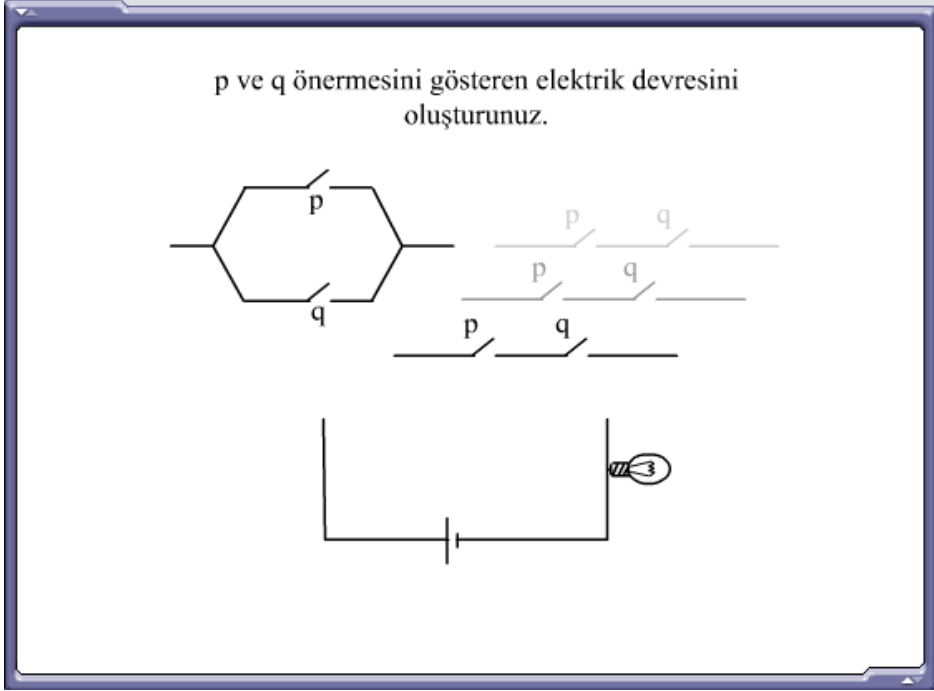
Şekil 4.10 Bir öğrencinin doldurduğu çalışma yaprağı

Bu uygulamanın ardından bilgisayar destekli uygulamayı açıp konu haritası bölümüne şifre olarak “122” girmeleri ve “Giriş” düğmesine basmaları istenir. Sonra uygulama içeriği bölümüne yüklenen alıştırmadaki yönergeyi okuyup çalışmaları istenir.



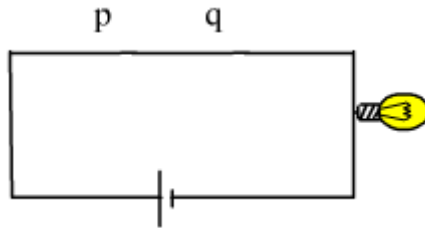
Şekil 4.11. Öğrenci uygulama etkinliği 4

Öğrencilerin doğru devre parçasını tutup sürükleyerek devreyi tamamlaması beklenir.

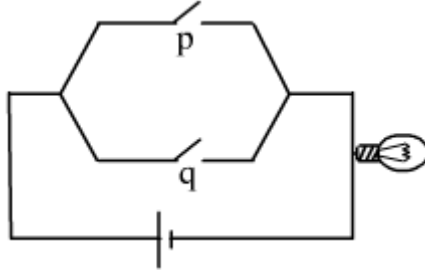


Şekil 4.12. Öğrenci uygulamasının gösterimi

Öğrenciler uygulamayı istenen biçimde tamamladığında anahtarlar kapanarak lamba yanacaktır. Yanlış biçimde tamamlandıklarındaysa lamba yanmayarak geri bildirim vermeyecektir.







Şekil 4.13. Etkinliğin geribildirimi

Bu uygulama sonunda öğrenciler “ve” bağlacının elektrik devreleriyle gösterimini deneme yanılma yoluyla öğrenirler.

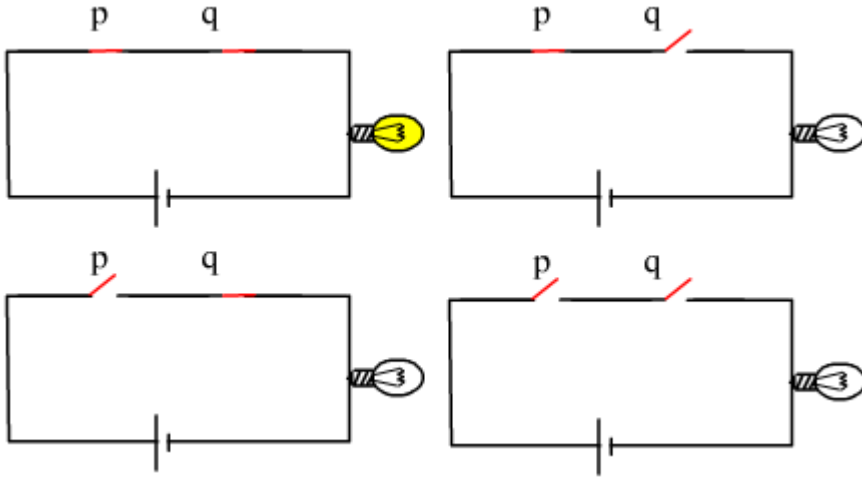
Bu uygulamanın ardından 170 parolalı bilgisayar destekli uygulamaya geçilir. Konu haritası bölümüne şifre olarak “170” girmeleri ve “Giriş” düğmesine basmaları istenir. Sonra uygulama içeriği bölümüne yüklenen alıştırmadaki yönergeyi okuyup çalışmalarını istenir.

p ve q anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki doğruluk tablosunu doldurunuz

p	q	$p \wedge q$
1	1	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>

Şekil 4.14. Öğrenci uygulama etkinliği 5

Gereksinim duyan öğrencilere anahtarın açık konumun 0, kapalı konumunun 1; lambanın sönük olmasının 0, yanar durumda olmasının 1 olduğu bilgisi verilir. Öğrenciler doğruluk tablosunu doldurmak için tabloda verilen değerlere göre anahtarların üzerine tıklayarak lambanın yanıp yanmadığını yani işlemin doğruluk değerini sınarlar.



Şekil 4.15. Etkinliğin öğrenci enemeleri

Bu uygulama sonunda öğrenciler “ve” bağlacının doğruluk tablosunu doldurmayı, elektrik devresi örneği üzerinde sınyarak öğrenmiş olurlar.

p	q	$p \wedge q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Şekil 4.16. Etkinliğin doğruluk tablosu

## 4.6 Verilerin Toplanması

Bornova Anadolu Lisesi ve Cem Bakioğlu Anadolu Lisesinde toplam 5 sınıfa öntest uygulanmış grupların homojen olduğu iki sınıf tespit edilmiş ve buna göre kontrol ile deney grupları oluşturulmuştur. Grupların homojenliği matematik ve bilgisayar tutumu değişkenleri açısından da denetlenmiştir. Homojen gruplar, Bornova Anadolu Lisesinde saptanmış olup iki denk sınıfın arasından seçkisiz olarak belirlenmiştir. Matematikteki “mantık” konusu, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılırken; deney grubuna, hazırlanmış bilgisayar destekli materyaller ve çalışma yaprakları uygulanmıştır. Uygulama bitiminde deney ve kontrol gruplarının her ikisine de sontest uygulanarak öğrencilerin mantık konusunda gelişim düzeyleri incelenmiştir.

## 4.7 Ölçme Araçları

Veri toplama iki ölçek, iki başarı testi ve öğrenmen ve öğrenci materyal değerlendirme formları ile gerçekleştirilmiştir.

### 4.7.1 Sayısal yeterlilik başarı testi

İki gruptaki öğrencilerin matematik dersi hazırbulunuşluklarını ölçmek için öntest olarak 32 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Geliştirme basamaklarında aşağıdaki gibi bir sıra izlenmiştir:

- Araştırma konusu 9.sınıflarda ve genellikle öğretim yılının en başında uygulanan bir konu olduğu için matematik ön yeterliliklerine bakmak açısından M.E.B. ilköğretim matematik dersi programından yararlanılmıştır. İlköğretim 6-7-8. sınıflar

düzeyindeki bütün matematik dersi konuları, ağırlıkları da dikkate alınarak incelenmiş ve belirtke tablosu oluşturulmuştur.

- Bu tablo göz önüne alınarak uygun geçerliliğe sahip geçmiş yıllarda çıkmış Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan ilköğretim ikinci kademe düzeyindeki sınav sorularından 92 çoktan seçmeli soru belirlenmiştir.
- Kapsam geçerliliğine dikkat edilerek, yükseköğretim düzeyindeki matematik öğretim elemanlarının görüşleri doğrultusunda bu 92 soru içinden 32 madde seçilmiştir (Ek-1 Öntest soruları).
- 32 maddelik öntest iki ayrı okulda 151 öğrenci üzerinde test edilmiş İteman v3.5 programından yararlanılarak madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleriyle testin iç tutarlılığı hesaplanmıştır. Madde ayırt ediciliği 0,20 nin altında olan maddelerin, testin yeterli güvenilirlik düzeyine sahip olması ve kapsam geçerliliği de göz önüne alınarak testten çıkarılmasına gerek duyulmamıştır.

<b>Öntest</b>		
<b>Madde</b>	<b>Güçlük</b>	<b>Ayrırt edicilik</b>
1	0,89	0,37
2	0,97	0,01
3	0,19	0,25
4	0,22	0,31
5	0,74	0,3
6	0,93	0,23
7	0,78	0,41
8	0,58	0,34
9	0,5	0,55
10	0,84	0,31
11	0,73	0,35
12	0,94	0,18
13	0,92	0,1
14	0,73	0,5
15	0,63	0,4
16	0,4	0,26
17	0,81	0,39
18	0,51	0,26
19	0,5	0,53
20	0,24	0,18
21	0,64	0,51
22	0,44	0,55
23	0,77	0,46
24	0,6	0,46
25	0,47	0,24
26	0,36	0,47
27	0,61	0,43
28	0,41	0,36
29	0,17	0,27
30	0,37	0,42
31	0,74	0,19
32	0,66	0,37

Çizelge 4.1. Sayısal yeterlilik başarı testi madde analizi

N	S	Tepe Değer	Ortanca	Ortalama	Güvenirlilik
151	4,88	30	19	19,3	.77

Çizelge 4.2. Sayısal yeterlilik başarı testi madde analizi sonuçları

#### 4.7.2 Mantık konu başarı testi

Öğrencilerin mantık konusunda son öğrenme durumlarını ölçmek için sontest olarak 30 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Geliştirme basamaklarında aşağıdaki gibi bir sıra izlenmiştir:

- Uygulama süresince işlenecek konular saptanarak, konuların hedef ve davranışları belirlenmiştir. 5'er seçenekli çoktan seçmeli maddeler oluşturulmuştur.
- Testin maddelerinin kapsam ve düzeyleri belirtke tabloları oluşturularak ve incelenmiş yeniden düzenlenmiştir. Son test hazırlanırken konunun bütün bileşenleri sıralanarak, konunun önem derecesine göre her bileşeniyle ilgili sorular konunun işlenme akışına uygun şekilde sıralanmıştır. Test içerik kapsamı uzman görüşleri alınarak geçerlenmiştir.
- Alan uzmanlarının da görüşleri alınarak oluşturulmuş 30 maddelik deneme testinin, üç ayrı okulda, 259 öğrenci üzerinde güvenirlik araştırması yapılmıştır. Itean v3.5 programıyla madde ayırt edicilik ve güçlük değerleriyle testin iç tutarlılığı hesaplanmıştır. Testin güvenirliği ile maddelerin güçlükleri ve ayırt edicilikleri incelendiğinde atılması gereken madde olmadığı görülmüş ve sontest olarak kullanılmaya karar verilmiştir.

<b>Sontest</b>		
<b>Madde</b>	<b>Güçlük</b>	<b>Ayrt edicilik</b>
1	0,39	0,53
2	0,76	0,58
3	0,86	0,44
4	0,69	0,74
5	0,57	0,63
6	0,47	0,59
7	0,59	0,73
8	0,56	0,73
9	0,68	0,72
10	0,66	0,66
11	0,69	0,64
12	0,73	0,6
13	0,71	0,64
14	0,53	0,54
15	0,42	0,55
16	0,19	0,31
17	0,56	0,48
18	0,58	0,71
19	0,36	0,56
20	0,41	0,14
21	0,62	0,6
22	0,49	0,66
23	0,63	0,73
24	0,51	0,61
25	0,47	0,44
26	0,59	0,41
27	0,48	0,6
28	0,55	0,63
29	0,66	0,62
30	0,52	0,55

Çizelge 4.3. Mantık başarı testi madde analizi

N	S	Tepe Değer	Ortanca	Ortalama	Güvenirlilik
259	8,06	29	18	16,93	.92

Çizelge 4.4. Mantık başarı testi madde analizi sonuçları

### 4.7.3 Matematik dersine yönelik tutum ölçeği

Örnekleme oluşturan grupların matematik dersine yönelik tutumlarını belirleyebilmek için Taşlıtarla'nın (1998) "Matematik Başarısını Etkileyen Faktörler" adlı yüksek lisans tezinde geliştirdiği "Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek kişisel bilgiler ve matematik dersine ilişkin sorulardan oluşmaktadır. Ölçek "katılıyorum", "kararsızım" ve "katılmıyorum" şeklinde likert tipi üçlü dereceleme ölçeği olup 11 olumlu, 9 olumsuz olmak üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin (alpha) iç tutarlılık katsayısı 0,92 dir. Ölçekte olumlu maddeler 3'den 1'e, olumsuz maddeler 1'den 3'e puanlanmış olup ölçekten en az 20 en çok 60 puan alınabilmektedir. Yüksek puanlar matematiğe yönelik olumlu tutumu, düşük puanlarsa matematiğe yönelik olumsuz tutumu göstermektedir. Kullanılan ölçek Ek- 4 de verilmiştir.

### 4.7.4 Bilgisayara yönelik tutum ölçeği

Örnekleme oluşturan grupların bilgisayara yönelik tutumlarını belirleyebilmek için Aşkar ve Orçan'ın (1987) geliştirdiği "Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçme aracının amacı Aşkar ve Orçan (1987) tarafından "... Öğrenciler bilgisayardan korkuyorlar mı ya da bilgisayar kullanmaya isteklilikler mi? Bilgisayar hakkındaki duyguları nedir? Ve bilgisayarın önemini gerçekten takdir edip etmediklerini belirlemek" olarak ifade edilmiştir. Ölçek "tamamen katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum" ve "hiç



katılmıyorum” şeklinde likert tipi beşli dereceleme ölçeği olup olumlu ve olumsuz toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin (alpha) güvenilirlik katsayısı 0,89 dur. Ölçekte olumlu maddeler 5’den 1’e, olumsuz maddeler 1’den 5’e puanlanmış olup ölçekten en az 24 en çok 120 puan alınabilmektedir. 72’nin üstündeki puanlar bilgisayara yönelik olumlu tutumu, 48’in altındaki puanlarsa bilgisayara yönelik olumsuz tutumu göstermektedir. Kullanılan ölçek Ek-3 de verilmiştir.

#### **4.7.5 Öğretmen görüş formu**

Matematik öğretmenlerinin görüşlerini almak amacıyla matematiksel mantık konusuyla ilgili 7, geliştirilen öğretim materyali konusunda 8 olmak üzere toplam 15 açık uçlu sorudan oluşan form hazırlanmıştır. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra soruların anlaşılabilirlik ve araştırma amacına uygunluk açısından değerlendirilmesi için matematik alanında uzman 1 kişi ve eğitim alanında uzman 5 kişinin görüşlerine başvurulmuş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Kullanılan öğretmen görüş formu Ek-5 de verilmiştir.

#### **4.7.6 Öğrenci görüş formu**

Deney grubundaki öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla uygulanan matematiksel mantık dersiyle ilgili 4, uygulanan öğretim materyali konusunda 5 olmak üzere toplam 9 açık uçlu sorudan oluşan form hazırlanmıştır. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra soruların anlaşılabilirlik ve araştırma amacına uygunluk açısından değerlendirilmesi için matematik alanında uzman 1 kişi ve eğitim alanında uzman 5 kişinin görüşleri alınmıştır. Kullanılan öğrenci görüş formu Ek-6 da verilmiştir.

#### 4.8 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada toplanan verilerin analizinde SPSS v13.0 programından yararlanılmıştır. Araştırmanın başında iki ayrı okulda 5 sınıf üzerinde uygulanan ntest verileri bağımsız gruplar için t-testi (Independent-Samples T Test) ile denk sayısal yeterlilikte sınıflar araştırılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,5 kabul edilerek bulunan iki denk sınıfta deneysel ve geleneksel yöntemler uygulanmış, uygulama sonunda sontest uygulanarak elde edilen verilerde anlamlı fark olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için yine bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır.

rneklemdeki ğrenci gruplarının matematik ve bilgisayar tutumu değişkenleri açısından denkliğini araştırmak amacıyla ölçeklerden elde ettikleri puanlar bağımsız gruplar için t-testi ile sınıanmıştır.

Öğretmen ve ğrenci görüşleri formlarından elde edilen anlamlı veriler ortak temalarına göre gruplanarak frekanslarına göre sıralanmaya çalışılmıştır.

## V. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu araştırma, matematik dersindeki mantık konusunun, GME yaklaşımı ve buluş yoluna göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyallerinin etkililiğini araştırmak için yapılmıştır. Bu bölümde matematiksel mantık materyalleriyle işlenen deneysel öğretimle geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırılması yapılmış, öğretmen ve öğrencilerden öğretim materyalleriyle ders hakkında alınan görüşlere ve yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### 5.1 Uygulama Gruplarının Denkliği

#### 5.1.1 Grupların sayısal yeterlilik durumları

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, sayısal yeterlilik puanları açısından farklılaşma durumunu analiz etmek amacıyla öğrencilerin öntest puanları üzerinde bağımsız gruplar için t-testi (Independent-Samples T Test) uygulanmıştır. Öntest puanlarına ilişkin sayısal veriler çizelge 5.1 de yer almaktadır.

Sayısal yeterlilik	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	29	21,51	3,46	57	1,28	,20
Kontrol	30	20,26	4			

\*p>0,05

Çizelge 5.1 Denkliklerin Karşılaştırılması

Genel matematik yeterliliklerini ölçmek için öğrencilere uygulanan sayısal yeterlilik testine (önteste) göre seçilen gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [ $t_{(57)}=1,28$  p>0,05]. Buna göre deney ve

kontrol gruplarının sayısal yeterlilik puanlarına göre denk oldukları kabul edilmiştir.

### 5.1.2 Grupların matematiğe yönelik tutumları

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, matematiğe yönelik tutumları açısından farklılaşma durumunu analiz etmek amacıyla öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar üzerinde bağımsız gruplar için t-testi (Independent-Samples T Test) uygulanmıştır. Matematik tutum puanlarına ilişkin sayısal veriler çizelge 5.2 de yer almaktadır.

Matematiğe yönelik tutum	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	25	50,32	8,03	51	0,20	,84
Kontrol	28	49,79	10,69			

\*p>0,05

Çizelge 5.2. Matematiğe yönelik tutumların karşılaştırılması

Matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için öğrencilere uygulanan matematiğe yönelik tutum ölçeğine göre seçilen gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [ $t_{(51)}=0,20$  p>0,05]. Buna göre deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutumlarının denk oldukları kabul edilmiştir.

### 5.1.3 Grupların bilgisayara yönelik tutumları

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, bilgisayara yönelik tutumları açısından farklılaşma durumunu analiz etmek amacıyla öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar üzerinde bağımsız gruplar için t-testi (Independent-Samples T Test)

uygulanmıştır. Bilgisayar tutum puanlarına ilişkin sayısal veriler çizelge 5.3 de yer almaktadır.

Bilgisayara yönelik tutum	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	25	96,52	13,95	51	1,15	,26
Kontrol	28	101	14,33			

\*p>0,05

Çizelge 5.3. Bilgisayara yönelik tutumların karşılaştırılması

Bilgisayara yönelik tutumlarını ölçmek için öğrencilere uygulanan bilgisayarla yönelik tutum ölçeğine göre seçilen gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [ $t_{(51)}=1,15$  p>0,05]. Buna göre deney ve kontrol gruplarının bilgisayarla yönelik tutumlarının denk oldukları kabul edilmiştir.

## 5.2 Uygulama Gruplarının Son Durumları

Deneyisel işlem uygulandıktan sonra öğrencilerin sınav puanlarına göre ne durumda olduklarını belirleme amacına yönelik olarak sınav puanları üzerinde bağımsız gruplar için t-testi (Independent-Samples T Test) uygulanmıştır. Sınav puanlarına ilişkin sayısal veriler çizelge 5.4 da yer almaktadır.

Mantık konu başarısı	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	29	25,55	2,22	51,56	2,38	,02
Kontrol	30	23,83	3,23			

\*p<0,05

Çizelge 5.4. Uygulama gruplarının son durumları

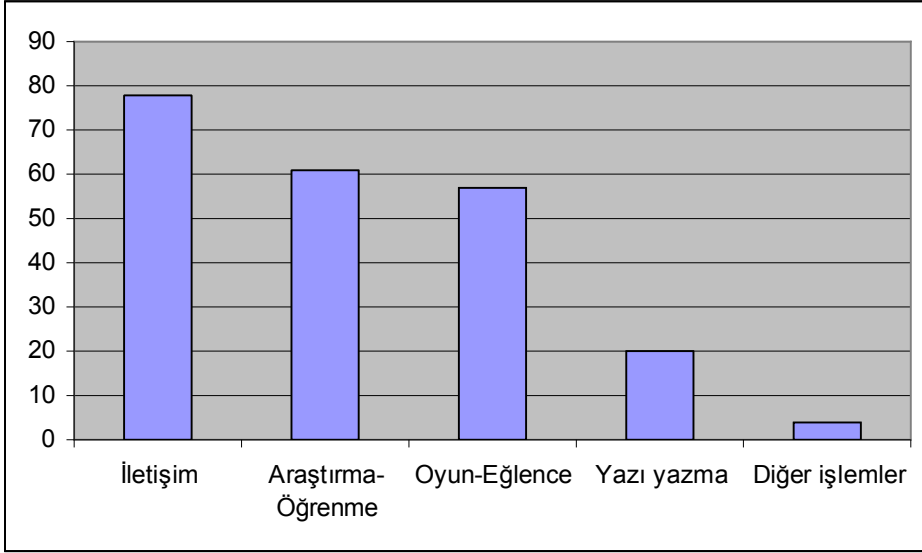
Uygulanan geleneksel ve deneysel eğitim sonucunda her iki gruba da uygulanan matematiksel mantık konu başarı testi (sontest) daha önceden aynı sayısal yeterliliğe sahip öğrencilerin arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler mantık konusunda kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Buna göre matematik dersindeki mantık konusunun, GME yaklaşımı ve buluş yoluna göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleriyle işlenmesi, geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmesinden daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

### **5.3 Ortaöğretim 9.Sınıf Öğrencilerinin Genel Olarak Bilgisayarı Kullanma Amaçları**

Öğrencilerin bilgisayarlarının olup olmadığı ve bilgisayarı hangi amaçlarla kullandıklarını saptamak için matematik tutum ölçeğinin başındaki kişisel bilgi formu öğrencilere dağıtılmıştır. Bu bölümü dolduran, örneklemdaki öğrencilerin %96'sının bilgisayarının olduğu ve yaklaşık %60'ının kız, %40'ının erkek olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin bilgisayar kullanım amaçları çizelge 5.5 de ve şekil 5.1 deki grafiklerde gösterilmiştir.

<b>Öğrenci yüzdesi</b>	<b>Kullanım amaçları</b>
78%	İletişim
61%	Araştırma-Öğrenme
57%	Oyun-Eğlence
20%	Yazı yazma
4%	Diğer işlemler

Çizelge 5.5 Öğrencilerin bilgisayarı kullanım amaçları



Şekil 5.1 Öğrencilerin bilgisayar kullanım amaçları grafiği

#### 5.4 Ortaöğretim 9.Sınıf Öğrencilerinin Matematik-Mantık Konusundaki Düşünceleri

Öğrencilere dersteki performansları sorulduğunda yanıt veren 20 öğrenciden:

11 öğrenci performansını iyi, 2 öğrenci orta, 4 öğrenci iyi değil olarak değerlendirmiş 3 öğrenci ise performansları hakkında net bir yanıt vermemişlerdir. 4 öğrenci derse etkin olarak katıldığını vurgulamış, 1 öğrenci ise dersle ilgilenmediğini ve katılmadığını belirtmiştir. 3 öğrenci de derste yaşadığı sorunların uygulamayla ilgili yetersizliklerden kaynaklandığını vurgulamıştır.

Öğrencilere dersi nasıl değerlendirdikleri, olumlu ve olumsuz yönlerinin neler olduğu sorulduğunda:

İçerik bakımından yanıtlayan 17 öğrenciden;

12 öğrenci içeriği iyi bulduklarını bunlardan 5'i aynı zamanda eğlenceli bulduklarını da vurgulamışlardır.

*“Eğlenceli. Sevdiğim konuları olan bir ders”* (4. Öğrenci)

2 öğrenci içeriği verimsiz, 2 öğrenci de sıkıcı olarak nitelendirmişlerdir.

*“İçerik olarak mantık konusu ilk defa gösterildiği için ilk anda verimli olmamıştı.”* (5. Öğrenci)

İşleniş bakımından yanıtlayan 18 öğrenciden;

11 öğrenci işlenişi güzel, eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. 3 öğrenci dersin bilgisayar destekli olmasının anlamalarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

*“Sorular örnekler çözerken eğlenceli geçiyor.”* (4. Öğrenci)

2 öğrenci işlenişin pekiştirici olduğunu söylemişlerdir.

*“İşleniş biçimi iyiydi. Sanal ortamda yapılan uygulamalar pekiştirmeye yaradı.”* (22. Öğrenci)

4 öğrenci ise dersin işlenişini güzel bulmamışlardır.

*“İşleniş biçimi hiç güzel değildi. Konu anlatılmadan direk bize bir şeyler yapmamız beklendi.”* (18. Öğrenci)

Öğrencilere derste destekleyici materyal kullanımı hakkındaki düşünceleri sorulduğunda yanıtlayan 21 öğrenciden;

19 öğrenci derste destekleyici materyal kullanımını yararlı bulduklarını 2 öğrenci ise olumsuz görüş belirtmişlerdir.

*“İnandırıcılığı ve anlaşılabilirliği kolaylaştırdığı için yararı olduğunu düşünüyorum.”* (7. Öğrenci)

5 öğrenci destekleyici materyallerin algılama ve anlamayı kolaylaştırdığını söylemişlerdir.



*“İlgili materyalleri kullanmak, görsel açıdan daha iyi algılamamızı sağlar.”* (22. Öğrenci)

2 öğrenci destekleyici materyallerin matematiğe olan ilgi ve becerilerini artırdığını söylemişlerdir.

*“Kullanımı insanların matematiğe olan ilgi ve becerisini artırır.”* (4. Öğrenci)

Öğrencilere derste bir değişiklik yapma fırsatı tanınsa; neleri, nasıl değiştirecekleri sorulduğunda yanıtlayan 18 öğrenciden; 5 öğrenci hiçbir şeyi değiştirmeyeceğini belirtmişlerdir.

*“Ders düzeni muazzam hiçbir şeyi değiştirmem.”* (16. Öğrenci)

4 öğrenci dersin işlendiği fiziksel ortam hakkında değişiklikler istediğini belirtmişlerdir.

*“... Bilgisayarların bulunduğu odayı daha geniş ve öğretmeni görebileceğimiz şekilde değiştiririm.”* (20. Öğrenci)

3 öğrenci anlaşılabilirliği kolaylaştırıcı değişiklikler yapmak istediklerini, 2 öğrenci ise hesaplama araçları kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Matematik dersindeki mantık konusuyla ilgili öğrencilerin çoğunluğu performanslarını iyi olarak değerlendirmişlerdir. Konuyu içerik ve işleniş olarak güzel ve eğlenceli bulmuşlardır. Öğrencilerin tamamına yakını derste destekleyici materyal kullanımının oldukça yararlı olduğunu söylemişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı dersin işlendiği fiziksel ortam ve dersin zorluğu ile ilgili eleştirileri olmuş ama net bir değişiklik öngörmemişlerdir.

## 5.5 Matematik Öğretmenlerinin Mantık Konusundaki Düşünceleri

Öğretmenlere 9.sınıf matematik dersindeki mantık konusunun onlar için önemi sorulduğunda görüşü alınan matematik öğretmenlerinin: 8’i mantık konusunun çok gerekli ve önemli olduğunu biri ise mantık konusunun önemli bulmadığını söylemiştir.

*“Evet oldukça önemlidir. Çünkü ileride birçok derste kullanılacak kavramları içermektedir.”* (3. Öğretmen)

*“Öğrenciyi soyut düşünmeye yönelttiği için ve öğrencinin düşünmesini geliştirdiği için önemli buluyorum.”* (6. Öğretmen)

5’i mantığın, sistemli ve doğru düşünmeyi öğrettiğini belirtmişlerdir.

*“Sistemli ve doğru düşünmeyi öğreten bir konu olduğu için önemli olduğunu düşünüyorum.”* (4. Öğretmen)

*“Mantık kelimesi, doğru ve sistemli düşünmek ile ilişkili olduğundan, öğrencilerin akıl yürütme davranışlarının gelişmesini sağlayabilir.”* (9. Öğretmen)

2’si mantığın bilgiyi kullanma becerisini ve akıl yürütme davranışlarını geliştirdiğini söylemişlerdir.

*“Temel bilgilerin kontrol edilmesi, usa vurma ve bilgiyi kullanma becerisinin geliştirilmesi için önemli olduğuna inanmaktayım.”* (5. Öğretmen)

2’si mantığın ispat yapmayı öğrettiğini belirtmişlerdir.

*“... mantık öğrenciyi düşünmeyi öğretir, kanıtlamayı öğretir ...”* (7. Öğretmen)

Öğretmenlere, 9.sınıf matematik dersindeki mantık konusunun öğrenciler açısından zorluk düzeyini nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda:

6 öğretmen mantık konusunun zor olduğunu söylemişlerdir.

*“Daha çok soyut kavramlar ve semboller anlatıldığından dolayı kavranması oldukça zor bir konudur.”* (3.Öğretmen)

*“Öğrenciler zor olarak değerlendiriyor”* (8. Öğretmen)

3 öğretmen ise başlangıçta öğrencilere konunun zor geldiğini ilerleyen süreçte kolay gelmeye başladığını belirtmişlerdir.

*“9.sınıflar için başlangıçta sevilmeyen ve zor bir konu olarak algılanıyor ancak biraz zaman geçtikten sonra öğrencilerimize kolay gelmeye başlıyor.”* (4. Öğretmen)

*“Öğrenciler ilk defa bu konuyla karşılaştığı için zorlanacaklarmış gibi görünüyor fakat sistemli ve dersin iyi takibiyle zorluk düzeyi azalıyor.”* (6. Öğretmen)

Öğretmenlere mantık konusunun öğretimini nasıl değerlendirdikleri, olumlu ya da olumsuz buldukları özelliklerinin neler olduğu sorulduğunda:

4 Öğretmen mantığı soyut ve anlaşılması güç bir konu olarak değerlendirmişlerdir.

*“Mantık konusu soyut kavramların içerisinde bolca bulunan bir konu olduğundan öğretimi oldukça güç olabilmektedir.”* (3. Öğretmen)

*“Bazı öğrenciler konuyu anlamadıkları için sıkılıyorlar ve soruları çözemedikleri için konuyu itici buluyorlar.”* (6. Öğretmen)

2 Öğretmen öğrencilerin konuyu sıkıcı bulduğunu söylemişlerdir.

*“Bazı öğrenciler anlamadıkları için konu anlatılırken sıkılıyolar ve öğrenmek istemiyorlar...”* (4. Öğretmen)

2 Öğretmen konu anlaşıldığında dersin öğrencilere zevkli geldiğini belirtmişlerdir.

*“...bu konu anlaşıldığında oldukça zevkli olmaktadır.”* (3. Öğretmen)

*“... öğrencilere konu kolay geldiğinde ders eğlenceli geçiyor.”* (4. Öğretmen)

2 Öğretmen örneklerin yetersizliğini belirtmişlerdir.

*“Direk ezbere olarak kurallar veriliyor. Gerçek hayattan örneklerle pekiştirilmesi gerekiyor.”* (1. Öğretmen)

*“Yeni öğretim programında konunun sonuna daha çok örnek koyulabilirdi.”* (9. Öğretmen)

Öğretmenlere mantık dersinin işlenmesinde hangi öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini kullanmak gerektiği onlara göre en uygun yaklaşımın hangisi olduğu sorulduğunda:

4 öğretmen görsel içerikli bilgisayar destekli eğitimin uygun olacağını söylemişlerdir.

*“Bence görsel içerikli günlük hayat örnekleri gibi materyallerin bilgisayar destekli öğretimde kullanılması gerekir.”* (9. Öğretmen)

3 öğretmen günlük yaşam örneklerinin kullanılmasının daha etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

*“Mantık dersindeki bilimsel kurallar, yöntemler yanında günlük hayattan da örnekler vererek konuyu ilerletmek bence çok daha etkilidir.”* (7. Öğretmen)

2 öğretmen yapılandırmacı yaklaşımın kullanılabilceğini söylemişlerdir.

Öğretmenlere konunun öğretimindeki performanslarını nasıl değerlendirdikleri bu dersi verdikleri süre içinde biri onları izlese neler yaparken gördüğü sorulduğunda:

5 öğretmen günlük yaşamla bağlantılı örnekler kullandığının görüleceğini belirtmişlerdir.

*“Bu dersi verdiğim süre içinde sınıfta beni izleyen biri, beni öğrencilere mantığın günlük hayatla ilişkilendirirken öğrencilere değişik ilginç örnekler verirken görebilir.”* (6. Öğretmen)

*“Konunun birçok yerinde günlük hayat problemleri ile bağlantılar kurarak dersi anlatıyorum”* (9. Öğretmen)

Bir öğretmen ise farklı bir konu olduğu için her zamanki hızının altında ders anlattığını söylemiştir.

Öğretmenlere derste destekleyici materyal kullanımı hakkındaki düşünceleri sorulduğunda:

8 öğretmen materyal kullanımıyla ilgili olumlu görüş bildirirken 1 öğretmen kendisi için önemli olmadığını söylemiştir. 3 öğretmen materyal kullanımının öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir.

*“... materyal kullanımı öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırmasına olanak sağlar.”* (2. Öğretmen)

Öğretmenlere derste bir değişiklik yapma fırsatı tanındığında; neleri, nasıl değiştirecekleri sorulduğunda:

3 öğretmen uyguladıkları programdan memnun olduklarını ve bir değişiklik yapmayacaklarını söylemişlerdir.

*“...her şey olumlu ilerlediği için değişiklik yapmayı düşünmüyorum.”* (4. Öğretmen)

*“Mantık konusunda bir değişiklik önermem.”* (5. Öğretmen)

*“Yeni program bence çok iyi. (2005, MEB)”* (9. Öğretmen)

Bunun haricinde, öğrenci başarısını artırmak için materyallerin sayısını artırmayı, konuyu tümevarım değil, tümdengelim yöntemiyle işlemeyi, konuyu anlaşılması kolay bir düzeye indirmeyi ya da konuyu tümünden kaldırmayı düşündüklerini ifade eden öğretmenler de olmuştur.

Öğretmenlerin çoğu sistemli ve doğru düşünmeyi öğreten mantık konusunu, gerekli ve önemli bulmakta; soyut, anlaşılması güç ve zor bir konu olarak nitelemektedirler. Öğretmenler mantık konusunda en çok bilgisayar destekli öğretim ve günlük yaşam örnekleri kullanarak ders işlemenin uygun olacağını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin hemen hemen hepsinin dersi destekleyici materyal kullanımı hakkında olumlu bir tutuma sahip olduğu görülmekte ancak ders işleyişlerinde büyük bir değişiklik yapmayı düşünmediklerini belirtmişlerdir.

## **5.6 Ortaöğretim 9.Sınıf Öğrencilerinin Geliştirilen Materyaller Hakkındaki Düşünceleri**

Öğrencilere bilgisayar destekli materyallerin yararlı olduğuna inanıp inanmadıkları sorulduğunda yanıtlayan 24 öğrenciden; 23 öğrenci derste kullanılan materyallerin yararlı olduklarını, bir öğrenci ise dersi zorlaştırdığını ifade etmiştir.4 öğrenci materyalleri dikkat çekici bulmuştur.

*“Bilgisayar destekli materyaller yararlı. Bizim daha çok dikkatimizi çekerek daha iyi öğrenmemizi sağlıyor.”* (16. Öğrenci)

3 öğrenci materyallerin anlaşılabilirliği kolaylaştırdığını vurgulamışlardır. Bunun haricinde derste kullanılan materyallerin yaratıcı ve etkili olduğu, zaman tasarrufu ve görsel zenginlik sağladığını söyleyen öğrenciler de olmuştur.

Öğrencilere çalışma yapraklarının yararlı olduğuna inanıp inanmadıkları sorulduğunda yanıtlayan 23 öğrenciden; 17 öğrenci çalışma yapraklarının yararlı olduğuna inandıklarını belirtmişlerdir.

*“İnanıyorum. Konuyu daha iyi anlamak için iyi bir kaynak olduğunu düşünüyorum.”* (7. Öğrenci)

5 öğrenci yararsız bulduklarını belirtmişlerdir. 1 öğrenci kısmen yararlı olduğu şeklinde yanıtlamıştır.

*“İnanmıyorum. Çok sıkıcılar.”* (1. Öğrenci)

Öğrencilere dersin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğine inanıyor musunuz diye sorulduğunda yanıt veren 24 öğrenciden; 21 tanesi derslerin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğini, 2 öğrenci kararsız olduğunu, 1 öğrenci ise gerek olmadığını belirtmişlerdir. 2 öğrenci böylece algılamalarını kolaylaştıracağını, bir öğrenci ise bütün derslerde uygulanmasının olanaksız olabileceğini ifade etmişlerdir.

Öğretim materyallerine eklenmesi ya da çıkarılması gereken özelliklerin olup olmadığı sorusuna yanıt veren 19 öğrenciden; 5 öğrenci herhangi bir değişikliğe gerek duymadıklarını söylemişlerdir.

*“Bana göre öğretim materyallerine eklenmesi ve çıkarılması gereken hiçbir özellik mevcut değildir. Bilgisayarlı öğretim her türlü yeterli olacaktır.”* (3. Öğrenci)

3 öğrenci akıllı tahta uygulamaları eklenebileceğini söylemiş, 2 öğrenci herhangi bir fikrinin olmadığını söylemişlerdir. Bunun haricinde bilgisayar ve internet kullanılan uygulamaların ve alıştırmaların artırılmasını isteyen öğrenciler de olmuştur.

Öğrencilere bir öğretim materyali üretseydiniz nasıl bir araç tasarladınız diye sorulduğunda yanıtlayan 17 öğrenciden;

8 öğrenci bir fikrinin olmadığını söylemiştir. 3 öğrenci birden fazla duyuya hitap eden materyaller, 2 öğrenci dikkat çekici ve konuya odaklayan materyaller, 2 öğrenci ise kolay taşınabilir özellikte materyaller geliştirmek istediklerini belirtmişlerdir.

*“Öyle bir araç tasarladım ki eğitirken veya öğretirken eğlendirir, görsel ve işitsel olarak beynimize hitap eder, konuyu anlamayı kolaylaştırır ve kolay taşınırdı.”* (3. Öğrenci)

Bunun haricinde daha kapsamlı araçlar geliştirmek istedikleri söyleyen öğrenciler de olmuştur.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu matematikteki mantık konusuyla ilgili bilgisayar destekli materyallerin ve çalışma yapraklarının yararlı olduğuna inandıklarını belirtmişler ve dersin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğini söylemişlerdir. Öğrenciler materyallerde büyük bir değişikliğe gereksinim duymadıklarını fakat akıllı tahtayla ilgili ya da internetli uygulamaların eklenebileceğini belirtmişlerdir. Materyallerde; daha fazla duyuya hitap edebilmesi, dikkat çekici ve kolay taşınabilir



olması gibi özelliklerin öğrenciler açısından önemli olduğu sonucuna varılabilir.

## **5.7 Matematik Öğretmenlerinin Geliştirilen Materyaller Hakkındaki Düşünceleri**

Öğretmenlere bu materyalleri kullanarak başarılı bir öğretim yapabileceklerine inanıp inanmadıkları sorulduğunda:

8 öğretmen olumlu görüş bildirmiş, 1 öğretmen ise sıkıcı olabileceğini belirtmiştir.

*“Evet inanıyorum. Materyal yardımı öğretmenin işini daha kolaylaştırıyor ve öğrencinin derse olan dikkat ve ilgisini artırıyor.”* (6. Öğretmen)

Öğretmenler, bilgisayar destekli materyallerin eğitimde yararlı olduğuna inanıyor musunuz şeklindeki soruya:

Bütün öğretmen bilgisayar destekli materyallerin derslerde kullanımının yararlı olduğunu söylemişlerdir. 3 öğretmen bilgisayar destekli materyallerin daha kalıcı öğrenme sağlayacağını belirtmişlerdir.

*“Öğrenci görerek ve uygulayarak yaparsa kalıcı oluyor.”*  
(8. Öğretmen)

2 öğretmen (3,9) bilgisayar destekli eğitimin daha güdüleyici olduğunu belirtmişlerdir.

*“... bu materyaller öğrencinin dikkatini çeken onları güdüleyen yapılarda. Bu nedenle yararlı olacaklardır.”* (3. Öğretmen)

2 öğretmen bilgisayar destekli materyallerin öğretimi somutlaştırdığı için etkili olduğunu vurgulamışlardır.

*“Soyutu somut hale getirmesinden, gerçek hayatı sınıf içerisine taşıdığından dolayı ve bunun gibi nedenlerden dolayı bilgisayar teknolojisi matematik öğretiminde etkilidir.”* (2. Öğretmen)

Öğretmelere çalışma yapraklarının eğitimde yararlı olduğuna inanıp inanmadıkları sorulduğunda:

Öğretmenlerin tamamı çalışma yapraklarının yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. 3 öğretmen çalışma yapraklarının konunun öğretilmesini denetlemeyi sağladığını belirtmişlerdir.

*“Evet inanıyorum. Çalışma yaprakları sayesinde öğrencinin hangi konunun neresini anladığını, hangi tip sorularda yanlış yaptığını çok rahat bir şekilde görebiliyoruz.”* (6. Öğretmen)

2 öğretmen çalışma yapraklarının öğrenmede kalıcılığı artırdığını söylemişlerdir.

*“Çalışma yapraklarında öğrencilerimiz kendileri keşfedip öğrendiklerinden kalıcılığı artırıyor.”* (4. Öğretmen)

Öğretmenlere bu materyalleri kullanarak öğretim yapmayı tercih eder misiniz diye sorulduğunda:

7 öğretmen kalıcılık, etkililik, dersin işlenmesine yardımcı olabileceği gibi nedenlerle istekli olduklarını belirtmişler. 2 öğretmen ise kullanılabilir olduğunu ancak çeşitli olanaksızlıklar nedeniyle kullanamayacaklarını belirtmişlerdir.

*“Olabilir... Bilgisayar ortamında çalışmak zor(okulda her sınıfta projeksiyon yok)”* (9. Öğretmen)

Dersin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğine inanıyor musunuz sorusuna:

8 öğretmen materyallerin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

*“... zaten materyali olmayan bir ders eksik hazırlanılmış bir derstir. Çok fazla, çok dağınık olmamak kaydıyla materyal kullanımı her zaman derse katkı sağlayan bir etmendir. Yani dersin mutlaka materyallerle desteklenmiş olması gereklidir.”* (7. Öğretmen)

Öğretmen)

Öğretmenlere “öğretim materyalini gördükten sonra derse ilişkin görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Önceki ve şu anki düşünceleriniz nelerdir?” diye sorulduğunda:

4 öğretmen derse ilişkin düşüncelerin değişmediğini zaten kullanılan öğretim teknikleri konusunda görüşlerinin aynı paralellikte olduğunu vurgulamışlardır.

*“Olmadı. Bu tip bir öğrenim tekniğini kullanarak daha iyi verim alınacağını düşünüyorum.”* (5. Öğretmen)

2 öğretmen düşüncelerinde olumlu ya da olumsuz bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir.

Öğretmenlere öğretim materyallerine eklenmesi ya da çıkarılması gereken özellikler bulunup bulunmadığı sorulduğunda:

4 öğretmen çalışma yapraklarına ekler yapılması ya da sayısının artırılmasının iyi olacağını belirtmişlerdir.

*“Öğretim materyallerinde ... matematik modelleri ortaya çıkaracak ek çalışma yaprağı konabilir.”* (1. Öğretmen)

Öğretmenlere siz bir öğretim materyali üretseydiniz nasıl bir araç tasarladınız diye sorulduğunda:

5 öğretmen bilgisayar destekli bir materyal tasarlayacaklarını belirtmişlerdir.

*“Geometride öğretim aracı olarak en elverişli olan bilgisayar. Bilgisayar kullanırdım.” (5. Öğretmen)*

3 öğretmen Flash programıyla animasyonlar tasarlamak istediklerini belirtmişlerdir. 2 öğretmen oyunla öğreten bir araç tasarlayacaklarını çünkü oyunla öğrenmenin yararlı ve eğlenceli olduğunu vurgulamışlardır.

*“Bir teorik temel üzerine oturtulmuş öğrencinin öğrenme isteğini artıracak, onu meraklandırarak, oynarken eğitecek bir materyal tasarladım.” (3. Öğretmen)*

Öğretmenlerin tamamına yakınının bu materyallerin kullanımıyla ilgili olumlu bir düşünceye sahip oldukları görülmektedir. Daha güdüleyici, somut ve kalıcı öğrenme sağlaması gibi özelliklerinden dolayı öğretmenlerin tamamı bilgisayar destekli materyallerin kullanılmasını yararlı bulmaktadırlar. Öğretmenlerin tamamı kalıcılık ve öğretimin denetlenmesine sağladığı katkılar dolayısıyla çalışma yapraklarının yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerden bazıları materyallerdeki çalışma yapraklarına ekler yapılmasının ya da sayısının artmasının iyi olabileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğunun derse ilişkin düşünceleri, materyallerde kullanılan öğretim teknikleriyle paralellik gösterdiğinden; bu materyalleri kullanmaya istekli oldukları ve dersin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğine inandıkları görülmektedir. Materyallerin bilgisayar destekli olması, animasyonlar içermesi ve oyunla öğretimin öğretmenler için önemli olduğu sonucuna varılabilir.

## VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ve buluş yoluna göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyallerinin uygulandığı eğitim ortamının öğrenci başarısı üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu araştırma, 2007–2008 öğretim yılında İzmir ili Bornova Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 59 kişi üzerinde yürütülmüştür. Deney (29 öğrenci) ve kontrol (30 öğrenci) grupları saptanan iki denk sınıf arasından seçkisiz olarak belirlenmiştir. Deneysel çalışmanın yapılabilmesi için GME yaklaşımı ve buluş yoluna göre hazırlanmış bilgisayar destekli uygulamalar ve çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Konular haftada dörder saat üç hafta boyunca deneysel yöntemle deney grubuna, laboratuvar ortamında araştırmacı tarafından işlenmiştir. Kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle ders öğretmeni tarafından işlenmiştir. Deney öncesinde her iki gruba da genel matematik yeterliliklerini ölçen başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe ve bilgisayara yönelik tutumları ölçülmüştür. Deney sonrasında ise matematiksel mantık konusundaki kavrayış düzeylerini ölçen mantık başarı testi uygulanmıştır.

Bu çalışmada uygulanan ön sayısal yeterlilik başarı testinin güvenilirlik çalışması İzmir İli Bornova Anadolu Lisesi ve Cem Bakioğlu Anadolu Lisesinde 153 öğrenci üzerinde; son mantık konu başarı testi ise İzmir İli Bornova Anadolu Lisesi, Cem Bakioğlu Anadolu Lisesinde ve Kemalpaşa Kız Meslek Lisesinde 261 öğrenci üzerinde yapılmıştır.

Araştırmanın başında uygulanan öntest ile belirlenen denk kontrol ve deney gruplarında, araştırmanın sonunda uygulanan sontest ile başarı durumlarının farklılaşıp farklılaşmadığı ve gruplar arasında öğrencilerin matematik ile bilgisayara yönelik tutum değişkenleri açısından da fark olup olmadığı SPSS programında bağımsız gruplar için t-testi (Independent-Samples T Test) ile 0,5 anlamlılık düzeyinde incelenmiştir.

İstatistiksel sonuçlara göre, GME yaklaşımı ve buluş yoluna göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanılarak öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemle öğrenen aynı tutuma sahip öğrenciler arasında deney grubu lehine matematiksel mantık konu başarısında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada GME yaklaşımını ve buluş yolunun bilgisayar destekli uygulamasının başarıya etkisi üzerinde durulmuş, geliştirilen materyaller ve matematiksel mantık konusu hakkında dört ayır kurumda görev yapan öğretmenlerle deney grubu öğrencilerinin görüşleri araştırılmıştır.

Öğretmenler mantık konusunu farklı, zor fakat öğrenci için çok önemli bir konu olarak değerlendirmişlerdir. Dersin günlük yaşamdan örneklerle ve bilgisayar destekli materyaller kullanarak işlenmesinin yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin çoğunluğu hazırlanan bu bilgisayar destekli materyaller ve çalışma yapraklarının, güdüleyici, somut ve kalıcı öğrenmenin yanında, konunun anlaşılması ve öğretiminde de kolaylık sağlaması gibi nedenlerle yararlı olacağına inandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler materyallerde kullanılan tekniklere benzer düşüncelere sahip olduklarından geliştirilen materyalleri kullanmaya istekli

olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin; öğretimin bilgisayarla, animasyonlarla ve oyunla desteklenmesi gerektiği düşüncesine sahip oldukları görülmüştür.

Yapılan taramalarda öğrencilerin matematik ve bilgisayara yönelik tutumlarının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Öğrenciler dersi içerik ve işleniş olarak güzel ve eğlenceli, bilgisayar destekli materyalleri kendileri için yararlı bulduklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin çoğunluğu mantık konusuyla ilgili geliştirilen materyallerin yararına inandıklarını ve derslerin bu tür materyallerle desteklenmesini istediklerini ifade etmişler, ders materyallerine akıllı tahta ve internet uygulamalarının da eklenebileceği önerisinde bulunmuşlardır. Öğrencilerin materyalleri değerlendirirken dikkat çekme, daha fazla duyuya hitap etme, küçük ve kolay taşınabilir olma gibi özelliklere dikkat ettikleri görülmüştür.

## **Öneriler**

GME ve buluş yolunun üstünlüklerinden biri de uzun süre kalıcılık sağlamasıdır, bundan dolayı GME ve buluş yoluyla yapılmış bu ve benzeri çalışmalara kalıcılık araştırmalarının da eklenmesi yararlı olacaktır. Ayrıca çalışma süresinin kısa olması ya da örneklemin dar olması pek çok durumda yapılan çalışmalarda anlamlı sonuçlar elde etmeyi zorlaştıracaktır. Bu sebeple daha uzun süreli ve çok sayıda kişi üzerinde çalışılması özellikle buluş yolunun sahip olduğu potansiyeli gözler önüne sermesi bakımından önemlidir.

Mantık konusunun öğretimi, bireyin düşünce yapısında önemli değişimlere yol açabileceği için kritik bir öneme sahiptir. Mantık öğretimi, çevremizde gelişen olayların değerlendirilmesinde bilimselliği

ve tutarlılığı artırıcı bir etmen olarak sayabileceğimiz akıl yürütme becerilerimizi geliştirmesine katkıda bulunacaktır. Bu ve benzeri araştırmaların da mantık öğretimini iyileştirmek ve bulunduğundan daha iyi düzeye çıkarmak için yapılması gerekenler konusuna ışık tutması beklenmektedir.



## KAYNAKLAR

- Aday Öğretmen Kılavuzu**, 1997,  
[www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogr/aday6p.doc](http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogr/aday6p.doc)  
 (erişim 06.04.2008).
- Akmaner, K.**, 1997, Matematik 1, Yıldırım Yayınları, Sanem Matbaası, Ankara.
- Akpınar, Y.**, 1999, Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uygulamalar, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Alkan, H.**, 2007, Ortaöğretim Matematik 9.Sınıf Ders Kitabı, MEB Devlet Kitapları, İstanbul.
- Allport, G. W.** 1935, Attitudes, In C. M. Murchinson (Ed.), Handbook of so-cial psychology, Worchester, MA.: Clark University.
- Altun, M.**, 2002, Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım.  
<http://www.ilkogretim-online.org.tr/vol1say2/v01s02a.htm> (erişim 05.05.2008).
- Altun, M.**, 2004, İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) Matematik Öğretimi, Erkam Matbaası, Bursa.
- Ardahan, H. ve Ersoy, Y.**,2001, “TI-92 Destekli Matematik Öğretimi-II: Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri”, Beşinci Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı 2.Cilt, Sayfa 877-883, Ankara: ODTÜ.
- Arslan, M.**, 2007, Öğretim İlke ve Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Ankara.
- ASL Committee on Logic Education**, 1995. *The Bulletin of Symbolic Logic*, Vol. 1.
- Aşkar, P. ve Orçan, H.**, 1987, The development of an attitude scale toward computers, *Journal of Human Sciences*, VI/2, 19-23.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R.**, 2006, Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Uygun Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 170.
- Beyin fırtınası** , 2008.,  
[http://tr.wikipedia.org/wiki/Beyin\\_f%C4%B1rt%C4%B1nas%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Beyin_f%C4%B1rt%C4%B1nas%C4%B1)  
 B1 (erişim 06.04.2008).

## KAYNAKLAR (devam)

- Bintaş, J., Altun, M. ve Arslan, K.,** 2003, Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Simetri Öğretimi, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=107> (erişim 11.04.2008).
- Bintaş, J., Ceylan, B., Dönmez, O. ve Gelibolu, M. F.,** 2007, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Buluş Yoluyla Çevre, Alan ve Hacim Öğretimi, 1.Ulusal İlköğretim Kongresi Sözlü Bildiri 15-16-17 Kasım 2007 Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bulut, S.,** 2005, MEB İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, 6-8. Sınıflar, MEB Devlet Kitapları Md. Ankara.
- Çankaya Dersaneleri, Ders Kitabı** Mantık 1, Fatih Matbaası, İzmir.
- Coştu, B. ve Ünal, S.,** 2004, Le-Chatelier Prensibinin Çalışma Yaprakları İle Öğretimi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt:1, Sayı:1.
- Crossley, J. N.,** 2005, What is Mathematical Logic? A Survey, Technical Report 2005/168 Clayton School of Information Technology, Melbourne, Australia, 14pp.
- Çüçen, A. K.,** 1997, Mantık, Asa Kitabevi, Bursa.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A.,** 2004, Kavram Yayınlarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163 <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/demircioglu.htm> (erişim 29.02.2008).
- Demirel, Ö.,** 2002, Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, PegemA Yayınları, Ankara.
- Demirel, Ö.,** 2004, Öğretimde Planlama ve Değerlendirme Öğretme Sanatı PegemA yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., Yağcı, E.,** 2001, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S. Yağcı, E.,** 2003, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. PegemA Yayıncılık, Ankara.

## KAYNAKLAR (devam)

- Discovery Learning** , 2008,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Discovery\\_learning](http://en.wikipedia.org/wiki/Discovery_learning) (erişim  
07.04.2008).
- Doğanay, M.**, 2007, Öğretim İlke ve Yöntemleri, PegemA Yayınları,  
Ankara.
- Dubinsky, E., & Yiparaki, O.**, 2000, On student understanding of AE  
and EA quantification, *Research in Collegiate Mathematics  
Education IV - Issues in Mathematics Education*, Vol. IV: CBMS.
- Educational Software**,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Educational\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Educational_software) (erişim  
11.02.2008).
- Ergin, A.**, 1995, Öğretim Teknolojisi: İletişim, Pegem Yayınları,  
Ankara.
- Ertürk, S.**, 1972, Eğitimde Program Geliştirme, Yelken-tepe Yayınları,  
Ankara.
- Fen Okulu**, <http://www.fenokulu.net/bulusyoluylaogrenme.htm> (erişim  
005.04.2008).
- Fisher, A.**, 1992, Re-engaging with Real Arguments, *The Impulse to  
Philosophise*, Royal Institute of Philosophy Supplement: 33,  
Cambridge University Press.
- Guertin, L. A.**, 2000, Using Logic Problems in Introductory-Level  
Geoscience Courses to Develop Critical Reasoning and Basic  
Quantitative Skills, *Journal of Geoscience Education*, V. 48, p423–  
427.
- Güneş, G ve Asan, A.**,2005, Oluşturmacı Yaklaşımına Göre Hazırlanan  
Öğrenme Ortamının Matematik Başarısına Etkisi, *Gazi Eğitim  
Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1 105-121.
- Gürbüz, R.**, 2007, Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı  
öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri, *Kastamonu Eğitim  
Dergisi* Cilt: 15 No: 1, 259–270.
- Halis, İ.**, 2002, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Mikro  
Yayınları, Konya.

## KAYNAKLAR (devam)

- Hızal, A.**, 1989, Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:338, Eskişehir.
- Klein, M. L., Grover, B. L** 1970, An Assessment of the Effectiveness of Symbolic Logic in Teaching of Composition, Health Education and Welfare Office of Education Bureau of Research Final Report Project no: 9-E-058.
- Kurt, Ş.**, 2002, Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, K.T.Ü., Trabzon.
- Kutluca, T. ve Birgin,O.** 2007, Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 27, Sayı 2, 81–97.
- Kutlusoy, Z.**, 2003, Temel Sembolik Mantık, Art Basın Yayın, Ankara.
- Kwon O. N.**, 2002, Conceptualizing The Realistic Mathematics Education Approach In The Teaching And Learning Of Ordinary Differential Equations, 2nd International Conference On The Teaching Of Mathematics, <http://www.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/invKwo.pdf> .
- Milne, P.**, 2004, Notes on Teaching Logic, *Learning and Teaching in Philosophical and Religious Studies*, Vol. 4, No. 1, 137-158.
- Mutlu, M. E.**, Bilgisayar Destekli Eğitim Uygulamalarının Geliştirilmesi Nedenleri ve Sonuçları, [www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite10.pdf](http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite10.pdf) (erişim 10.02.2008).
- Norbury, A.**, 2004, Mathematics Education Teaching and Learning. [http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student\\_Writings/TS1/AngelaNorbury.html](http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student_Writings/TS1/AngelaNorbury.html) (erişim 06.05.2008).
- Odabaşı F.**, Bilgisayar Destekli Eğitim, <http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite08.pdf> (01.08.2007) Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

## KAYNAKLAR (devam)

- Öner, N ve Grünberg, T.**, 1994, Mantık 1, Emel Yayınevi, Ankara.
- Özlem, D.**, 1990, Mantık, Ara Yayıncılık, İzmir.
- Özlem, D.**, 1994, Mantık, Anahtar Kitaplar Yayınevi, İstanbul.
- Realistic Mathematics Education (2008)**,  
<http://www.fi.uu.nl/en/projects/realme.html> (erişim 12.04.2008).
- Reid, D J., Zhang, J. ve Chen, Q.**, 2003, “Supporting scientific discovery learning in a simulation environment”, *Journal of Computer Assisted Learning* 19, 9-20.
- Rıza, E.T.**, 1997, Eğitim Teknolojisi Uygulamaları, Anadolu Yayınevi, İzmir.
- Saka, A. Z. ve Yılmaz, M.**, 2005, The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET July 2005 ISSN: 1303-6521 Volume 4, Issue 3, Article 17.
- Selden, J., & Selden, A.** 1995, Unpacking the logic of mathematical statements, *Educational Studies in Mathematics*.
- Senemoğlu, N.**, 2003, Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Sönmez, V.**, 1994, Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı, Personel Geliştirme Merkezi Yayınları, Ankara.
- Sönmez, V.**, 2004, Program Geliştirmede Öğretmen Elkitabı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Sönmez, V.**, 2007, Öğretim İlke ve Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Streefland, L.**, 1991, Fractions in realistic mathematics education : a paradigm of developmental research, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Suppes, P.**, 1962, Mathematical Logic for The Schools, *The Arithmetical Teacher*, 9, 396-399pp.
- Sümengen, M.**, 1991, Mantık, Anadolu Matbaacılık, İzmir.
- Şahin, T ve Yıldırım, S.**, 1999, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Anı Yayıncılık, Ankara.

### KAYNAKLAR (devam)

- Tan, Ş.**, 2005, Öğretimi Planlama ve Değerlendirme, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Taşlıtarla, Ö. A.**, 1998, “Matematik Başarısını Etkileyen Faktörler”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tıraş, S.**,1997, “Buluş Yoluyla Öğretimin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Toker, M. M.**, 2003, “Aktif Öğrenme”, *Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi*, Cilt:3, Sayı:1, <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=114> (erişim 14.05.2008).
- Treffers, A.**, 1988, Three Dimensions. “A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction”, *Educational Studies in Mathematics*.
- Uşun, S.**, 2000, Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim, PegemA Yayınları, Ankara.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö.**, 2006, “Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi* Yıl 3, Sayı 1, Mayıs 2006.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M.**, 1996, Assessment and realistic mathematics education. Tekst. - Proefschrift University Utrecht. The Netherlands. <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2005-0301-003023/c4.pdf> (erişim 09.02.2008)
- Van den Heuvel-Panhuizen, M.**, 1998, Realistic Mathematics Education work in progress, <http://www.fi.uu.nl/en/rme/> (erişim 11.04.2008).
- Van den Heuvel-Panhuizen, M.**, 2000, Mathematics Education in the Netherlands: A Guided Tour. Freudenthal Institute .Utrecht University. The Netherlands.

**KAYNAKLAR (devam)**

- Vikipedi**, 2007. Mantık <http://tr.wikipedia.org/wiki/Mant%C4%B1k> (erişim 27.08.2007).
- Widjaja, Y. B. & Heck, A.**, 2003, “How a Realistic Mathematics Education Approach and Microcomputer-Based Laboratory Worked in Lessons on Graphing at an Indonesian Junior High School”, *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, Vol. 26, No 2, pp. 1–51.
- Yalın, H. İ.**, 2007, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayınları, Ankara.
- Yamanlar, E.**, 1997, Mantık Ders Kitabı, Ders Kitapları Anonim Şirketi Tesisleri, İstanbul.
- Yıldız, M.**, 2005, MEB Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Yılmaz, H. ve Sünbül, A. M.**, 2000, Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, Mikro Yayınları, Konya.
- Zulkardi**, 1999, How to design lessons based on the realistic approach?. <http://www.geocities.com/ratuilma/rme.html> (erişim 30.08.2006).

**EKLER**

- Ek 1 Öntest Soruları
- Ek 2 Sontest Soruları
- Ek 3 Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği
- Ek 4 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği
- Ek 5 Öğretmen Görüş Formu
- Ek 6 Öğrenci Görüş Formu
- Ek 7 Öntest Sorularının Seçildiği Sınavlar ve Konuları
- Ek 8 Öntestin Kapsamı
- Ek 9 Öntestin Belirtke Tablosu
- Ek 10 Öntest Sorularının Düzeyleri
- Ek 11 Sontestin Kapsamı
- Ek 12 Sontestin Belirtke Tablosu
- Ek 13 Sontest Sorularının Düzeyleri
- Ek 14 Çalışma Yaprakları
- Ek 15 Bilgisayar Destekli Uygulamalar
- Ek 16 Araştırma İzni



### Ek - 1 - Öntest Soruları

1-)  $\frac{(-1)^{307} \cdot (-1)^{694} + (-1)^{101}}{(-1)^{10} \cdot (10)^{-1}}$  işleminin sonucu kaçtır?

- a) -20  
b) -10  
c)  $\frac{1}{20}$   
d)  $\frac{1}{10}$

2-) Ahmet defterine bir sayı yazıyor. Sayıyı aşağıdaki şekilde tanımlıyor.

- Asal sayıdır.
- Basamaklarındaki rakamlar yer değiştiğinde çift sayı oluyor.
- Rakamlarının sayı değerleri toplamı iki basamaklıdır.
- $10^2$  nin yarısından büyüktür.

Buna göre, Ahmet'in yazdığı sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 101  
b) 79  
c) 67  
d) 47

3-) Boyutları 6 cm, 8 cm ve 12 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki kutular, yapıştırılarak küpler oluşturuluyor.

Boyutları bir metre olan küp şeklindeki boş bir kutuya, oluşturulan, bu küplerden en fazla kaç tane konulabilir?

- a) 56  
b) 64  
c) 72  
d) 96

4-) a ve b birbirinden farklı rakamlar olmak üzere; 857ab beş basamaklı sayısı 10 ile bölündüğünde 2 kalanını veriyor.

Bu sayının 3 ile bölünebilmesi için, a yerine kaç farklı rakam yazılabilir?

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

5-)  $a < b < c < 0$  olmak üzere; aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- a)  $a \cdot b < a < c$   
b)  $\frac{a}{b} < \frac{c}{a}$   
c)  $a + b > a + c$   
d)  $\frac{c}{b} > \frac{c}{a}$

6-) Aşağıdakilerden hangisi sayı ekseninde 0,5 ile 0,8 arasındadır?

a)  $\frac{3}{5}$

b)  $\frac{1}{2}$

c)  $\frac{4}{5}$

d)  $\frac{9}{10}$

7-)  $\left(\frac{\sqrt{0,09} - \sqrt{0,01}}{\sqrt{0,09} + \sqrt{0,01}}\right) \cdot \sqrt{0,1} \cdot \sqrt{0,9}$  işleminin sonucu kaçtır?

a)  $\frac{3}{10}$

b)  $\frac{3}{20}$

c)  $\frac{2}{3}$

d)  $\frac{5}{3}$

8-)  $a = -1$  ve  $b = -2$  için,  $\frac{a^b \cdot b^a}{a^b - b^a}$  ifadesinin değeri kaçtır?

a) -1

b)  $-\frac{1}{3}$

c) 1

d) 2

9-)  $\left(\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b} - \frac{b^2}{a^2 - b^2}\right) : \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}\right)$  ifadesinin sadeleştirilmiş şekli aşağıdakilerden hangisidir?

a)  $\frac{a}{2}$

b)  $\frac{b}{2}$

c)  $\frac{2a}{a^2 - b^2}$

d)  $\frac{2b}{a^2 - b^2}$

10-)  $\frac{x+y}{y} = 5$  olduğuna göre  $\frac{x-y}{x}$  ifadesinin değeri kaçtır?

a)  $\frac{3}{4}$

b)  $\frac{4}{5}$

c)  $\frac{5}{4}$

d)  $\frac{25}{16}$

11-)  $\frac{x+6}{-2} + 5 > -4$  eşitsizliğini sağlayan x in bütün değerleri için

aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a)  $x > 18$

b)  $x > 24$

c)  $x < 12$

d)  $x < -8$

12-) “Hangi sayının 3 eksiğinin  $\frac{1}{3}$ , i bu sayının yarısının 1 fazlasına eşittir.”

Aşağıdakilerden hangisi, bu problemin çözümü için kurulan denklemdir?

a)  $\frac{1}{3}x - 3 = \frac{x-1}{2}$

b)  $\frac{1}{3}x + 3 = \frac{x}{2} + 1$

c)  $\frac{1}{3}(x-3) = \frac{x}{2} + 1$

d)  $\frac{1}{3}(x+3) = \frac{x}{2} + 1$

13-) 15 araba sekizer sefer yaparak  $240m^3$  toprağı taşıyor. Aynı şartlarda  $240m^3$  toprak, 10 araba tarafından taşınıydu her araba kaçar sefer yapardı?

a) 10

b) 12

c) 16

d) 20

14-) Mevcudu 20 kişiden az olmayan bir sınıfta erkek öğrencilerin

sayısının kız öğrencilerin sayısına oranı  $\frac{5}{7}$  dir. Buna göre,

aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

a) Sınıfta en az 7 kız vardır.

b) Sınıf mevcudu 36 kişi olabilir.

c) Sınıfta 10 erkek öğrenci olabilir.

d) Sınıftaki kızların sayısı, erkeklerin sayısından en az 4 fazladır.

15-) Bir kutudaki 20 kalemde 11'i sağlam geri kalanı da kırıktır. Kutuya geri atmamak şartıyla arka arkaya çekilen iki kalemin de kırık olma olasılığı nedir?

a)  $\frac{9}{20}$

b)  $\frac{7}{20}$

c)  $\frac{11}{38}$

d)  $\frac{18}{95}$

16-) 6 kişilik bir aile yemeklerini yuvarlak masa etrafında yemektir. Bu ailedeki kardeşlerden Canan, her zaman Cem ile Cemil'in arasında oturduğuna göre, aile bu masa etrafında kaç farklı şekilde oturabilir?

a) 24

b) 12

c) 9

d) 6

17-) Tamsayılar kümesinde  $\Delta$  işlemi,  $a \Delta b = a - b + 2ab$  şeklinde tanımlanıyor. Buna göre,  $3\Delta 4 = 5\Delta x$  ise,  $x$ 'in değeri nedir?

a) 0

b) 1

c) 2

d) 4

18-) Sekizer saat ara ile ilaç içecek olan bir hasta, ilk ilacını salı günü saat 8.00 de içiyor. Bu hasta, ilacını 26ncı kez hangi gün saat kaçta içecek?

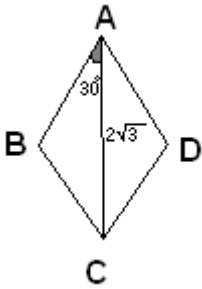
a) Salı 24.00

b) Çarşamba 16.00

c) Cuma 8.00

d) Pazar 16.00

19-)



Şekilde;  $|AC| = 2\sqrt{3}$  cm,  $\s(C\hat{A}B) = 30^\circ$  olduğuna göre, ABCD eşkenar dörtgeninin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

a) 5

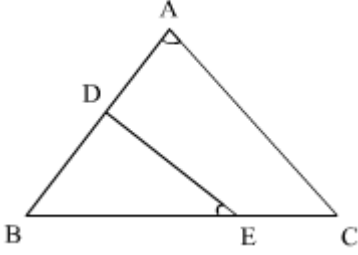
b) 4

c)  $2\sqrt{3}$

d)  $\sqrt{3}$



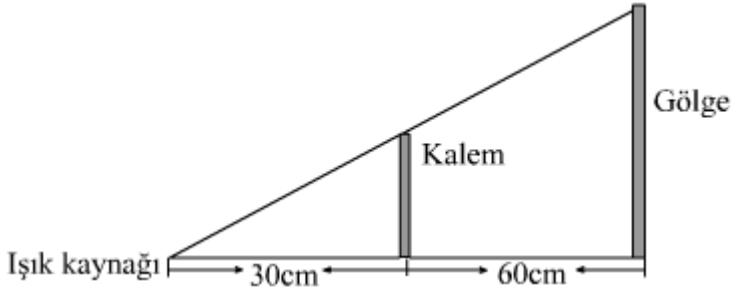
23-)



Şekilde;  $s(\widehat{B\hat{E}D})=s(\widehat{B\hat{A}C})$ ,  $|AC| = 4\text{cm}$ ,  $|BC| = 6\text{cm}$ ,  $|BD| = 3\text{cm}$  olduğuna göre  $|DE|$  kaç cm dir?

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

24-)



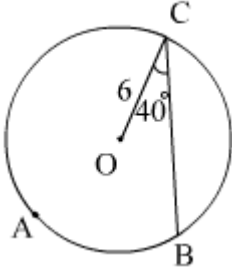
Şekilde görüldüğü gibi, bir ışık kaynağından 30cm uzaklığa, 10cm boyunda bir kalem yerleştiriliyor. Kalemin gölgesi kalemden 60cm uzaklıktaki perde üzerinde oluşuyor. Buna göre gölgenin uzunluğu kaç cm dir?

- a) 20 b) 25  
c) 30 d) 45

25-) Kenar uzunlukları 6cm ve 8cm olan bir dikdörtgenin içine, uzun kenarlarına teğet olan bir çember çizilmiştir. Bu çemberin uzunluğu, aşağıdakilerden hangisinin uzunluğuna eşittir?

- a) Yarıçapı 6cm olan yarım çemberin  
b) Yarıçapı 8cm olan yarım çemberin  
c) Yarıçapı 6cm olan çemberin  
d) Yarıçapı 8cm olan çemberin

26-)



Şekilde O merkezli çemberin yarıçapı 6cm dir.  $\angle OCB = 40^\circ$  olduğuna göre, BAC yayının uzunluğu kaç cm dir? ( $\pi = 3$  alınacaktır.)

- a) 22  
c) 26

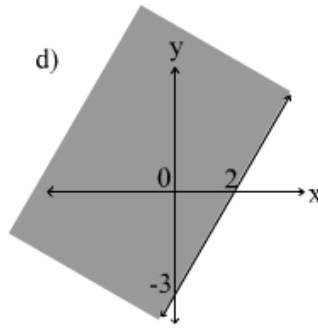
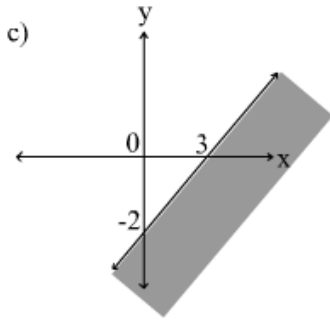
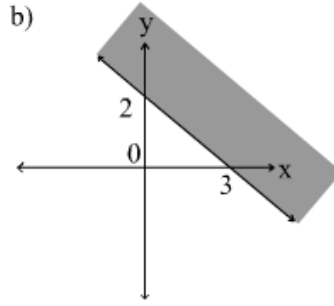
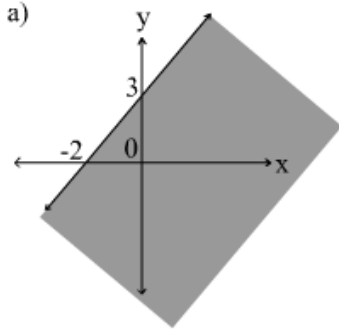
- b) 24  
d) 28

27-) Orijinden ve A(-2,-3) noktasından geçen doğrunun denklemi hangisidir?

- a)  $y = -3x$   
c)  $y = -2x$

- b)  $3y = 2x$   
d)  $2y = 3x$

28-)  $3x - 2y - 6 \leq 0$  eşitsizliğini sağlayan noktaların kümesi hangisinde taralı olarak gösterilmiştir? (**doğru yanıt: d**)

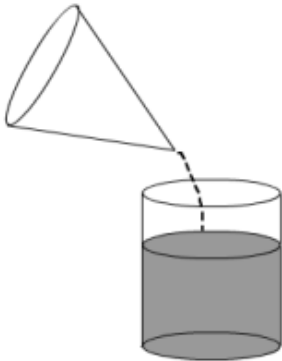


29-) Düzgün kare piramidin taban ayrıtlarından birisinin ölçümü 8cm ve hacmi  $64\text{cm}^3$  olduğuna göre, düzgün piramidin yanal alanının ölçümü kaç  $\text{cm}^2$  dir?

- a) 240  
c) 120

- b) 160  
d) 80

30-)

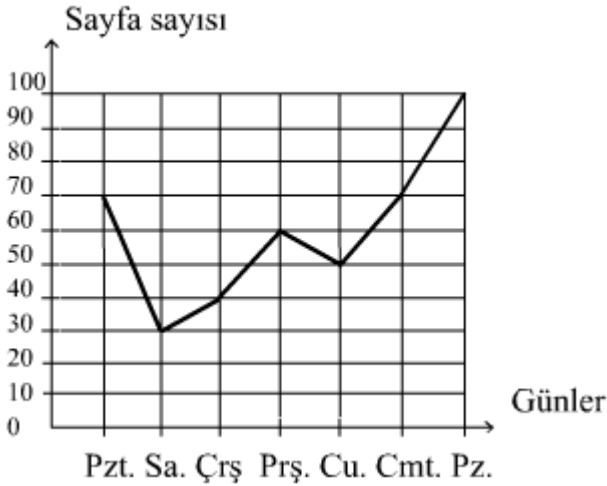




Tabanlarının yarıçapları ve yükseklikleri aynı olan koni ve silindir şeklindeki iki kap vardır. Koni su ile dolu, silindir boş olduğuna göre, konideki suyun tamamı silindire boşaltıldığında, silindirin bir kısmı şeklindeki gibi boş kalıyor. Buna göre silindirdeki suyun yüksekliği için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- a) Koninin yüksekliğinin  $\frac{1}{3}$  dür.  
 b) Koninin yüksekliğine eşittir.  
 c) Koninin yüksekliğinin yarısıdır.  
 d) Koninin yüksekliğinin  $\frac{2}{3}$  sidir.

31-)



Yukarıdaki grafik, bir öğrencinin haftalık okuduğu kitap sayfa sayısını göstermektedir. Bu öğrenci günde ortalama kaç sayfa kitap okumaktadır?

- a) 40  
 b) 50  
 c) 60  
 d) 70

32-)



Şekildeki daire grafiği, bir ailenin aylık harcamalarını göstermektedir. Yakıt harcamaları, kira harcamalarına, giyim harcamaları da eğitim harcamalarına eşittir. Grafikte; giyim, eğitim ve kira harcamalarına  $180^\circ$  lik daire dilimi karşılık gelmektedir. Gıda için 120 YTL ayrıldığına göre, eğitim için kaç YTL ayrılmıştır?

- a) 50  
c) 70

- b) 60  
d) 80

## Ek - 2 - Sontest Soruları

1-) Aşağıdaki terimlerden hangisi tanımsız terimdir?

- a) Rakam
- b) Üçgen
- c) Düzlem**
- d) Doğru parçası
- e) Paralel

2-) Aşağıdaki ifadelerden hangisi önermedir?

I- Kitabım evde kaldı.

II- Kaç yaşındasın?

III- Matematikten keşke 100 alsam.

IV- Okula git.

V- Bu testte 30 soru vardır.

- a) I-III
- b) II-III
- c) I-V**
- d) II-IV
- e) III-V

3-) Dört önermenin doğruluk değeri için kaç değişik durum vardır?

- a) 4
- b) 12
- c) 16**
- d) 24
- e) 32

4-) Aşağıdaki önermelerin hangileri denktir?

p: “-5 > 0”

q: İzmir Türkiye'nin en büyük ilidir.

r: Samsun Ege denizi kıyısındadır.

s: Üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir.

- a)  $p \equiv q \equiv r$
- b)  $p \equiv q \equiv s$
- c)  $p \equiv r \equiv s$
- d)  $q \equiv s$
- e)  $p \equiv s$

5-)  $p' \wedge (p \vee p')$  önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- a) p
- b) 1
- c) 0
- d) p'**
- e)  $p' \vee p$

6-)  $[p' \vee (p \wedge q)']$  bileşik önermesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 1
- b) 0
- c)  $p \wedge q$**
- d)  $p' \vee q$
- e)  $p \vee q$

7-)  $(p' \vee q')' \wedge (p \vee q)'$  önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- a)  $p'$                       b)  $q$                       c)  $q'$   
 d) 1                          e) 0

8-)  $[(p \Rightarrow q') \vee (p' \Rightarrow q)]'$  önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- a)  $p \wedge q$                   b)  $p \vee q$                   c) 1  
 d) 0                          e)  $q'$

9-)  $(p \wedge q)' \vee (p \vee q)$  önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- a)  $p$                           b) 1                          c)  $q$   
 d) 0                          e)  $q'$

10-) p: Türkiye'nin başkenti Ankara'dır.

q: Çin dünyanın en kalabalık ülkesi değildir.

Önermeleri verildiğine göre aşağıdaki bileşik önermelerden hangisinin sonucu doğrudur?

- a)  $p \wedge q$                   b)  $p \wedge q'$                   c)  $p \Rightarrow q$   
 d)  $p' \vee q$                   e)  $p' \wedge q$

11-)  $p' \wedge q \equiv 1$  olduğuna göre p ve q önermesinin doğruluk değerleri nedir?

a)  $p \equiv 0$        $q \equiv 0$

b)  $p \equiv 1$        $q \equiv 1$

c)  $p \equiv 0$        $q \equiv 1$

d)  $p \equiv 1$        $q \equiv 0$

e) Doğruluk değerleri bulunamaz.

12-)  $(p' \vee q')' \wedge (p \wedge r') \equiv 1$  ise p, q, r önermelerinin doğruluk değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

- $p \equiv 1$                        $p \equiv 1$                        $p \equiv 1$   
 a)  $q \equiv 1$                   b)  $q \equiv 1$                   c)  $q \equiv 0$   
 $r \equiv 1$                        $r \equiv 0$                        $r \equiv 1$

- $p \equiv 0$                        $p \equiv 0$   
 d)  $q \equiv 1$                     e)  $q \equiv 1$   
 $r \equiv 1$                        $r \equiv 0$

13-)  $(p \wedge q') \wedge r' \equiv 1$  ise p, q, r önermelerinin doğruluk değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

- $p \equiv 1$                        $p \equiv 1$                        $p \equiv 0$   
 a)  $q \equiv 0$                     b)  $q \equiv 1$                     c)  $q \equiv 0$   
 $r \equiv 0$                        $r \equiv 0$                        $r \equiv 1$   
 $p \equiv 1$                        $p \equiv 0$   
 d)  $q \equiv 0$                     e)  $q \equiv 1$   
 $r \equiv 1$                        $r \equiv 0$

14-)  $p' \vee (q \wedge r')' \equiv 0$  ise  $p \Leftrightarrow (q \wedge r')$  önermesinin doğruluk değeri nedir?

- a) 0                              b) 1                              c)  $p'$   
 d)  $q'$                             e) r

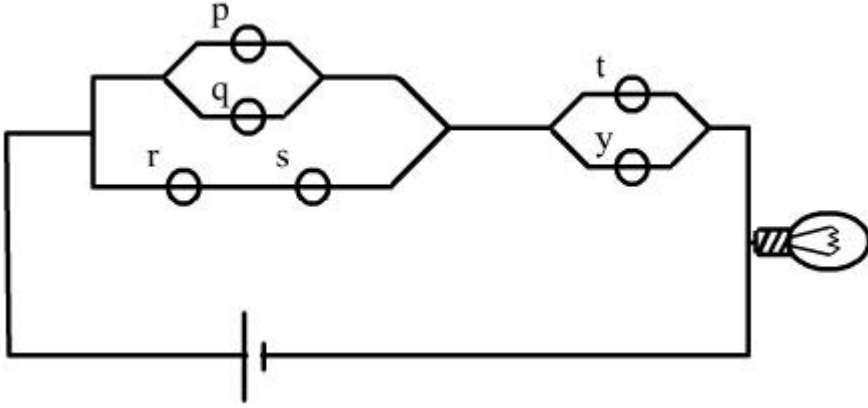
15-) Aşağıdaki koşullu önermelerden hangisi bir gerektirmedi?

- a)  $3 + 7 = 10$  ise  $4 + 2 < 5$   
 b) 1 ve kendisinden başka hiçbir sayıya bölünemeyen sayılar asal sayılar ise bütün asal sayılar tektir.  
 c) Üçgenin iç açıları toplamı 180 derece ise bir açısının ölçüsü her zaman 60 derecedir.  
 d) Asitlerle bazlar karıştırılırsa tuzlar oluşur.  
 e) İstanbul Türkiye'nin en kalabalık ili ise Türkiye'nin yüzölçümü en büyük ilidir?

16-)  $p \Rightarrow (p \wedge q')$  önermesinin değili aşağıdakilerden hangisine denktir?

- a)  $p \vee q'$                     b)  $p' \vee q'$                     c)  $p' \wedge q$   
 d)  $p \wedge q$                     e)  $p \vee q$

17-)



Yukarıdaki elektrik devresi bir bileşik önermeyi gösterdiğine göre bu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a)  $[(p \vee q) \vee (r \wedge s)] \wedge (t \vee y)$
- b)  $[(p \vee q) \wedge (r \wedge s)] \wedge (t \vee y)$
- c)  $[(p \wedge q) \vee (r \vee s)] \vee (t \vee y)$
- d)  $[(p \wedge q) \vee (r \vee s)] \vee (t \wedge y)$
- e)  $[(p \wedge q) \wedge (r \vee s)] \vee (t \wedge y)$

18-) “x bir tek sayı ise (x + 1) bir çift sayıdır.” Önermesinin karşıt tersi hangisidir?

- a) x bir tek sayı ise (x + 1) bir tek sayıdır.
- b) (x + 1) çift sayı değilse x bir tek sayı değildir.
- c) (x + 1) bir çift sayı ise x bir tek sayıdır.
- d) x bir tek sayı değilse (x + 1) bir çift sayı değildir.
- e) x bir çift sayı ise (x + 1) bir tek sayıdır.

19-) “Güneş açarsa çarşıya çıkarım” önermesinin karşıtı hangisidir?

- a) Güneş açarsa çarşıya çıkmam.
- b) Çarşıya çıkarsam güneş açar.
- c) Güneş açmazsa çarşıya çıkmam.
- d) Çarşıya çıkmazsam güneş açmaz.
- e) Güneş açmazsa çarşıya çıkarım.

20-) Aşağıdaki koşullu önermelerden hangisi “4125 sayısı 5 basamaklı ise her tek sayının karesi bir tek sayıdır” koşullu önermesine denk değildir?

- a) 4125 sayısı 5 basamaklı değilse her tek sayının karesi bir tek sayıdır.
- b) 4125 sayısı 5 basamaklı ise her tek sayının karesi bir tek sayıdır.
- c) Her tek sayının karesi bir tek sayı ise 4125 sayısı 5 basamaklıdır.
- d) Her tek sayının karesi bir tek sayı değilse 4125 sayısı 5 basamaklıdır.
- e) Her tek sayının karesi bir tek sayı ise 4125 sayısı 5 basamaklı değildir.

21-)  $(p' \Rightarrow q) \wedge (p' \wedge q)'$  önermesinin sadeleştirilmiş hali aşağıdakilerden hangisidir?

- a) p
- b)  $p'$
- c) q
- d)  $q'$
- e)  $p \wedge q$

22-)  $(p \wedge q)' \vee (q \Rightarrow r)$  önermesinin dengi aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  $(p' \vee q) \wedge r'$
- b)  $p \wedge (q' \vee r)$
- c)  $p \vee (q \wedge r)$
- d)  $p \Rightarrow (q \vee r)'$
- e)  $(p \wedge q)' \vee r$

23-)  $(p \wedge q') \Rightarrow r \equiv 0$  ise p, q, r önermelerinin doğruluk değerleri sırasıyla nedir?

- a) 1, 1, 1
- b) 1, 0, 0
- c) 0, 0, 1
- d) 0, 1, 0
- e) 1, 0, 1

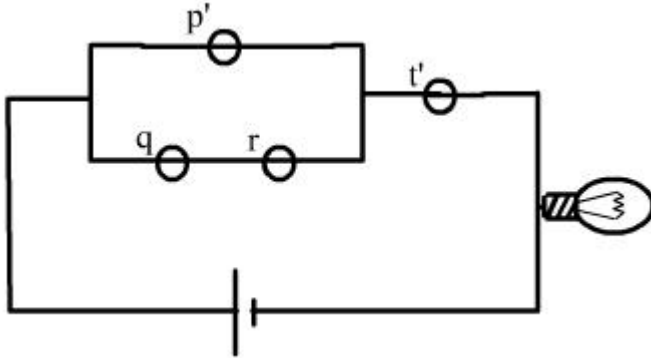
24-) Aşağıdaki önermelerden hangisi bir tautolojidir?

- a)  $p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$
- b)  $p' \Rightarrow (q \vee p)$
- c)  $p \vee (q \Rightarrow p)$
- d)  $p \wedge (q \Rightarrow p)$
- e)  $(q \Rightarrow p) \vee p$

25-) Aşağıdaki önermelerden hangisi çelişkidir?

- a)  $p \vee (q \Rightarrow p)$
- b)  $(p \wedge q)' \Leftrightarrow (p \wedge q)$
- c)  $q' \Rightarrow (p \wedge q)'$
- d)  $(p \wedge p)' \Rightarrow 0$
- e)  $p' \vee (q \wedge p)$

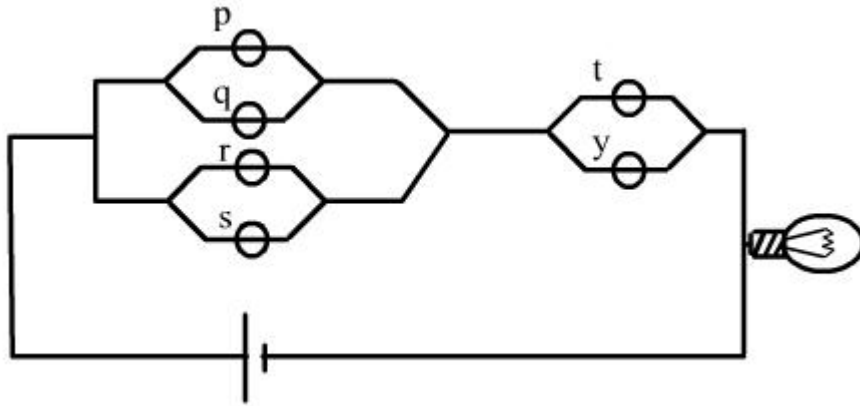
26-)



Yukarıdaki elektrik devresi bir bileşik önermeyi gösterdiğine göre aşağıdakilerden hangisi bu devrenin sembolik ifadesidir?

- a)  $[p' \vee (q \wedge r)] \wedge t'$
- b)  $[p' \wedge (q \vee r)] \vee t'$
- c)  $[p' \vee (q \vee r)] \wedge t'$
- d)  $[p' \wedge (q \wedge r)] \wedge t'$
- e)  $[p' \vee (q \vee r)] \vee t'$

27-)



Yukarıdaki elektrik devresine uygun önerme hangisidir?

- a)  $[(p \vee q) \vee (r \vee s)] \wedge (t \vee y)$
- b)  $[(p \vee q) \wedge (r \vee s)] \wedge (t \vee y)$
- c)  $[(p \wedge q) \wedge (r \wedge s)] \vee (t \wedge y)$
- d)  $[(p \vee q) \vee (r \vee s)] \vee (t \vee y)$
- e)  $[(p \vee q) \vee (r \vee s)] \vee (t \wedge y)$



28-) p: Ercan 09:00 otobüsüyle gelecek

q: Ercan 10:00 otobüsüyle gelecek

r: Bizi ziyaret etmesi için zamanı olacak.

“Ercan 09:00 veya 10:00 otobüsüyle gelecek ve eğer 09:00 otobüsüyle gelirse bizi ziyaret etmek için zamanı olacak.” Cümlesinin yukarıdaki önermelere göre sembolleştirilmiş şekli aşağıdakilerden hangisidir?

a)  $p' \Rightarrow q \vee r$

b)  $p \vee q \Rightarrow r$

c)  $(p \Rightarrow q) \wedge (p \vee r)$

d)  $p \vee q' \Rightarrow r$

e)  $(p \vee q) \wedge (p \Rightarrow r)$

29-) Aşağıdaki hangi cümle  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  mantıksal yapısındadır?

a) Partiyi kaçırsan, zaten üzgün olan Aslı sana kızacak.

b) Sezen Aksu müthiştir, Candan Erçetin de aynı şekilde.

c) Yoğun trafik ve yağmur onu kötü bir ruh haline soktu.

**d) Küresel ısınma artar ve buzullar erirse, deniz suları yükselecek.**

e) Metro inşaatı bu yılın sonunda veya gelecek yılın başında tamamlanacak.

30-)  $(p \Rightarrow q) \vee (r \wedge q)'$  bileşik önermesinin doğruluk tablosu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

p	q	r	a)	b)	c)	d)	e)
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1

### Ek – 3 Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler;

Aşağıda yer alan ölçek sizin bilgisayara yönelik tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte bilgisayara yönelik tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında **Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum** seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendiniz için en uygun seçeneği işaretleyiniz. Lütfen boş soru bırakmayınız.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.Günümüzde birçok iş bilgisayar kullanmayı gerektiriyor.					
2.En kısa zamanda bilgisayar kullanmayı isterim.					
3.Bilgisayar yolu ile öğrenmeyi seviyorum.					
4.Param olsa hemen bir bilgisayar alırım					
5.Sınıfta bir bilgisayarın olması benim için eğlenceli olur.					
6.Bilgisayar işlerinden hoşlanmam.					
7.Eğitim ve öğretimde bilgisayardan yararlanılmalıdır.					
8.Bilgisayar eğitimin kalitesini artırır.					
9.Bilgisayarların yaygınlaştırılması insanların zararınadır.					
10.Gerektiği gibi kullanılırsa bilgisayar iş verimini artırır.					
11.Bilgisayar birçok işi çok çabuk sonuçlandırdığı için zaman ve enerji kazandırır.					
12.Bilgisayarlar beni sınırlendirir.					
13.Bilgisayar kullanmayı öğrenmek benim için sıkıcı olur.					
14.Bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmak istemem.					
15.Bilgisayarın başına geçtiğimde zamanın nasıl geçtiğini anlamam.					
16.İnsanlar bilgisayarlardan nasıl hoşlanıyorlar anlamıyorum.					
17.Bilgisayar ile ilgili çalışmaktan zevk alırım.					
18.Bilgisayar toplumu robotlaştırıyor.					
19.Bilgisayarlar hayatı daha eğlenceli hale getiriyor.					
20.Saatlerce bilgisayarın başında oturmak beni çok sıkır.					
21.Bilgisayar yoluyla öğrenmek öğrenmeyi kolaylaştırır.					
22.Bence bilgisayarlar yaratıcılığı köreltiyor.					
23.Bilgisayarlar yüzünden insanlar tembelleşeceklerdir.					
24.Bilgisayarların hayatımızdaki rolü önemlidir.					

### **Ek -4 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği**

Bu anket matematik dersine yöneliktutumunuzu ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Her ifadeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonrasize uygun gelen seçeneği (x) işareti koyarak belirtiniz.

Adınız

Soyadınız:.....Sınıfınız:.....

Cinsiyetiniz:      Bayan              Erkek

Yaşınız:.....

Evde bilgisayarınız var mı?              Var              Yok

Bilgisayarı genelde ne amaçla kullanırsınız?

Oyun-eğlence      İletişim      Araştırma-öğrenme      Yazı yazma  
Diğer (Lütfen belirtiniz).....

Maddeler	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM
1. Matematik sevdiğim bir derstir.			
2. Matematik dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.			
3. Matematik dersi olmasa öğrencilik daha zevkli olur.			
4. Matematik problemi çözmekten zevk alırım.			
5. Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.			
6. Matematik çalışırken canım sıkılır.			
7. Matematik dersi benim için gereksizdir.			
8. Matematikten hoşlanırım.			
9. Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.			
10. Matematik dersi sınavından çekinirim.			
11. Matematik benim için ilgi çekicidir.			
12. Matematik en korktuğum derstir.			
13. Yıllarca matematik okusam bıkmam.			
14. Diğer derslere göre matematiği daha çok severek çalışırım.			
15. Matematik beni huzursuz eder.			
16. Matematik beni ürkütür.			
17. matematik dersi eğlenceli bir derstir.			
18. Matematik dersinden zevk alırım.			
19. Derslerin içinde en sevdiğim matematiktir.			
20. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.			

### **Ek -5 Öğretmen Görüş Formu**

Bu form 9.sınıf matematik dersinin ilk 3 haftasında işlenen “mantık” konusunun bilgisayar destekli materyaller hakkında düşüncelerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz yanıtlar üzerinden dersin işlenişi ve geliştirilen öğretim materyalleri değerlendirilecektir. Kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Zaman ayırdığınız ve içten yanıtlarınız için teşekkür ederim.

### **Ders hakkındaki düşünceler**

- 9.sınıf matematik dersindeki mantık konusunun sizin için önemi nedir?
- 9.sınıf matematik dersindeki mantık konusunun öğrenciler açısından zorluk düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz?
- Mantık konusunun öğretimini nasıl değerlendiriyorsunuz? Size göre olumlu ya da olumsuz özellikleri nelerdir?
- Mantık dersinin işlenmesinde hangi öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini kullanmak gerekir? Size göre en uygun yaklaşım hangisidir?

- Konunun öğretimindeki performansınızı nasıl değerlendirirsiniz? (Bu dersi verdiğiniz süre içinde biri sizi izlese sizi neler yaparken görürdü? Açıklayınız.)
- Derste destekleyici materyal kullanımını hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- Derste bir değişiklik yapma fırsatı size tanınsa; neleri, nasıl değiştirirsiniz?

### **Öğretim materyali hakkındaki düşünceler**

- Bu materyalleri kullanarak başarılı bir öğretim yapabileceğinize inanıyor musunuz? Açıklayınız.
- Bilgisayar destekli materyallerin eğitimde yararlı olduğuna inanıyor musunuz? Nasıl? Hangi yönlerden?

- Çalışma yapraklarının eğitimde yararlı olduğuna inanıyor musunuz? Nasıl? Hangi yönlerden?
- Bu materyalleri kullanarak öğretim yapmayı tercih eder misiniz? Neden?
- Dersin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğine inanıyor musunuz?
- Öğretim materyalini gördükten sonra derse ilişkin görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Önceki ve şu anki düşünceleriniz nelerdir?
- Öğretim materyallerine eklenmesi / çıkarılması gereken özellikler nelerdir?
- Siz bir öğretim materyali üretseydiniz nasıl bir araç tasarlardınız?

### **Ek – 6 Öğrenci Görüş Formu**

Bu form 9.sınıf matematik dersinin ilk 3 haftasında işlenen “mantık” konusunun bilgisayar destekli ve buluş yoluyla işlenmesi hakkında düşüncelerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz yanıtlar üzerinden dersin işlenişi ve geliştirilen öğretim materyalleri değerlendirilecektir. Kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Zaman ayırdığınız ve içten yanıtlarınız için teşekkür ederim.

#### **Ders hakkındaki düşünceler**

- Dersteki performansınızı nasıl değerlendirirsiniz? (Bu dersi aldığınız süre içinde biri sizi izlese, ders içinde ya da dışında sizi neler yaparken görürdü? Ayrıntılı bir biçimde açıklayınız.)
- Dersi nasıl değerlendiriyorsunuz? Size göre dersin olumlu ya da olumsuz özellikleri nelerdir?

İçerik→

İşleniş biçimi→

- Derste destekleyici materyal kullanımı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

- Derste bir değişiklik yapma fırsatı size tanınsa; neleri, nasıl değiştirirsiniz?

### **Materyaller hakkındaki düşünceleriniz.**

- Bilgisayar destekli materyallerin yararlı olduğuna inanıyor musunuz? Nasıl? Hangi yönlerden?
- Çalışma yapraklarının yararlı olduğuna inanıyor musunuz? Nasıl? Hangi yönlerden?
- Dersin bu tür materyallerle desteklenmesi gerektiğine inanıyor musunuz?
- Öğretim materyallerine eklenmesi / çıkarılması gereken özellikler nelerdir?
- Siz bir öğretim materyali üretseydiniz nasıl bir araç tasarlardınız?



### **Ek - 7 - Öntest Sorularının Seçildiği Sınavlar ve Konuları**

Konular	Sorular	Toplam
Doğal ve tam sayılar	1.Soru 1999-DPY 2.Soru 2005-Ö.O.	2
Bölme ve bölünebilme	3.Soru 2005 Ö.O. 4.Soru 2005 OKS	2
Rasyonel sayılar	5.Soru 1997 FL 6.Soru 1998 DPY	2
Üslü ve köklü sayılar	7.Soru 1997 DPY 8.Soru 2003 Ö.O.	2
Harfli ifadeler ve çarpanlara ayırma	9.Soru 1994 FL 10.Soru 2001 DPY	2
Birinci dereceden denklemler ve eşitsizlikler	11.Soru 1996 FL 12.Soru 2001 DPY	2
Oran ve orantı	13.Soru 1997 DPY 14.Soru 2004 Ö.O.	2
Permütasyon ve olasılık	15.Soru 1995 FL 16.Soru 2004 LGS	2
Matematik sistemler	17.Soru 1995 FL 18.Soru 2001 DPY	2
Çokgenler ve dörtgenler	19.Soru 1991 FL 20.Soru 1991 FL 21.Soru 1998 ML 22.Soru 2005 OKS	4
Orantılı doğru parçaları ve benzerlik	23.Soru 1993 DPY 24.Soru 1999 Ö.O.	2
Çember ve daire	25.Soru 1999 LGS 26.Soru 2004 Ö.O.	2
Doğru denklemi ve iki bilinmeyenli eşitsizlikler	27.Soru 2001 DPY 28.Soru 2001 DPY	2
Katı cisimlerin alan ve hacimleri	29.Soru 1983 FL 30.Soru 2002 Ö.O.	2
İstatistik ve grafikler	31.Soru 1999 FL 32.Soru 2002 Ö.O.	2
	TOPLAM	32

**Ek - 8 – Öntestin Kapsamı**

Öğrenme Alanı	M.E.B. 6.Sınıf Alt Öğrenme Alanları	M.E.B. 7.Sınıf Alt Öğrenme Alanları	M.E.B. 8.Sınıf Alt Öğrenme Alanları	Soru Sayısı	Testteki ilgili sorular
Sayılar	1.Doğal sayılar 2.Tam sayılar 3.Tam sayılarla işlemler 4.Çarpanlar ve katlar 5.Kesirler 6.Ondalık kesirle 7.Yüzdeler 8.Oran ve orantı 9.Kümeler	1.Tam sayılarla işlemler 2.Rasyonel sayılar 3.Rasyonel sayılarla işlemler 4.Oran ve orantı 5.Bilinçli tüketim ve aritmetiği	1.Üslü sayılar 2. Kareköklü sayılar 3.Gerçek sayılar	13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 17
Geometri	1.Doğru, doğru parçası, Işın 2.Açıları 3.Çokgenler 4.Eşitlik ve benzerlik 5.Dönüşüm geometrisi 6.Örüntü ve süslemeler 7.Geometrik cisimler	1.Doğrular ve açılar 2.Çokgenler 3.Eşitlik ve benzerlik 4.Çember ve daire 5.Geometrik cisimler 6.Dönüşüm geometrisi 7.Örüntü ve süslemeler	1.Üçgenler 2.Geometrik cisimler 3.Örüntü ve süslemeler 4.Dönüşüm geometrisi 5.İzdüşümü	8	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Ölçme	1.Açıları ölçme 2.Uzunlukları ölçme 3.Çokgenlerin çevre uzunlukları 4.Alanı ölçme 5.Zamanı ölçme 6.Hacmi ölçme 7.Dik prizmaların yüzey alanları 8.Sıvıları ölçme	1.Açıları ölçme 2.Dörtgenel bölgelerin alanı 3.Çemberin ve çember parçasının uzunluğu 4.Dairenin ve daire diliminin alanı 5.Geometrik cisimlerin yüzey alanı 6.Geometrik cisimlerin hacmi	1.Üçgenlerde ölçme 2.Geometrik cisimlerin hacimleri 3. Geometrik cisimlerin yüzey alanları	3	18, 29, 30
İstatistik ve olasılık	1.Araştırmalar için sorular oluşturma ve veri toplama 2. Tablo ve grafikler 3. Merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri 4.Olası durumları	1.Grafikler 2.Merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri 3.Olası durumları belirleme 4.Olay çeşitleri 5.Olasılık çeşitleri	1.Araştırmalar için soru oluşturma ve veri toplama 2.Grafikler 3.Merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri 4.Olası durumları belirleme	4	15, 16, 31, 32

	belirleme 5.Olasılıkla ilgili temel kavramlar 6.Olay çeşitleri		5.Olay çeşitleri 6.Olasılık çeşitleri		
<b>Cebir</b>	1.Örüntüler ve ilişkiler 2.Cebirsel ifadeler 3.Eşitlik ve denklem	1.Üslü nicelikler 2.Örüntüler ve ilişkiler 3. Cebirsel ifadeler 4. Denklemler 5. Eşitsizlikler	1.Örüntüler ve ilişkiler 2.Cebirsel ifadeler 3.Denklemeler 4.Eşitsizlikler	4	11, 12, 27, 28
			<b>TOPLAM</b>	<b>32</b>	

**Ek - 9 - Öntestin Belirtke Tablosu**

<b>Konular/Düzy</b>	<b>Bilgi</b>	<b>Kavrama</b>	<b>Uygulama</b>	<b>Analiz</b>
Doğal ve tam sayılar	1	1		
Bölme ve bölünebilme		1	1	
Rasyonel Sayılar		1	1	
Üslü ve köklü sayılar	1		1	
Harfli ifadeler ve çarpanlara ayırma			1	1
Birinci derece denklemler ve eşitsizlikler		1	1	
Oran ve orantı			1	1
Permütasyon ve olasılık	1		1	
Matematik sistemler		2		
Çokgenler ve dörtgenler		1	3	
Orantılı doğru parçaları ve benzerlik		1	1	
Çember ve daire			1	1
Doğru denklemi ve iki bilinmeyenli eşitsizlikler	1	1		
Katı cisimlerin alan ve hacimleri		2		
İstatistik ve grafikler	1	1		
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>

**Ek - 10 - Öntest Sorularının Düzeyleri**

Soru Numarası	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz
1	X			
2		X		
3			X	
4		X		
5		X		
6			X	
7	X			
8			X	
9				X
10			X	
11			X	
12		X		
13			X	
14				X
15	X			
16			X	
17		X		
18		X		
19			X	
20			X	
21		X		
22			X	
23			X	
24		X		
25				X
26			X	
27	X			
28		X		
29		X		
30		X		
31	X			
32		X		
<b>Toplam</b>	5	12	12	3

**Ek -11 - Sontestin Kapsamı**

Soru numarası	Tanımsız terim	Önermelerin tanımı	Önermenin doğruluk değeri	Denk önermeler	Bileşik Önermeler							
					Ve, veya işlemlerinin özellikleri	De Morgan kuralları	Totoloji, Çelişki	Önermelerin elektrik devreleriyle gösterimi	Tek yönlü koşullu önermeler ve özellikleri	İki yönlü koşullu önermeler ve özellikleri	Doğruluk tabloları	
1	X											
2		X										
3			X									
4			X	X								
5					X		X					
6					X	X						
7					X	X						
8			X		X		X		X			
9					X	X	X					
10			X		X							
11			X		X							
12			X		X							
13			X		X							
14			X		X						X	
15			X						X			
16					X		X		X			
17								X				
18									X			
19									X			
20			X	X					X			
21					X	X	X		X			
22				X	X	X			X			
23			X						X			
24					X		X		X			
25											X	
26								X				
27								X				
28		X										
29		X										
30					X	X			X			X

**Ek - 12 - Sontestin Belirtke Tablosu**

<b>Konular/davranış</b>	<b>Bilgi</b>	<b>Kavrama</b>	<b>Uygulama</b>	<b>Analiz</b>	<b>Toplam</b>
Tanımsız terim	1				1
Önermelerin tanımı	1		1	1	3
Önermenin doğruluk değeri	1	6	4		11
Denk önermeler		1	1	1	3
Ve, veya işlemlerinin özellikleri	1	6	6	2	15
De Morgan kuralları			4	2	6
Totoloji, Çelişki	1	2	2	1	6
Önermelerin elektrik devreleriyle gösterimi		3			3
Tek yönlü koşullu önermeler ve özellikleri		5	4	2	11
İki yönlü koşullu önermeler ve özellikleri		2			2
Doğruluk tabloları			1		1
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>62</b>

**Ek - 13 - Sontest Sorularının Düzeyleri**

Soru Numarası	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz
1	X			
2	X			
3	X			
4		X		
5	X			
6			X	
7			X	
8			X	
9			X	
10			X	
11		X		
12		X		
13		X		
14		X		
15			X	
16		X		
17		X		
18		X		
19		X		
20			X	
21				X
22				X
23		X		
24		X		
25		X		
26		X		
27		X		
28			X	
29				X
30			X	
<b>Toplam</b>	4	14	9	3



## Ek - 14 - Çalışma Yaprakları

### Çalışma Yaprağı -1-

**Terim:** Bir bilim dalında özel anlamı olan sözcüklerdir.

Aşağıdaki ifadelerin terim olup olmadığını yazınız ve terim ise ne terimi olduğunu belirtiniz.

Asit:

Basınç:

Kuvvet:

Elektrik:

Hücre:

Paragraf:

Virgül:

Evdeyim:

Okuyorum:

Öykü:

Kare:

Nokta:

Doğru:

Küme:

Fazla:

Aşağıdaki terimleri tanımlayınız.

Çap:

Üçgen:

Nokta:

Yukarıda tanımlayamadığınız terim varsa yazınız ve sebebini belirtiniz.

...

Tanımlama durumuna göre terimleri gruplandırarak olursak nasıl gruplandırabiliriz yazınız.

1-)

2-)

...

### Çalışma Yaprağı -2-

Aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığını yanına yazınız.

- İzmir Ege bölgesindedir.
- Sinemaya gidelim mi?
- Keşke büyük ikramiyeyi kazansam!
- Bugün hava çok sıcak.
- Bilgisayarlar yaşamımızı kolaylaştırmaktadır.
- Bir hafta yedi gündür.
- Şubat ayı 30 gündür.
- Maça gidelim mi?
- Silgini verir misin?
- Kaplumbağalar her zaman tavşanlardan hızlı koşar.
- Ah bir çocuk olsaydım!

Doğru ya da yanlış bir hüküm, yargı bildiren ifadelere **önerme** denir. Buna göre yukarıdaki ifadelerden önerme olmayanları yazınız.

Buna göre önerme olmayan ifadelerin ortak özellikleri neler olabilir yazınız.

...

### Çalışma Yaprağı -3-

Önermeler genellikle p, q, r, s, t ... gibi harflerle gösterilir.

Bir önermenin doğru ya da yanlış olmak üzere iki değer alabilir buna doğruluk değeri denir ve doğruluk değeri D, Y veya 0 ve 1 rakamlarıyla gösterilir. "0" önermenin yanlış, "1" önermenin doğru olduğunu gösterir.

p önermesinin iki durumu vardır.

p önermesi	
D	1
Y	0

p ve q önermelerinin bir arada 4 değişik durumu vardır.

p önermesi	q önermesi
1	1
1	0
0	1
0	0

p, q, r önermelerinin bir arada kaç değişik durumu vardır. Tabloda gösteriniz.

p	q	r

Bir önerme için ...2..., iki önerme için ...4... üç önerme için ..... durum vardır.

O halde önerme sayısına göre olabilecek durumları 2 nin katları şeklinde yazalım.

Bir önerme için:  $2^1$

İki önerme için:  $2^2$

Üç önerme için:  $2^3$

n tane önerme için:  $2^n$  durum vardır.

### Çalışma Yaprağı -4-

Bir önermenin olumsuzuna o önermenin değili denir ve önerme harfinin üzerinde ' işaretiyle gösterilir. (Örnek: p nin değili  $p'$  gibi)

“Bugün vapura bindim.” Önermesi p ile gösteriyor ve doğruluk değeri 1 ise; “Bugün vapura binmedim” önermesi nasıl gösterilir ve doğruluk değeri ne olur yazınız.

...

“Buna göre bugün vapura binmedim değil.” Önermesi nasıl gösterilir ve doğruluk değeri ne olur?

Bu üç önermenin doğruluk değerlerini gösteriniz.

1.önerme	2.önerme	3.önerme

“Bugün vapura bindim” ile “Bugün vapura binmedim değil” önermelerinin arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız?

### Çalışma Yaprağı -5-

“Emre çalışır” önermesi  $p$  ile gösterildiğine ve doğruluk değeri 1 olduğuna göre “Emre çalışmaz” önermesi nasıl gösterilir ve doğruluk değeri nedir?

“Emre hem çalıştığında hem de çalışmadığında başarılı” bileşik önermesi sembolik olarak nasıl ifade edilebilir ve doğruluk değeri nedir yazınız.

“Emre çalışır”, “Emre çalışmaz” önermeleri “Emre hem çalıştığında hem de çalışmadığında başarılı” bileşik önermesinin doğruluk değerini nasıl etkilemektedir, doğruluk tablosunu çizerek gösteriniz ve açıklayınız.

$p$		
1		
0		

### Çalışma Yaprağı -6-

“Derneğimize yalnızca 18 yaşından küçükler kayıt yaptıramaz.” önermesi p ile gösterildiğine ve doğruluk değeri 1 olduğuna göre “Derneğimize yalnızca 18 yaşından büyükler kayıt yaptıramaz.” önermesi nasıl gösterilir ve doğruluk değeri nedir?

“Derneğimize hem 18 yaşından küçükler hem de 18 yaşından büyükler kayıt yaptıramaz.” bileşik önermesi sembolik olarak nasıl ifade edilebilir yazınız.

“Derneğimize yalnızca 18 yaşından küçükler kayıt yaptıramaz.”, “Derneğimize yalnızca 18 yaşından büyükler kayıt yaptıramaz” önermeleri “Derneğimize hem 18 yaşından küçükler hem de 18 yaşından büyükler kayıt yaptıramaz.” bileşik önermesinin doğruluk değerini nasıl etkilemektedir, doğruluk tablosunu çizerek gösteriniz ve açıklayınız.

p		
1		
0		

### Çalışma Yaprağı -7-

p önermesi: Mehmet tahtayı sildi.

q önermesi: Hatice tahtayı sildi.

r önermesi: Tahta silindi.

p, q, r önermeleri yukarıdaki gibi verildiğine göre aşağıdaki önermeleri sözel olarak yazınız.

$$(p \vee q) \equiv$$

$$p' \equiv$$

$$q' \equiv$$

$$r' \equiv$$

Aşağıdaki önermeleri sembollerleriyle yazınız.

- Mehmet tahtayı silmedi ve Hatice tahtayı silmedi.
  
- Mehmet tahtayı silmedi veya Hatice tahtayı silmedi.

$$(p \vee q) \equiv r$$

p ile q önermesi yukarıda gösterildiği gibi (r) “tahta silindi” önermesine denk olduğuna göre  $r' \equiv (p \vee q)'$  önermelerinin de birbirine denk olması gerekir.

$r'$  önermesinin sözel olarak anlamlı olması için  $(p \vee q)'$  önermesinin  $p'$  ile  $q'$  önermeleri kullanılarak nasıl yazılacağını gösteriniz.

$$(p \vee q)' \equiv$$

### Çalışma Yaprağı -8-

p önermesi: Öğretmen geldi.

q önermesi: Öğrenciler geldi.

r önermesi: Ders işlendi.

p, q, r önermeleri yukarıdaki gibi verildiğine göre aşağıdaki önermeleri sözel olarak yazınız.

$$(p \wedge q) \equiv$$

$$p' \equiv$$

$$q' \equiv$$

$$r' \equiv$$

Aşağıdaki önermeleri sembolleriyle yazınız.

- Öğretmen gelmedi ve öğrenciler gelmedi.
- Öğretmen gelmedi veya öğrenciler gelmedi.

$$(p \wedge q) \equiv r$$

p ile q önermesi yukarıda gösterildiği gibi (r) “ders işlendi” önermesine denk olduğuna göre  $r' \equiv (p \wedge q)'$  önermelerinin de birbirine denk olması gerekir.

$r'$  önermesinin sözel olarak anlamlı olması için  $(p \wedge q)'$  önermesinin  $p'$  ile  $q'$  önermeleri kullanılarak nasıl yazılacağını gösteriniz.

$$(p \wedge q)' \equiv$$

$$p \equiv 0 \text{ ve } q \equiv 1$$

$(p \wedge q)' \equiv p' \otimes q'$  önermeleri denk ve doğruluk değerlerin yukarıda belirtilen şekilde olduğuna göre “ $\otimes$ ” işlemi ne olabilir?



### Çalışma Yaprağı -9-

Söz veriyorum “Takdir alırsan bisiklet alacağım” koşullu önermesi

p önermesi: takdir aldın.

q önermesi: bisiklet aldım.

Aşağıdaki soruların doğru yanıtını daire içine alınız.

- Takdir aldın ve ben bisiklet aldım sözümü tutmuş oluyor muyum?

Evet - Hayır

- Takdir aldın ve ben bisiklet almadım sözümü tutmuş oluyor muyum?

Evet - Hayır

- Takdir alamadın ama ben yine de bisiklet aldım sözümü tutmuş oluyor muyum?

Evet - Hayır

- Takdir alamadın ve ben bisiklet almadım sözümü tutmuş oluyor muyum?

Evet - Hayır

Buna göre sözümü tuttuğumda doğru, sözümü tutmadığımda yanlış olacak şekilde aşağıdaki doğruluk tablosunu doldurunuz.

p	q	$p \Rightarrow q$
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

### Çalışma Yaprağı -10-

p önermesi: suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  dir.

q önermesi: su kaynar.

Yukarıda verilen p ve q önermelerinin doğruluk değeri 1 olduğuna göre aşağıdaki önermeleri ve doğruluk değerlerini yazınız.

$p'$  :

$q'$  :

$p \Rightarrow q$  :

$q \Rightarrow p$  :

$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$  :

p	q	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1			
1	0			
0	1			
0	0			

“Ancak ve ancak suyun sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$  ise su kaynar” önermesi ( $p \Leftrightarrow q$ ) şeklinde gösteriliyorsa bu önerme cümlesinin anlamlılığına bakarak aşağıdaki doğruluk tablosunu doldurunuz.

p	q	$p \Leftrightarrow q$
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

$(p \Leftrightarrow q)$  önermesiyle  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$  önermesi arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.

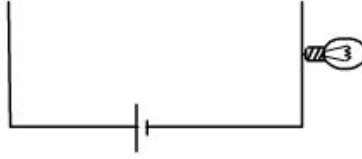
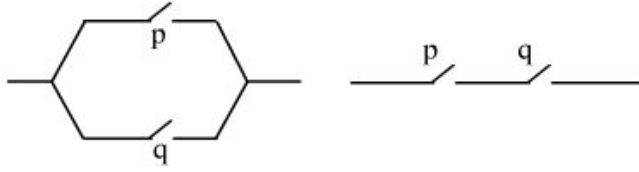
## Ek - 15 - Bilgisayar Destekli Uygulamalar

### Genel görünüş



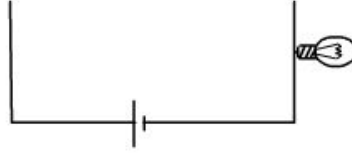
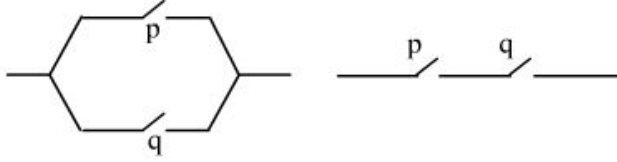
**122 parolalı bilgisayar destekli uygulama**

p ve q önermesini gösteren elektrik devresini  
oluşturunuz.



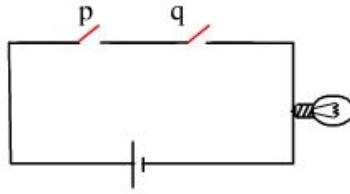
**145 parolalı bilgisayar destekli uygulama**

p veya q önermesini gösteren elektrik devresini  
oluşturunuz.



**170 parolalı bilgisayar destekli uygulama**

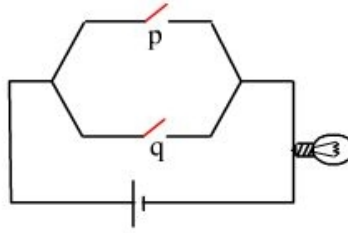
p ve q anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki doğruluk tablosunu doldurunuz



p	q	$p \wedge q$
1	1	<input type="checkbox"/>
1	0	<input type="checkbox"/>
0	1	<input type="checkbox"/>
0	0	<input type="checkbox"/>

**197 parolalı bilgisayar destekli uygulama**

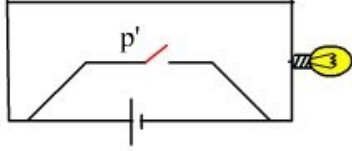
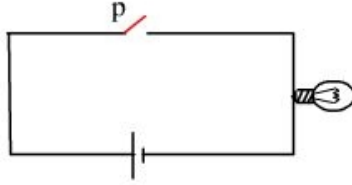
p veya q anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki doğruluk tablolarını doldurunuz



p	q	$p \vee q$
1	1	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>

**226 parolalı bilgisayar destekli uygulama**

p ve p' anahtarlarına tıklayarak aralarındaki farkı bulunuz





## 257 parolalı bilgisayar destekli uygulama

p, p', q, q' önermelerini sürükleyerek "ve"li bileşik önerme cümlelerini test ediniz ve buna göre doğruluk tablosunu doldurunuz

p: dengeli beslenirim (1)

p': dengeli beslenmem (0)

q: spor yaparım (1)

q': spor yapmam (0)

?

ve  
^

p	q	$p \wedge q$	$q \wedge p$	$p \wedge p'$	$p \wedge 1$
1	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

## 290 parolalı bilgisayar destekli uygulama

p, p', q, q' önermelerini sürükleyerek "veya"lı bileşik önerme cümlelerini test ediniz ve buna göre doğruluk tablosunu doldurunuz

p: dersi iyi dinlerim (1)

p': dersi iyi dinlemem (0)

q: evde çalışırım (1)

q': evde çalışmam (0)

?

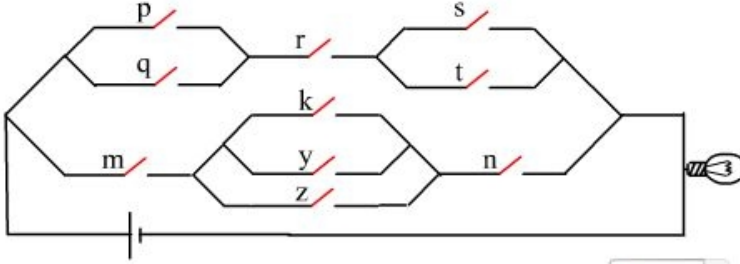
veya

∨

p	q	$p \vee q$	$q \vee p$	$p \vee p'$	$p \vee 0$
1	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

### 325 parolalı bilgisayar destekli uygulama

Aşağıda belirtilen anahtarların doğruluk durumlarına göre lambanın yanıp yanmayacağını belirtiniz



- $p \equiv r \equiv m \equiv n \equiv k \equiv 1$  ise lamba.....
- $p' \equiv q \equiv r \equiv s \equiv t' \equiv m \equiv y' \equiv z \equiv n \equiv 1$  ise lamba.....
- $p \equiv r' \equiv s \equiv m \equiv k \equiv y' \equiv n \equiv 1$  ise lamba.....
- $p' \equiv q \equiv r \equiv s' \equiv t' \equiv m \equiv k' \equiv y' \equiv z \equiv n' \equiv 1$  ise lamba
- $p' \equiv q \equiv r' \equiv s \equiv t \equiv m' \equiv k \equiv y' \equiv z \equiv n' \equiv 0$  ise lamba
- $p \equiv q' \equiv r \equiv s' \equiv t \equiv m' \equiv k' \equiv y' \equiv z' \equiv n \equiv 0$  ise lamba

### 362 parolalı bilgisayar destekli uygulama

$p$ ,  $p'$ ,  $q$ ,  $q'$  önermelerini sürükleyerek koşullu önerme cümlelerini test ediniz ve buna göre doğruluk tablosunu doldurunuz

$p$ : yağmur yağdı (1)

$p'$ : yağmur yağmadı (0)

$q$ : şemsiyemi açtım (1)

$q'$ : şemsiyemi açmadım (0)

?

öyleyse

$\Rightarrow$

$p$	$q$	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$q' \Rightarrow p'$	$p' \vee q$
1	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

## 401 parolalı bilgisayar destekli uygulama

$p, p', q, q'$  önermelerini sürükleyerek koşullu önerme cümlelerini test ediniz ve buna göre doğruluk tablosunu doldurunuz

$p$ : zil çaldı (1)

$p'$ : zil çalmadı (0)

$q$ : kapıyı açtım (1)

$q'$ : kapıyı açmadım (0)

?

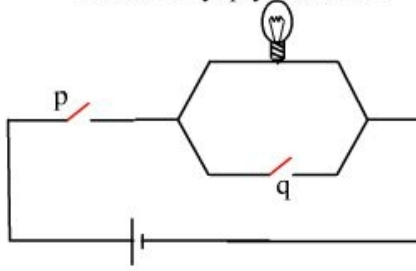
öyleyse \_\_\_\_\_

$\Rightarrow$

$p$	$q$	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
1	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

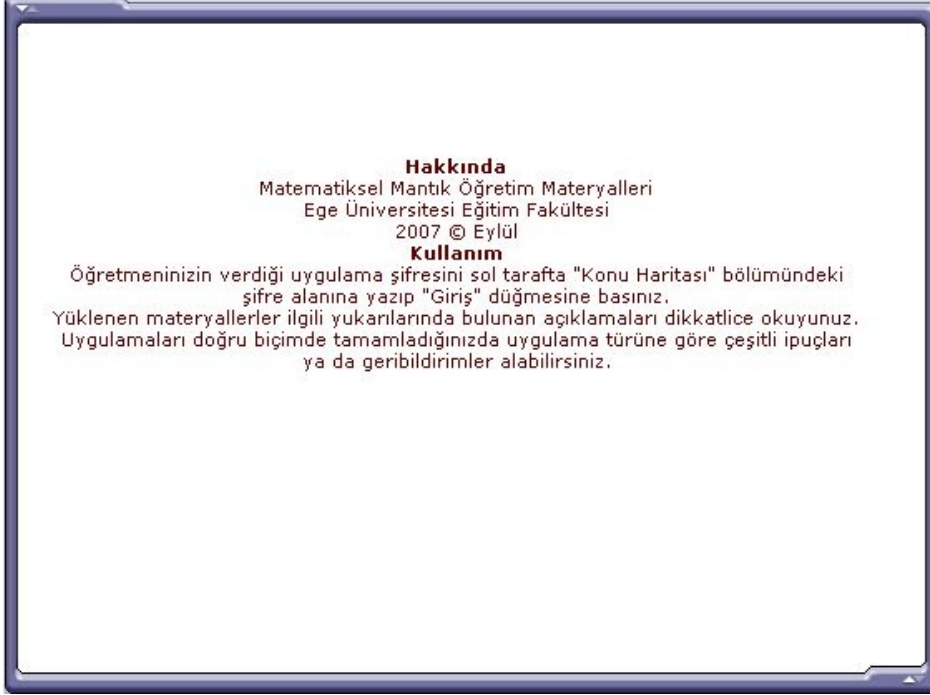
## 442 parolalı bilgisayar destekli uygulama

p ve q anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki doğruluk tablosunda boş bırakılan yeri doldurunuz ve sonra çizilen devreye uyan mantıksal yapıyı bulunuz.



p	q	$(p \wedge q)$	$(p \vee q)$	$(p \rightarrow q)$	$(p \leftrightarrow q)$	(?)'
1	1	1	1	1	1	<input type="text" value="0"/>
1	0	0	1	0	0	<input type="text" value="0"/>
0	1	0	1	1	0	<input type="text" value="0"/>
0	0	0	0	1	1	<input type="text" value="0"/>

## Yardıı sayfası



**Ek - 16 - Araştırma İzni**

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/  
Konu :Mehmet Fikret GELİBOLU'nun  
Araştırma İzni

35809

24 Eylül 2007

VALİLİK MAKAMINA  
İZMİR

İlgi :a)28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b)Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığının 10/09/2007 tarihli ve 2797 sayılı yazısı.

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın ilgi (b) yazısında; Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Mehmet Fikret GELİBOLU'nun "Geliştirilen Mantık Öğrenme Materyallerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi" konulu tez çalışması için hazırlanan ölççekleri, Bornova İlçesi İzmir Fen Lisesi, Bornova Anadolu Lisesi ve Cem Bakioglu Anadolu Lisesi'nde uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölççek uygulamasının, yukarıda belirtilen okullarda 2007-2008 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan okul müdürünün gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kâmil AYDOĞAN  
Müdür

OLUR

10/09/2007

M.Fahri AYKIRI  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



İZMİR AR-GE  
Tel : (0232) 483 89 11  
Fax : (0232) 489 30 69  
<http://izmir.meb.gov.tr>  
arnc35@meh.gov.tr

DANISMA  
444 0 632  
HATTI

EGITIME  
%100  
DESTEK



EGITIMDE RIFORM  
Daha aydınlık  
gelecek!





## ÖZGEÇMİŞ

### ***Mehmet Fikret Gelibolu (Araştırma Görevlisi)***

#### **Kişisel Bilgilerim**

**Doğum Yeri ve Tarihi** : Konya / 25.11.1981

**Cinsiyet** : Erkek

**Medeni Durumu** : Bekar

#### **Eğitim**

##### **İlkokul:**

- Gazi Mustafa Kemal İlkokulu

##### **Ortaokul:**

- Özel Diltaş Lisesi (Hazırlık ve 1.sınıf)  
İngilizce hazırlık ve 1.sınıfta Almanca eğitimi
- Meram Ortaokulu (2.ve 3. sınıf)

##### **Lise:**

- Meram Anadolu Teknik Lisesi (Hazırlık ve 1.sınıf)  
CNC (Bilgisayarlı Nümerik Kontrol) bölümü
- Konya (Gazi) Lisesi (2. ve 3. sınıf)  
Fen Bilimleri bölümü

##### **Üniversite:**

- Selçuk Üniversitesi (Lisans)  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü (Şeref derecesi)
- Ege Üniversitesi (Yüksek Lisans – Devam ediyor)  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü

#### **Yabancı Dil**

- İngilizce (İyi seviye)
- İspanyolca(giriş seviyesi)

#### **Sınav Sonuçları**

- ÜDS (25 Mart 2007) Fen bilimleri = 81,25

#### **Bilgisayar Bilgisi**

- İşletim sistemleri (DOS, MS Windows, Linux, Unix)

- MS Office uygulamaları (Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook)
- Web tasarım uygulamaları (MS Frontpage, Adobe Homesite, TopStyle)
- Programlama dilleri (Borland Pascal/Delphi/Kylix, MS Visual Basic)
- Yazarlık dilleri (Adobe Flash, Adobe Authorware)

### **İş Deneyimi**

- 1996 da özel bir yapı kooperatifi firmasında bilgisayar operatörü ve sekreter olarak çalıştı.
- 1998 de Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Üretim Merkezinde geçici işçi olarak çalıştı.
- 2004–2005 de Bursa İli Yıldırım merkez ilçesine bağlı Şehit Piyade Er Rahim Keskin İlköğretim Okulunda bilgisayar öğretmeni olarak çalıştı.
- 2004–2005 de Bursa ilinde yapılan ehliyet sınavlarında görev aldı.
- 2005 Kasım ayından itibaren Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı.
- 2006 yılında 2547 Sayılı Yüksek Öğretim Kanununun 35. maddesi uyarınca yüksek lisans eğitimi süresince Ege Üniversitesine görevlendirildi. Halen E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü kadrosunda görevli olarak E.Ü. Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görevini ve eğitimini sürdürmektedir.

### **Katıldığı Kurslar**

- 2000 de Selçuk Üniversitesi Yabancı Diller Araştırma ve Uygulama Merkezinin açtığı yabancı dil kursunda İngilizce eğitimi aldı.
- 2002 de İstanbul Tömer ve Özel Dilmer yabancı dil kurslarında İspanyolca eğitimi aldı.
- 2002–2003 yıllarında ayrıca Konya Özel Özdiil ve Prodem yabancı dil kurslarında İngilizce eğitimine devam etti.
- 2004 de Özel Bilgi Dershanesinde eğitim bilimleri kursu aldı.

### **Aldığı Sertifikalar**

- 2002 de Linux Kullanıcıları Derneğinin Selçuk Üniversitesinde açtığı programda “Linux Sistem Yöneticisi” sertifikası aldı.

### **Katıldığı Bilimsel Toplantı ve Etkinlikler**

- International Educational Technologies Symposium (IETC/2006), 19–20–21 Nisan 2006 Gazimagusa/KKTC
- 24. Ulusal Bilişim Kurultayı, 14–15–16 Kasım 2007 Ankara
- 1.Ulusal İlköğretim Kongresi, 15–16–17 Kasım 2007 Hacettepe Üniversitesi Ankara
- Ankara Özel Tevfik Fikret Okulları “Eğitimde Çağdaş Yönelimler Sempozyumu” 17 Kasım 2007 Ankara

### **Düzenlediği Bilimsel Toplantı ve Etkinlikler**

- 1.Ulusal BÖTE Öğrenci Kurultayı Düzenleme Kurulu Üyesi, 10–11 Mayıs 2007, Ege Üniversitesi, Bornova/İzmir
- II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Yürütme Kurulu Üyesi, 16–17–18 Nisan 2008, Pine Bay Otel Kuşadası/Aydın

### **Bildiri ve Yayınları**

- “Eğitim teknolojisinin yeni yüzü: Mobil Öğrenme” - Gelibolu, M. F. & Dönmez, O. & Inceoğlu, M. M. - IETC 2006 19–20–21 Nisan 2006 Gazimagusa KKTC
- “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Buluş Yoluyla Çevre, Alan ve Hacim Öğretimi” – Bintaş J. & Ceylan B. & Dönmez O. & Gelibolu, M. F. - 1.Ulusal İlköğretim Kongresi 15–16–17 Kasım 2007 Hacettepe Üniversitesi Ankara
- “Can We Trace Learners Problem Solving Practises hasLogo Experience”- Bintaş J., Dönmez O., Gelibolu M. F. - Teaching and Learning 2008 – 26-27-28 Mayıs 2008 - Aveiro - Portekiz