

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri

LİSE MATEMATİK DERSİNDE KULLANILAN
EĞİTSEL YAZILIM İÇERİKLERİNİN
ÖĞRENME BAŞARISI YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Özkan ASLAN

Danışman
Prof.Dr. Servet BAYRAM

İstanbul, 2006

ÖNSÖZ

Günümüzde öğretim yöntemleri arasında neredeyse her eğitimci tarafından kullanılan klasik anlatım yöntemi teknolojik gelişmeler sonucunda yerini daha yeni ve etkili öğretim yöntemlerine bırakmaktadır. Teknolojide meydana gelen bu olumlu gelişmeler eğitim alanında da yeni yaklaşımları beraberinde getirmektedir. Bu olumlu gelişmelerin en önemlisi bilgisayarın derslerde kullanılması ve buna paralel olarak da eğitimin bilgisayar destekli olarak yapılı hale gelmesidir. Bu açıdan eğitsel yazılımlar bilgisayar destekli öğretimin etkililiğini artırıcı bir rol oynamaktadır. Bu ifadeler aklımıza hemen şu soruyu getirmektedir. Piyasada kullanılan eğitsel yazılımlar gerçekten etkin bir eğitim ortamı sunmakta mıdır?

Bu noktadan hareketle araştırmamızda; piyasa da yer alan Lise 1 Matematik dersinde kullanılmak üzere hazırlanmış eğitsel yazılımların öğretimsel içerikleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda araştırmacı tarafından kabul edilen sınır değerın üstünde ve altında puan alan iki yazılım, çoklu zeka öğretim yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda bilgisayar destekli öğretimin etkin bir öğretim ortamı sunması için gereken ana kriterler ortaya konmuştur.

Yüksek lisans tezi çalışmam süresince; değerli birikimlerini bana aktarmak için hiçbir fedakarlıktan çekinmeyen, tezimin daha iyi hale gelebilmesi için her aşamasında yol gösterici ve yönlendirici olan, gerekli özveri ve sabrı gösteren sınırlı zamanını bana ayıran saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Servet Bayram'a teşekkürü borç bilirim.

Araştırma sırasında değerli fikirleriyle bana destek veren çalışmama değer katan Öğrt. Gör. Dr. Yavuz Erdoğan'a, tezin uygulaması aşamasında her türlü kolaylığı ve yardımı sağlayan Maltepe Anadolu Meslek ve Meslek Lisesi yöneticileri ve öğretmenlerine teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde her türlü desteği benden esirgemeyen aileme ve araştırma süresince sıkıntılarımı paylaşan huzurlu çalışma ortamı hazırlayan sevgili eşime sonsuz teşekkürler.

Özkan ASLAN

ÖZET

Matematikte amaç sadece öğrenilen konulardan hareketle birtakım problemlerin çözümünü bulmak değil, verilen problemlerin çözümünü ararken matematiksel kavram ve genellemelere ulaşmak olmalıdır. Matematik dersinde başarılı olabilmenin tek yolu, onun doğasını anlayabilmektir. Matematiğin içinde barındırdığı güzellikleri fark etmeden, bu meraktan kendimizi geri çekerek ve öğrencilerin merak duygularını harekete geçirmeden matematik öğretimi gerçekleştirilemez. Öğrencilerin, matematik dersinin bir parçası olmalarını sağlamadan onları matematiğin ne kadar keyifli olduğuna ikna etmek mümkün değildir. Matematiğin bahsedilen bu özellikleri dikkate alınarak öğretimsel tasarımı gerçekleştirilmiş bir eğitsel yazılım hem başarılı sonuçlar verecek hem de öğrencilerin matematiğe olan sevgisini ve ilgisini artıracaktır.

Bu çalışmada; piyasada yer alan Lise 1 Matematik dersinde kullanılmak üzere hazırlanmış kümeler konusu içeren eğitsel yazılımların öğretimsel içerikleri incelenmiştir. Eğitsel yazılımların öğretimsel içerikleri, öğretim tasarımı değerlendirme formu aracılığı ile değerlendirilmiştir. Öğretim Tasarımı değerlendirme formu Likert tipi bir ölçek olup 8 farklı kategori altında toplam 56 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekte her bir madde Katılıyorum(3.0), Kararsızım(2.0) ve Katılmıyorum(1.0) olarak puanlandırılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda tüm maddelerin aritmetik ortalaması 2.0 puanın üstünde ve altında puan alan iki farklı eğitsel yazılım uygulamada kullanılmak amacıyla seçilmiştir. Bu eğitsel yazılımların ve çoklu zeka teorisine dayalı öğretim yönteminin öğrenme başarısına olan etkileri araştırıldı. Ön Test sonucunda eşleştirilmiş 3 farklı grup üzerinde bu üç farklı öğretim yöntemi uygulandı. Uygulama bitiminde Son Test sonuçları istatistiksel analizler sonucunda karşılaştırıldı.

Buna göre öğretimsel tasarım değerlendirme formundan 2.0 üzerinde puan alan yazılım ile çoklu zeka teorisine dayalı öğretim yöntemi arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı. Bunun yanı sıra öğretimsel tasarım değerlendirme formundan 2.0 üzerinde puan alan yazılım ve çoklu zeka teorisine dayalı öğretim yönteminin , öğretimsel tasarım değerlendirme formundan 2.0 altında puan alan eğitsel yazılım arasında anlamlı farklılık tespit edildi.

Bu çalışmada öğretimsel tasarım değerlendirme formundan 2.0 üzerinde puan alan bir eğitsel yazılımının etkin bir eğitim ğretim yöntemi kadar başarılı olacağı da tespit edildi.

ABSTRACT

The objective targeted in Maths should be the attainment to generalizations and mathematical concept during looking for the solution of the problems not just solving them according to what have been learnt. The only way to be successful in Maths is being able to understand its nature. Teaching maths can't be fulfilled without recognizing the beauty it contains and without activating students, curiosity by keeping ourselves far from inquisitiveness. It isn't possible to convince students how enjoyable is Maths without making them a part of it.

An educational software designed by taking in consideration properties of maths said before will both have successful consequences and increase student's interests and fondness. Within this work, the contents of an educational software, which is found wide spread in market, about the subject of sets taught at high school first year maths has been evaluated using educational design evaluation form. Educational design evaluation form is a Likert type measurement and consists of 56 items under 8 different categories. In this measurement, each item has been marked as Agree(3.0), Hesitate(2.0) and Disagree(1.0). Consequently to this evaluation two different educational software gained points over and below 2.0 have been chosen to be used for the implementation. Then the effects of these educational software and educational methods based on multiple intelligence theory on learning have been researched. In the way of the pre-implementation test these three different educational methods have been implemented on three equivalent different groups. At the end of the implementation the results of the last test have been compared with each other after statistical analyses.

According to this, there wasn't any notified difference, between the educational method based on multiple intelligence and the software that had a point over 2.0 in educational design evaluation form. In addition a great difference has been identified between the educational software that had a point below 2.0 in educational design evaluation form and the one got a point over 2.0 and the educational method based on multiple intelligence.

Also it has been determined that an educational software that gained a point over 2.0 in educational design evaluation form within this work can be as successful as an effective educational method.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VII
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI

BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem.....	1
1.2. Amaç	2
1.3. Hipotezler	3
1.4. Sınırlılıklar	4
1.5. Sayıtlar.....	4
 BÖLÜM II.....	 6
İLGİLİ LİTERATÜR.....	6
2.1. Eğitim, Öğretim ve Öğrenme.....	6
2.2. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	7
2.3. Eğitsel Yazılımlar.....	8
2.3.1. Bire-Bir Eğitim Programları (Tutorials).....	12
2.3.2. Alıştırma/Uygulama Programları (Drill & Practice).....	13
2.3.3. Benzeşim Programları (Simulations)	14
2.3.4. Eğitsel Oyunlar (Educational Games).....	15
2.4. Eğitsel Yazılımlarda Kullanıcı Ara Yüzü.....	15
2.4.1 Elverişlilik.....	16
2.4.2. İletişimsellik.....	18

2.4.3. Ekran Düzeni.....	19
2.5. Eğitim Yazılımlarının Değerlendirilmesi.....	21
2.5.1. Amaçların Düzenlenmesi.....	22
2.5.2. İçeriğin Düzenlenmesi.....	23
2.5.3. Öğrenme-Öğretme Durumlarının Düzenlenmesi.....	23
2.5.4. Ölçme – Değerlendirme.....	24
2.5.5. Öğretimsel Uygunluk.	25
2.5.6. Bıçimsel Uygunluk.....	26
2.5.7. Program Uygunluğu	28
2.5.8. Müfredat Uygunluğu	29
2.6. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi.....	31
2.6.1. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Yapılan Çalışmalar	35
2.7. Çoklu Zekâ Kuramı.....	38
2.7.1. Çoklu Zekâ Alanında Yapılan Çalışmalar.....	42
BÖLÜM III	45
YÖNTEM	45
3.1. Araştırma Modeli	45
3.2. Çalışma Grubu	46
3.3.1. Öğretim Konusu	47
3.3.2. Öğretim Materyalleri	48
3.3.3. Uygulamalar.....	49
3.4. Veri Toplama Araçları.....	50
3.4.1. Öğretimsel Tasarım Değerlendirme Formu.....	50
3.4.2. Paralel Formlar.....	52
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	57
BÖLÜM IV.....	58
BULGU VE YORUMLAR	58
4.1. Uygulama Öncesi Bulgu ve Yorumlar	58
4.1.1. Eğitsel Yazılımların Öğretimsel Tasarımının Değerlendirilmesi	
İlgili Bulgu ve Yorumlar	58

4.1.2. Grupların Eşlenmesi	63
4.2. Uygulama Sonrası Bulgu ve Yorumlar	65
4.2.1. Hipotez - 1	66
4.2.2. Hipotez - 2	66
4.2.3. Hipotez- 3	67
4.2.4. Hipotez - 4	68
4.2.5. Hipotez - 5	69
4.2.6. Hipotez - 6	70
4.2.7. Hipotez - 7	71
4.2.8. Hipotez -8	71
 BÖLÜM V	 73
SONUÇ VE ÖNERİLER	73
5.1. Sonuç	73
5.2. Öneriler.....	77
 KAYNAKLAR	 79
EKLER	85

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Gruplara Uygulanan Testlerin Dağılımı	45
Tablo 2: Gruplara Göre Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Dağılımı	47
Tablo 3: Test Sorularının Konulara Göre Dağılımı.....	53
Tablo 4: Ön Test Madde Analizi İşlemleri	54
Tablo 5: Ön Teste İlişkin İç Tutarlık Katsayısı.....	55
Tablo 6: Son Test Madde Analizi İşlemleri.....	56
Tablo 7: Son Teste İlişkin İç Tutarlık Katsayısı	57
Tablo 8: Piyasada Yer Alan Eğitsel Ders Yazılımlarının Öğretim Tasarımı Değerlendirme Formuna Göre Almış oldukları Puanlar	59
Tablo 9: A ve B Eğitsel Ders Yazılımlarının Öğretim Tasarım Değerlendirme Formuna Göre Almış Oldukları Puanlar	60
Tablo 10: A ve B Eğitsel Ders Yazılımlarının Öğretim Tasarım Değerlendirme Formuna Ait Alt Grup Aritmetik Ortalamaları	60
Tablo 11: Grupların Ön Test Sonuçlarına Göre Betimsel İstatistik Analizi.....	64
Tablo 12: Kruskal-Wallis Testine Göre Grupların Eşliği.....	64
Tablo 13: Grupların Son Test Puanları Betimsel İstatistik Analizi.....	65
Tablo 14: Son Test Verilerinin Kruskal-Wallis Testine Göre Karşılaştırılması.....	66
Tablo 15: Grup I ve Grup II Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	67
Tablo 16: Grup II ve Grup III Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	67
Tablo 17: Grup I ve Grup III Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	68
Tablo 18: Grup I Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	69
Tablo 19: Grup II Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	70
Tablo 20: Grup III Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	71
Tablo 21: Ön Test Son Test Korelasyon Değerleri	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Dallara Ayrılmış Bir Yazılımdaki Dersin Genel Yapısı	13
Şekil 2: Araştırma Modeli	46

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem

Dünyada bir yandan bilgi çağına ayak uydurmaya duyulan gereksinme, öte yandan toplumsal sorunlar ve ekonomik bunalımlar, ülkeleri eğitimde yeni seçenekler üretmeye yöneltmektedir. Teknolojideki olumlu gelişmeler eğitimde kullanılarak, eğitimin tüm dünyada yaygınlaşması ve bireysel farklılıkların ortadan kalkması hedeflenmektedir. Günümüzde teknolojinin eğitimde kullanılması bilgisayar yoluyla gerçekleşmektedir.

Bilgisayar destekli öğretim tüm eğitimcilerin ortak payda da birleştiği bir öğretim yöntemi olarak göze çarpmaktadır. Eğitimciler bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin aktif olarak derse katılımını sağladığını ayrıca etkin bir eğitim ortamı sağladığını ifade etmektedir. Öğrenci başarısını arttırmadaki olumlu özellikleri nedeniyle neredeyse birçok okulda bilgisayar destekli öğretime geçilmiş ve etkin bir eğitim sağlamak amacıyla da eğitim yazılımları geliştirilmiştir. İşte bu noktada önemli bazı problemler ortaya çıkmıştır. Piyasada yer alan yaygın olarak kullanılan eğitim yazılımları istenen düzeyde etkin ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebiliyor mu?, farklı öğretimsel içeriğe sahip eğitsel yazılımlar aynı düzeyde etkin ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebiliyor mu? Bilgisayar destekli öğretim her zaman en iyi öğretim yöntemi midir? Bilgisayar destekli öğretim diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında gerçekten başarılı mıdır? Bir Eğitsel yazılıma etkin ve kalıcı öğretimi sağladığını söyleyebilmek hangi kriterlere bağlıdır?

Eğitsel yazılım içeriği etkileşimli bir ortam sunmak yerine sadece bilgi sunmaya yönelik hazırlanmış yazılımlar. Etkin ve kalıcı bir öğretim vermek yerine, eğitim sonucunda istenen hedef davranışa ulaşmada dâhi problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu bağlamda iyi bir eğitim yazılımının hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken bazı ön koşullar ortaya çıkmaktadır. Bilimsel esaslara uygun uzman görüşü

alınarak eğitim yazılımları yapılandırıldığı takdirde etkin ve kalıcı öğrenme sağlanabilir. Bu konu da uzmanlar ve akademisyenler hem fikir olmaktadır. Yalnız piyasa da yer alan eğitsel yazılımları genel olarak incelediğimizde, tam olarak öğretimsel içeriğinin bilimsel esaslara uymadığını veya eksiklerinin bulunduğunu görmekteyiz. Öğretimsel Tasarım tüm bilim çevreleri tarafından üzerinde hassas olarak durulan bir konudur. Bu durum karşısında eksiklikleri olan veya bilimsel esaslara uymayan tüm eğitsel yazılımlara başarısız olarak adlandırmak doğru olur mu? Bu durum aklımıza bir eğitsel yazılımın öğretimsel içeriği değerlendirilirken, bir etkin ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması için kriter ne olmalıdır? Sorusunu getirmektedir.

Bu araştırmada lise 1. sınıf öğrencilerine Matematik eğitimi vermek üzere farklı kurumlar tarafından üretilip piyasaya sürülen yazılımlar incelenmiş ve inceleme sonucunda araştırmacı ile iki konu uzmanından oluşan bir ekip tarafından öğretimsel tasarım formu aracılığı ile eğitsel yazılımlar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda kriter olarak konulmuş olan puanın altında ve üstündeki iki eğitsel yazılım değerlendirilmek üzere seçilmiştir.

Bu iki eğitsel yazılım desteği ile verilecek öğretimin yanında, ikinci bir öğretim yöntemi olarak Çoklu zekâ öğretim yöntemi seçilmiştir. Bu eğitsel yazılımlar eğitimciler ve uzmanlar tarafından kabul edilen, eğitimde başarıyı artıran öğrencinin derse etkin katılımını sağlayan yaparak - yaşayarak ve uygulayarak öğrenmenin eğitime yansması olan Çoklu Zekâ öğretim yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

“Bir eğitsel yazılım öğretimsel içeriğinin etkin ve kalıcı öğrenme başarısına etkisi nedir?” ana problem cümlemizi oluşturmaktadır.

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı öğrenme ilkeleri ışığında, Likert tipi bir ölçek olan geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları daha önceden yapılmış olan Öğretim Tasarım Değerlendirme formu aracılığı ile piyasada yer alan eğitsel yazılımların değerlendirmesini yapmak. Bu eğitsel yazılımların, etkin ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı

kabul edilen bir öğretim tekniği ile karşılaştırılarak bir eğitsel yazılım için başarılı yazılım ifadesini kullanmak için kriter değerin ne olduğunu bulmaktır. Bu bağlamda adı geçen iki tür yazılımın ne derecede öğrenci başarısını etkilediği incelenmiştir. Araştırma sonucunda Öğretim tasarım değerlendirme formu sonucunda almış olduğu puan araştırmacının kriter olarak kabul ettiği değerinin üstünde ve altında puan alan eğitsel yazılımların, etkin ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı kabul edilen öğretim tekniği ile ortak noktaları, eksiklikleri ve farklılıkları ortaya koymaktır.

Günümüzde Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) başarılı bir öğretim yöntemi olduğu kabul edilmekte ancak hazırlanan eğitsel yazılımların öğretimsel tasarımının tam olarak bilimsel kriterlere uygun olarak ve uzman görüşü alınarak hazırlanmadığı düşünülmektedir (Biallo ve Ericksson, 1985). Buna rağmen piyasa da bu eğitsel yazılımlar kullanılmaktadır. Eğitsel yazılımların bilimsel kriterlere tam olarak uygun olmamasına rağmen BDÖ' in başarılı bir öğretim yöntemi olarak kabul edilmesi bir tezat' ı ortaya koymaktadır. O zaman bir eğitsel yazılımı başarılı olarak ifade etmek için bir kritik değer olmalıdır. Bu araştırma da farklı firmalar tarafından hazırlanmış eğitsel yazılımların öğretimsel içerikleri, öğrenme başarısı yönünden karşılaştırılarak başarılı bir yazılımı ifade etmek için kriter değer ne olmalıdır sorusuna yanıt aranmıştır.

1.3. Hipotezler

Deneysel türde çalışmanın yapıldığı araştırmamızda sekiz hipotez vardır.

Hipotez-1: Grupların son test puanları arasında anlamlı bir farklılık çıkacaktır.

Hipotez-2: ÖTDF 2.0 üzerinde puan alan CD-ROM'la, BDÖ yapılan grubun (Grup II) son test puanı, Çoklu zeka öğretim yöntemi ile ders anlatılan grubun (Grup I) son test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Hipotez-3: ÖTDF 2.0 üzerinde puan alan CD-ROM'la, BDÖ yapılan grubun (Grup II) son test puanı, ÖTDF 2.0 altında puan alan CD-ROM'la, BDÖ yapılan grubun (Grup III) son test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Hipotez- 4: Çoklu zeka öğretim yöntemi ile ders anlatılan grubun son test puanı, ÖTDF 2.0 altında puan alan CD-ROM'la, BDÖ yapılan grubun (Grup III) son test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Hipotez- 5: Çoklu zeka öğretim yöntemi ile ders anlatılan grubun (Grup I) son test puanı, ön test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Hipotez- 6: ÖTDF 2.0 üzerinde puan alan CD-ROM'la, BDÖ yapılan grubun (Grup II) son test puanı, ön test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Hipotez- 7: ÖTDF 2.0 altında puan alan CD-ROM'la, BDÖ yapılan grubun (Grup III) son test puanı, ön test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Hipotez- 8: Grupların ön test son test puanları arasındaki korelasyon düşük çıkacaktır.

1.4. Sınırlılıklar

- Araştırma uygulamaya katılan lise öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırma piyasadaki ilgili ders ve konuda hazırlanmış olan eğitsel yazılımlar ile sınırlıdır.
- 2005-2006 öğretim yılı ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlılar

Bu çalışmada aşağıda maddeler halinde verilen varsayımlar kabul edilmiştir.

- Eğitim materyali olarak temel alınan eğitsel yazılım CD-ROM'larına uygulanan Öğretim Tasarım Değerlendirme Formunun geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.
- Ön test sonuçlarına ve istatistiki verilere göre çalışma gruplarının birbirine eş olduğu.

- Uygulamaya katılan grupların öğrenmelerinin değerlendirilmesinde kullanılan başarı testi ve (veya) soru formunun ölçmek istediği alanla ilgili bilgiyi ölçtüğü varsayılmaktadır.
- Sınıf şartlarının normal olduğu ve başarı üzerine herhangi bir yan etkisinin bulunmadığı.
- Sonuçların zaman ve mekâna bağlı olarak etkilenmediği.

BÖLÜM II

İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. Eğitim, Öğretim ve Öğrenme

Eğitim, bireye gerekli bilgi, beceri, davranışlar, alışkanlıklar kazandırmak; onun yeteneklerini geliştirmek, ona idealler kazandırmak, kişiliğini oluşturmak ve topluma uyum sağlamasına olanak sunmak olarak adlandırılabilir. Literatürde eğitimin farklı tanımları ile karşılaşmak mümkündür. Buna göre; Ertürk (1972, s.12) eğitim bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla istendik davranışlar meydana getirme sürecidir. Fidan (1985, s.4) ise eğitimi en genel anlamı ile insanları belli amaçlara göre yetiştirme süreci olarak tanımlamıştır. Durkheim ise eğitimi çok genel anlamı ile almış ve şu şekilde tanımlamıştır. Eğitim çocukta fiziksel, entelektüel ve ahlaki hallerin uyarılması, geliştirilmesi halleridir (Ayhan, 1995, s.17). Eğitimin bir diğer tanımı’ da kişinin yaşadığı toplum içinde değeri olan yetenek ve diğer davranış biçimlerini geliştirdiği sürecin tümüdür (Fidan ve Erden, 1994, s.19). Genel olarak eğitim, gerekli bilgi, beceri, davranışlar, alışkanlıklar kazandırmak, bireyin yeteneklerini geliştirmek, ilgili eğilim ve yeteneklerine göre bir meslek sahibi yapmak, topluma uyum sağlamak ve yeniliklere açık olmayı kazandırmak sürecidir. Eğitim ve öğretim bir bütündür. Onun içindir ki J.F Herbert “öğretimsiz bir eğitim düşünülemediği gibi eğitilmeyen bir öğretim de düşünülemez” demiştir (Kanad, 1945, s.5).

Öğretim kelimesi genel olarak sınıf ortamlarında meydana gelen öğrenci öğretmen etkileşimi olarak tanımlanmaktadır. Başka bir tanımla ise “öğretim; belli bir amaçla, bir program ve bir plan dâhilinde, bireylere gerekli bilgiler, beceriler, olumlu davranışlar, iyi alışkanlıklar kazandıran, yeteneklerini geliştiren, kişiliklerini oluşturan, hayata hazırlayan ve bir yönüyle de eğiten; öğrenme ve öğretme etkinlikleridir” (Kemertaş, 1999, s.13).

Öğretim ve öğrenmeyi birbirinden ayıran en önemli nokta öğretimin program ve planlar doğrultunda gerçekleşmesi bu rağmen öğrenme doğumdan başlayıp yaşam boyu gerçekleşen bir süreçtir. Buna göre bazı öğrenmeler bireyin duyu organlarını kullanması

sonucu kendiliğinden oluşur. Ancak birey yaşamı boyunca davranışlarının çoğunu çevresindeki diğer kişilerin kasıtlı çabaları sonucu öğrenir (Erden ve Akman, 2004, s.16). Literatürde de ifade edildiği üzere Eğitim, öğretim ve öğrenmeyi birbirinden ayrı düşünmek mümkün değildir.

2.2. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)

Bilgisayar günümüzde her alanda kullanılan ve her geçen gün daha fazla ihtiyaç haline gelen bir materyaldir. Askeri uygulamalardan endüstriyel alanlara kadar geniş bir kullanım alanı vardır. Bütün bunlara paralel, bilgisayarın eğitimde kullanılması kaçınılmazdır. Bilgisayarın eğitimde kullanılması “Bilgisayar Destekli Öğretim” terimiyle açıklanabilir. Bilgisayar destekli öğretim, öğretimsel içerik ve faaliyetlerin bilgisayar yoluyla öğrencilere aktarılması olarak düşünülebilir (Hannafin & Peck, 1988). Eğitimde, bilgisayarın uygulama yönü ve benzer olayları canlandırma yönü kullanılmaktadır. Bilgisayarın kullanım şekilleri içinde en fazla dikkati çeken ve üzerinde sürekli çalışılan bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin belli konuları öğrenmelerine imkân sağlayacak ortamları hazırlamak için kullanılmaktadır. BDÖ, bilgisayarın öğrenme ortamı olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkileyen, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre çalışabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Şahin ve Yıldırım, 1999, s.57). Bilgisayarlı eğitim, bir takım yararlar sağlamakta ve hiç bir eğitim aracında bulunmayan birçok özelliklerinden dolayı, diğer öğretim yöntemlerine göre belirgin avantajlar kaydetmektedir. Bilgisayarın eğitimdeki performansı gerçekten yükselttiğini ve birçok yararları olduğunu bildirmektedir (Rıza, 1997, s.85).

Yukarıda yapılan açıklamalar ışığında, bilgisayarda kullanılan her yararlı yazılım BDÖ’nin bir parçası olarak değerlendirilemez. Bu yazılımları listelemek gerekirse şöyle sıralayabiliriz (Şahin ve Yıldırım, 1999, s.57):

- Ödev ve rapor hazırlamada öğretmen ve öğrencilere kolaylık sağlayan kelime işlem programları (Microsoft Word gibi).
- Bilgi saklamak için kullanılan Data Base programları (Microsoft Access gibi).

- Tablolama ve hesap yapmak için kullanılan programlar (Microsoft Excel gibi).
- Asetatları oluşturmak ve çeşitli bilgisayar sunumları hazırlamak için kullanılan sunu programları (Microsoft Power Point gibi).

2.3. Eğitsel Yazılımlar

Yazılım, bilgisayar-kullanıcı iletişiminde bilgisayarların hangi etkinlikleri, ne zaman, hangi sıra ile ne şekilde yerine getireceğini, onun anlayacağı formda açıklayan yönergedir (Beysclag, 1997). Bir başka ifade ile yazılım bilgisayar donanım ile kullanıcı arasında birlikteliği sağlayan ara yüz programlardır. Bir yazılımın eğitsel yazılım olarak ifade edilebilmesi için eğitim hizmetlerinin herhangi birisinde kullanılmak üzere tasarlanmış olması gerekir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2004). Öğrenci işleri, yönetim, ölçme-değerlendirme, rehberlik, öğretim vb. eğitim hizmetlerinde kullanılsa bile genel amaçlı kelime işlemciler, istatistik paket programları, veri tabanları vb. eğitsel yazılım değildir.

Doğrudan öğretim hizmetlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş yazılımlar, birer öğretim yazılımlarıdır. Bu tür yazılımlar öğretimde, öğretim materyali ya da yegane öğrenme kaynağı olarak kullanılır. Öğretimde kullanılan yazılımları iki kategoride incelemek mümkündür. Öğretim yazılımları ve öğretime destek yazılımlar (Şimşek, 1998, s.35). Çoğu durumda herhangi bir yazılım, bu gruptan yalnızca birisine sokulmayabilir. Bir test yazılımı ölçme-değerlendirme görevlerinden bir kısmını üstlenerek, öğretmenin öğretime ayırabileceği süreyi artırabilir. Bu ise öğretmenin, dolayısıyla öğretimin desteklenmesi anlamına gelir.

Eğitsel yazılımların yaygınlaşmasına katkıda bulunan önemli faktörlerden birisi 90'lı yıllardan itibaren bilgisayarların özellikle multimedya olanaklarının gelişmesi olmuştur. Bu yıllarda CD-ROM'ların yaygınlaşması bilgisayarın hem depolama kapasitesini hem de sunum olanaklarını artırmıştır. Çünkü ses ve görüntü materyallerini bir arada işleyebilecek daha nitelikli bilgisayarlar geliştirilmiş ve bunun sonucunda multimedya içerikli, etkileşimli öğretim materyalleri piyasaya sürülmüştür (Alyaz, 2006). Öğretim yazılımları içerisinde en fazla kullanılan materyal görsel-işitsel eğitim

CD-ROM programlarıdır. Bilgisayarlarla hazırlanmış olan görsel-işitsel eğitim CD-ROM programların kullanılması, öğrencilerin akademik başarısı üzerine oldukça etkin olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda farklı materyaller ile belirlenen farklı bilgi iletim biçimleri öğretimi olumlu yönde etkilemekte, eğitimin verimini artırmakta ve etkili bir kalıcı öğrenme sağlamaktadır (Bayram, 2001, s.75). Etkin ve kalıcı öğrenme sağlayan, görsel-işitsel eğitim CD-ROM'larının kullanımını gerektiren nedenler şunlardır (Hesapcıoğlu, 1992, s.263 -264);

- *Olağanüstü ender tecrübelerin hazırlanması:* Sözelimi, geçmişte bir kez cereyan etmiş ve artık tekrar etmeyen olaylar teşkil eden tarihsel dökümanter filmler, ders amaçları için öğrencilere gösterilmeleri halinde, geçmişle cereyan etmiş bu olayları öğrencilere sunarlar.
- *Öğretmen açığının giderilmesi:* Ders araçlarının kullanılmasının bir nedeni de, öğretmen açığının –sayısal ve biçimsel açıdan- kapatılması niyetidir.
- *Dersin etkinliği:* Yine öğrenim araçları, yüksek öğretim kazancı nedeniyle ve/ya da öğretmenin verdiği derse karşı ders araçlarıyla yapılan dersin az harcamaları nedeniyle istihdam edilmek istenmektedir.
- *Bir yaşantı ortamı sağlanması:* Bu araçlar, etkiledikleri duyu organları yoluyla bireyde bir yaşantı ortamının doğmasını sağlarlar. Bir ülke hakkında bilgi edinmek için kitap okumak yeterli değildir. Araçlar, bu konuda somut bir yaşantının doğmasını sağlarlar.
- *Araçların bir kısmı gerçek yaşantıların yerini alır:* Araçlar etkili ve yerinde kullanıldığında, istenildiği zaman kolayca tekrarlanabildiği için gerçek yaşantının yerini alır.
- *Araçların bir kısmı olayları doğrudan doğruya yaşamayı sağlar.*

Etkin bir eğitim ortamı sunduğu ifade edilen görsel-işitsel eğitim CD-ROM programların hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bu hususlar dikkate alınmadan hazırlanan eğitsel yazılımlar, akademik başarıyı artırmadığı gibi etkin bir eğitim ortamı da sunmamaktadır (Gür, 2002). Etkin bir eğitim ortamı oluşturacak eğitsel yazılımda olması gereken özellikleri inceleyelim (www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-1.doc).

Etkin bir yazılım dersin hedefleri üzerine kurulmuştur: Öğretim tasarımcılarının ortak görüşüne göre ulaşılabilir, gözlenebilir ve ölçülebilir hedeflerin varlığı her türlü dersin amacına ulaşmasında ve başarılı olmasında önemli bir unsurdur. Eğitim yazılımlarının başarılı ve etkin olmasında da hedeflerin önemi büyüktür. Uygun yazılmış hedefler, yazılımların geliştirilmesinde tasarımcıya yol göstereceği gibi, yazılımı kullanacak öğretmen ve öğrenciler içinde varılacak noktayı göstermesi açısından yol gösterici olacaktır.

Etkin bir yazılım öğrencinin özellikleriyle uyumlu olmalıdır: Genelde yazılımlar belirli öğrenci grupları için tasarlanmıştır. Örneğin, Lise 1. sınıf öğrencileri için bir matematik yazılımı tasarlandığında, bu yazılım bu grubun pedagojik özelliklerine göre hazırlanmalıdır.

Etkin bir yazılım etkileşimi artırıcı olmalıdır: Bilgisayar destekli öğretimin belki de en önemli avantajlarından biri, ders boyunca etkileşimi artırıcı ve destekleyici olmasıdır. Yazılımların genelde maruz kaldığı en önemli eleştiri, etkileşimi artırıcı özelliklere sahip olmamaları ve genelde elektronik kitap amacıyla kullanılmalarıdır. Aksine, yazılımlar yazılı materyallerin sahip olmadığı ve öğretimsel olarak önemli bir kavram olan etkileşimi destekleyici olmalıdırlar.

Etkin bir yazılım öğrenmeyi bireyselleştirebilmelidir: Bilgisayar yazılımları öğrencilerin öğrenme akışlarına ve hızlarına uygun öğrenme ortamı sağlama potansiyeline sahiptirler. Örneğin bazı yazılımlar öğrencilere dersin zorluk derecesini belirleme imkânı sağlarlar. Böylece öğrenciler kendi kapasitelerine uygun düzeyde konuyu öğrenmeye başlarlar. Bunun yanında yazılımlar öğrencilerin ihtiyaç duymaları halinde ekstra dersler sağlayarak öğrencinin konuyu öğrenmesi için gerekli ön bilgileri de öğrenciye vermiş olurlar.

Etkin bir yazılım öğrencinin dikkatini çekebilmeli ve bunu koruyabilmelidir: Zannetmeyin ki bilgisayarların yüksek teknoloji kullanan araçlar olması öğrencileri güdüleyici tek unsurdur. Yazılımlar öğrencinin dikkatini çekici ve güdüleyici olamadığı sürece etkin bir yazılım olarak kabul edilemez. Yazılımlar sadece öğrencinin dikkatini

çekici özelliğine sahip olmamalı, bunun yanında öğrenciyi ders boyunca güdüleyebilmelidir.

Etkin bir yazılım öğrenciye olumlu yaklaşmalıdır: Özellikle bire-bir öğretim yazılımları, öğrenciyi cezalandırıcı ya da öğrencinin güdüsünü zedeleyici cümlelerden ya da yorumlardan arınmış olmalıdır. Etkin yazılımlar öğrenciye olumlu yaklaşan, onları ödüllendiren ve onlara değer veren bir üslup ile tasarlanmalıdır.

Etkin bir yazılım dönüt sağlamada çeşitlilik göstermelidir: Öğrencilerin öğrenme süreci boyunca gösterdikleri performansla ilgili dönüt almalarının öğrenmeleri üzerinde etkim olduğu bir gerçektir. Örneğin genç öğrencilerin yaptıkları her doğru işlemin arkasından pozitif dönüt bekledikleri bir gerçektir. Bunun yanında yetişkinler ise genelde gençlerin aksine farklı dönüt yöntemlerinden hoşlanırlar. Bu yüzden etkin bir yazılım her öğrencinin düzeyine uygun dönüt sağlayabilmelidir.

Etkin bir yazılım öğretim ortamına uygun olmalıdır: Yazılımların çoğu öğrencilerin bireysel kullanımlarına yönelik olarak tasarlanmışlardır. Bu yüzden etkili bir yazılım öğretmenin minimum katılımını sağlamalıdır. Bu tür yazılımlarda dersler modüler şekilde öğrenciye verilir ve öğrencilerin kendi başlarına modülleri takip ederek öğrenmeleri beklenir.

Etkili bir yazılım öğrenci performansını uygun şekilde değerlendirir: Öğretimi öğrencinin ihtiyacına göre düzenleme, yazılımların en önemli özelliklerindendir. Ancak yazılım öğrenciye konuyla ilgili doğru soruları doğru yöntemlerle sormaz, öğrencinin cevaplarını doğru şekilde değerlendiremez ise, öğrencinin öğrenme ihtiyacını belirlemek mümkün değildir. İşte bu yüzden ki, etkin bir yazılım öğrenci performansını doğru bir şekilde değerlendirmeli ve bu değerlendirme ışığında öğrencinin öğrenme ihtiyacını belirlemelidir.

Etkin bir yazılım bilgisayarın teknik kapasitesini akılcıca kullanmalıdır: Bazı zamanlar bilgisayar ekranı yazılı materyallerin sunumunda çok etkili bir yöntem olmayabilir. Bazı zamanlarda ise ekran çözümünü ya da sesin kalitesi yazılım etkinliğinin düşürebilir. Bu yüzden etkin yazılımlar bilgisayarın teknik özellikleri göz

önüne alınarak ve bu özelliklerin maksimum düzeyde kullanılmasını sağlayacak şekilde tasarlanırlar. Bilgisayarın teknik yetersizlikleri de etkin yazılımlarda göz önüne alınır ve çözümler ona göre geliştirilir.

Etkin bir yazılım öğretim tasarımı ilkeleri göz önüne alınarak geliştirilmiştir:

Diğer eğitim materyallerinde olduğu gibi etkin bir yazılım da öğretim tasarımları ışığında geliştirilmiş olmalıdır. Etkin bir öğretim ortamında bulunması gereken özellikler (Öğrencinin dikkatini çekme, hedeften haberdar etme, dönüt sağlama, vb.) yazılımlarda da aranan en önemli niteliklerdir.

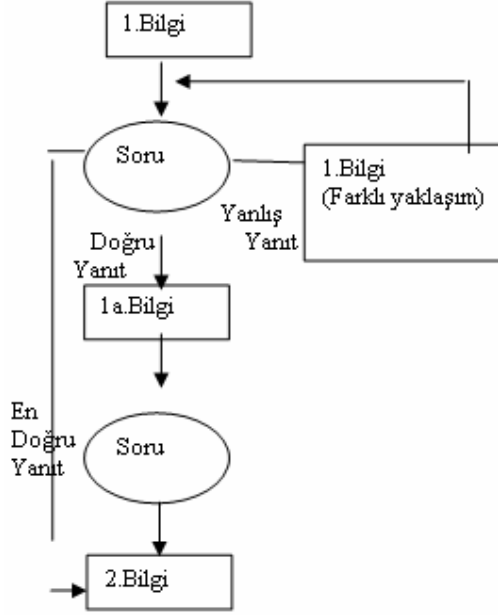
Eğitsel yazılımlarda bulunması gereken niteliklerin yanında öğretimin sunumunda kullanılan belli başlı öğretim teknikleri vardır. Eğitsel yazılımların hazırlanmasında en çok kullanılan öğretim tekniklerini dört farklı grupta inceleyebiliriz. Bunlar: 1-) Bire-Bir Eğitim Programları (Tutorials), 2-) Alıştırma/Uygulama Programları (Drill & Practice), 3-) Benzeşim Programları (Simulations), 4-) Eğitsel Oyunlar (Educational Games) (Şahin ve Yıldırım, 1999, s.58).

2.3.1. Bire-Bir Eğitim Programları (Tutorials)

Bu tür programları öğretmen olarak düşünebiliriz. Çünkü, öğrenciye konuları aktaran, bilgiyi en iyi şekilde ileten, gerektiğinde geri dönüt sağlayabilen, motivasyon sağlayabilen programlardır. İyi bir Bire-Bir Eğitim Programı, öğrenciyi etkileyebildiği gibi, öğrenciye bilgiyi sunan ve öğrencinin içeriği öğrenebilmesi için gerekli alıştırma ve uygulamaları yapmasını sağlayan programlardır. Bu tür programlar öğrenci merkezli eğitim baz alınarak hazırlanmıştır. Bu tür programların seçiminde öğretmenlerin çok dikkatli olmaları gerekmektedir. Çünkü öğrenciye konuyu oldukça iyi bir şekilde iletebilen eğitim programları olduğu gibi, aksine öğrenciyi olumsuz yönde etkileyen ve başarısız olmasına neden olan eğitim programları da bulunmaktadır (Şahin ve Yıldırım, 1999, s.59).

Bire bir öğretim yazılımları herhangi bir nedenden dolayı dersi kaçırmış olan öğrencilere de büyük kolaylıklar sağlar. Öğrenci kaçırdığı derse ait yazılımı çalışarak

bir sonraki derse hazır duruma gelebilir. İyi bir birebir öğretim yazılımının "dallandırma" biçiminde hazırlanmış olması gerekir. Dallandırma biçiminde hazırlanmış yazılım öğrencinin, öğrenme sürecine etkin katılımını sağlar (Kaya ve Önder, 2002). Dallara ayrılmış yazılımdaki bir dersin genel yapısı Şekil 1’de verilmiştir (Reynolds ve Anderson, 1992).



Şekil 1

Dallara Ayrılmış Bir Yazılımdaki Dersin Genel Yapısı

2.3.2. Alıştırma/Uygulama Programları (Drill & Practice)

Alıştırma/Uygulama Programları, bir konuyu öğretmekten çok; daha önce öğrenilmiş konular üzerinde alıştırma yapılmasını sağlamaktadır. Bu tür programların genel amacı, daha önce öğrenilen bilgilerin kolayca hatırlanmasını sağlamaktır. Yani bilgileri kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarmaktır. BDÖ’ in uygulamalarından olan bu programlar, günümüzde kullanılan programların yarısından çoğunu kapsamaktadır. Bu programlar öğretim amaçlı olmadıkları için, bilgi verme ve açıklama yapma gibi özelliklere sahip değildirler. Kısacası öğrenci, programdan yararlanabilmek için ön bilgiye sahip olmalıdır. Alıştırma/Uygulama Programlarının

amacı, daha önceden öğrenilen bilgileri tekrarlayarak kalıcılığı arttırmaktır (Şahin ve Yıldırım, 1999, s.58).

2.3.3. Benzeşim Programları (Simulations)

Simülasyon kelimesi genel bir kavram olmakla birlikte farklı disiplinlerde farklı anlamlara gelebilir. Simülasyonları incelerken iki ana gruba bölmek uygundur. Bunlardan biri, bir şey hakkında bilgi veren, diğeri ise bir şeyin nasıl yapılacağını öğreten simülasyonlardır. Aşağıda da görüldüğü gibi (Bayram, 1999);

- Bir şey hakkında bilgi veren simülasyonlar, fiziksel ve yöntemsel diye adlandırılan iki yan gruba ayrılır.
- Bir şeyin nasıl yapılacağını öğreten simülasyonlar da, prosedürel ve işlevsel diye adlandırılan iki yan gruba ayrılır.

Bu sınıflandırma çok kullanışlıdır. Çünkü simülasyonların manası hakkında yaygın bir karışıklık vardır. İnşaat mühendisleri ve ekonomistler için simülasyonun manası yöntem simülasyonlarını çağrıştırdığı gibi eğitimciler ve diğer kullanıcılar için işlevsel, profesyonel kullanıcılar içinse fiziksel ve prosedürel simülasyonları çağrışıırlar.

Eğitimde kullanılan Benzeşim Programları(simülasyon), gerçek hayatta karşılaşabilecek tehlikeleri ya da olumsuzlukları sınıf ortamına taşımadan, gerçek hayata ait olayları veya olguları öğrenciye aktarmayı sağlayan programlardır. Benzeşim Programlarının kullanımı esnasında, öğrenciler, bazı kararlar vermek durumundadırlar. Bu kararların sonuçlarına göre olaylar arasındaki ilişkileri öğrenebilirler. Öğretim teorileri açısından bakıldığında Benzeşim Programları, öğrenciye yeni bilgi kazandırmakta ve öğrencinin varolan bilgileriyle yeni öğrendiği bilgiler arasında ilişki kurmasını sağlamaktadır. Böylece, öğrencinin, öğrendiği bilgileri yorumlayarak uzun süreli belleğe depolanması sağlanmış olur. Günümüzde Benzeşim Programları, eğitsel oyunlarla ya da problem çözme uygulamalarıyla birlikte karşımıza çıkabilmektedir

(Şahin. Yıldırım, 1999, s.61). İyi bir Benzeşim Programı öğrenciyi güdüleyebilmeli ve esinlenmesini sağlayabilmelidir (Akpınar, 1999, s.72).

2.3.4. Eğitsel Oyunlar (Educational Games)

Bu tür oyunlar aşağıda sıralanan bir dizi özellikleri içeren bir karar verme süreci olarak tanımlanabilir. (a) Bir ya da daha fazla oyuncu, (b) Oyunun kuralları, (c) Ulaşılmak istenen bir ya da daha fazla amaç, (d) Oyun içindeki koşullar, (e)Yarışma ruhu, (f) Oyuncuların tercih ettiği stratejiler, (g) Oyunun durumunu gösteren geri bildirim sistemi ve (h) Kazanan taraf .

Eğitsel oyunları ikiye ayırmak mümkündür. (1) Gerçek hayat benzeşim oyunları, (2) Akademik oyunlar. Gerçek hayat benzeşim oyunları, günlük hayatla ilintili senaryolar verir. Bu tür oyunlarda, kullanıcı, gerçek hayatta görebileceğimiz güncel roller üstlenir. Mesela, bazı oyunlar kullanıcıyı yönetici rolüne sokarken bazı oyunlarda kullanıcıya günlük hayatta alışılmış bazı roller (polis, öğretmen, anne, baba) yükleyebilirler. Bu oyunlar kullanıcıya her ne kadar karar verme olanağı tanısa da, genelde oyunun kuralları yazılım tarafında belirlenmiş ve kullanıcının müdahalesine açık olmayan oyunlardır. Akademik oyunlar, gerçek hayat benzeşim oyunlarının aksine, öğrenci motivasyonunu daha az dikkat çekici başlıklarla bütünleştirmeye çalışan ve çoklu öğretim ortamı sağlayan yazılımlardır (Şahin ve Yıldırım, 1999, s.60).

2.4. Eğitsel Yazılımlarda Kullanıcı Ara Yüzü

Eğitsel yazılımı oluşturulduktan sonra, bilgisayar programcısının teknik açıdan oluşturulan programı bir de kullanım kolaylığı açısından gözden geçirilmesi yazılımın tamamlanması için son, ancak en önemli basamaklardan biridir. Bilgisayar programcısı bu aşamada özellikle şu noktalara dikkat etmelidir (Cohen 1983:12; Steinberg 1983:18; Caffarella 1986:24):

- Eğitsel yazılımda öğrenci programı kolayca çalıştırabilmeli,
- Öğrenci eğitsel yazılımdan istediği an çıkabilmeli,
- Öğrenci eğitsel yazılıma kaldığı yerden devam edebilmeli

- Öğrenci eğitsel yazılım içersinde bir bölümden diğerine istediği gibi hareket edebilmeli,
- Eğitsel yazılım "yardım, sözlük, açıklama" vb. öğrenciye yardımcı öğelere öğrenci kolayca ulaşabilmeli,
- Eğitsel yazılımda kullanılan tuşlar programın başından sonuna kadar aynı amaç için kullanılmalı, örneğin öğrenci derse devam için bir "geri (return)" bir " boşluk (space)" tuşuna basma durumunda bırakılmamalı,
- Eğitsel yazılım programın kullanılışı ile ilgili öğrencilere bilgi veren yardımcı yönergelerle sahip olmalı,
- Kullanılan yönergelerin ifadeleri öğrencilerin düzeylerine uygun ve açık, seçik olmalı
- Eğitsel yazılım öğrenciye yazım hatalarını düzeltme olanağı sağlamalı,
- Öğrencilerin başarı durumlarını kayıt eden dosya öğretmen tarafından kolaylıkla ulaşılabilir olmalı,
- Eğitsel yazılım öğrenciye önceden çalıştığı ekrana dönebilme olanağı sağlayabilmeli,
- Eğitsel yazılım öğrencilerin çalıştığı birimi istediği kadar tekrar etmelerine olanak sağlamalı,
- Program bilgisayara kolayca yüklenip, çalıştırılabilmeli,
- Öğrencinin gereğinden fazla boşluk bırakma vb. kullanım hatalarının doğru cevabı olumsuz etkilemesine fırsat verilmemeli,
- Kullanılan yönergeler açık ve anlaşılır olmalı
- Eğitsel yazılıma ait, öğrenci ve öğretmenler için hazırlanmış programı kullanma el kitabı olmalıdır.

Yazılım sistemlerinde, kullanıcı ile bilgi alışverişini sağlayan kısımdır. Kullanıcı ara yüzü bilgisayar ortamlarında; elverişlilik, iletişim kolaylığı ve Ekran düzeni özellikleri ile önem taşır. Bu özellikler aşağıda yer verilmiştir (Kaya, 1999).

2.4.1 Elverişlilik

Bir kullanıcı ara yüzünün elverişli olması aşağıda özellikleri vurgulamaktadır:

- Kullanıcı, kullanım belgesine ihtiyaç duymadan bilgisayardan yararlanabilmelidir. Yardım almak zorunda kalmamalıdır.
- Kullanıcı, yazılımı kullanırken birçok bilgiyi aynı anda karşısında görebilmelidir. Kullanıcı, birçok bilgiyi belleğinde tutmak zorunda kalmadan programı kullanabilmelidir.
- Kullanıcı, yazılımı ve sistem araçlarını kullanırken ya da programda dolaşırken pencere ve menü seçimlerini kolaylıkla yapabilmelidir.

Elverişlilik ile ilgili kalite ölçütleri aşağıda verilmiştir:

1. Dilin Doğallığı: Ara yüzde kullanılan dil kullanıcının rahatça anlayabileceği ve işini güvenli bir şekilde yapabileceği bir dil olmalıdır.
2. Metaforun Doğallığı: Ara yüz metaforu uygulama alanına uygun olarak; kullanıcının uygulamayı nasıl algılayacağını yönlendirmeli bütün bilgi, uygulama alanına uygun olarak, doğal ve mantıksal bir sıralamada bulunmalıdır.
3. Girdilerin Doğallığı: Girdiler en çabuk ve hatasız bir şekilde uygulama yapılabilmesi, uygulamaya uygun olarak değişik çevre birimlerinden veri girişini desteklemelidir.
4. Basitlik ve Tutarlılık: Ara yüz uygulama için lüzumsuz bilgi içermemeli, karmaşık olmayıp, mümkün olduğu ölçüde tekdüze olmalıdır. Ara yüzün değişik bölümlerinde işlemlerin başlatılmasında çelişik durum olmamalıdır. Başka bir deyişle, ara yüzün değişik yerlerinde aynı işlem, benzer şekilde başlatılmalı veya aynı tür sonuçlar benzer şekilde verilmelidir.
5. En Az Hatırlama Yüğü: Kullanıcı, program komutlarını hatırlamak zorunda kalmamalıdır. Program kullanıcıya yardımcı olmalıdır. Kullanıcı, bölümler arası geçişlerde bir önceki bölüm(ler)deki bilgiyi hatırlamak zorunda bırakılmamalıdır.
6. Dolaşabilirlik: Etkinlikler doğrudan başlatılabilmelidir. Dolaşmada gereksiz basamaklar olmamalıdır. Program içinde dolaşma en az hareketle yapılabilmelidir.

Sistemin bütün durumlarında, kullanıcı o andaki etkinliğini tamamlayıp, sistemden kolaylıkla çıkabilmelidir.

7. En Az Öğretim: Ara yüz, önceden bir eğitime gereksinme duyurmamalı, az bir öğretim gerektirmelidir. Gerekli olan bilgileri ara yüz kullanılırken vermelidir. Kullanıcı ara yüzü, kullanıcıya gerektiği yerde öğretimi sağlamalıdır.

2.4.2. İletişimsellik

Kullanıcı ara yüzünün iletişimsel olması da kullanıcı açısından çok önemlidir. Kullanıcı ara yüzünün iletişimsel olabilmesi görsel olmasıyla yakından ilgilidir. Bununla birlikte: bilgilendirici, yönlendirici, algılayıcı, açıklayıcı ve iletişim kolaylığı sağlamalıdır.

1. Bilgilendiricilik: Ara yüz, kullanıcının sistemle ilgili veya ilgili olabilecek birçok türdeki bilgiye erişebilmesini sağlayabilmelidir. Bu bilgilerden bazıları şunlardır:

- Sistemin kullanıcıdan aldığı ya da sistem de bulunan diğer bilgilerden çıkardığı(veya çıkarabilmesi gerekli olan) bilgi.
- Sistemin dayandırıldığı yöntem bilim hakkında bilgi.
- Uygulama alanı hakkında bilgi.
- Yazılım sistemi ve bileşenleri ile ilgili bilgi. Örneğin; odaklama yapıldığında ikonlarla ilgili ek bilgi.

2. Algılayıcılık ve Yönlendiricilik: Bir ara yüz, kullanıcı hareketlerini izleyerek, kullanıcının deneyimsiz olması durumlarında, kullanıcının yanlış hareketlerini algılayabilmeli kullanıcıyı yönlendirebilmelidir. Ayrıca ara yüz, çeşitli bilgiler sağlayarak kullanıcıya problem çözümünde seçenekler, örnekler, gerektiğinde değerlerin değiştirilmesi ve sağlanabilmesinde kılavuzluk edebilmelidir.

3. Açıklama ve İletişim Kolaylığı: Bir ara yüz çeşitli açıklamalar yapabilmeli; sistem tarafından alınan kararlar açıklanabilmeli ve yazılım sistemi tarafından yapılan önerilerin sonuçları açıklanabilmelidir. Ayrıca ara yüz herhangi bir uygulama tarafından gerek duyulan çıkış kiplerini sağlayabilmelidir. Sesli uyarılar, görüntülü yardımlar, farklı çıkış kiplerine örnek olarak verilebilir.
4. Estetik / Kültürel / Seviye Olarak Kabul Edilirlik: Ara yüz, kullanıcının eğitim seviyesini, kültürel yapısını göz önüne almalıdır. Biçim, büyüklük, yer, renk, görüntülenen nesnelerin hareketleri, sesli işaretler, mesajlar ve onların diğer nesneler ile ilişkileri estetik ve kültürel normlara uygun olmalıdır.

2.4.3. Ekran Düzeni

Eğitsel yazılımının hedefleri saptanıp, içeriği gerekli nitelikler dikkate alınarak hazırlandıktan sonra eğitim durumlarının düzeni sırasında her bir sayfanın ekran düzeninin oluşturulması üzerinde dikkatle çalışılması gereken diğer bir faktördür.

BDÖ Eğitsel yazılımların niteliğini etkileyen bir diğer faktör de ekran düzenidir. Her bir sayfanın ekran düzeni ekran tasarımcısının kontrolü altında ders öğretmeni, bilgisayar programcısı, eğitim psikologunun katkıları ile ortaklaşa hazırlanmalıdır. Ekran düzeni oluşturulurken öğrenme ve öğretme ilkeleri açısından dikkat edilmesi gereken şu hususlar söz konusudur (Jay 1983; Cohen 1983; Flouris 1989; Caffarella 1986:23; Isaac 1991:88-90)

- Eğitsel yazılımda ekran okuma açısından rahat bir düzenlemeye sahip olmalı.
- Eğitsel yazılımda kullanılan yazı karakteri gözü yorar nitelikte olmamalı.
- Eğitsel yazılımda metinleri okumak için ayrılan zaman öğrencinin kendisi tarafından kontrol edilebilir olmalı.
- Eğitsel yazılımda yeni bir ekrana geçmek öğrencinin kontrolünde olmalı, bilgisayar kendiliğinden ekran değiştirmemeli.
- Eğitsel yazılımda yer alan metinlerde imla, dilbilgisi kuralları doğru olmalı.
- Eğitsel yazılımda ekranda öğrencinin dikkatini dağıtacak sıkışık ve karışık bir düzenlemeden kaçınılmalı.

- Eğitsel yazılımda ekranda gereksiz boşluklara yer verilmemeli.
- Eğitsel yazılımda ekran düzenlemesi öğrencinin ünite içersinde ileri, geri ilerlemesine olanak tanınmalı.
- Eğitsel yazılım öğrencinin istediği ekrana atlayarak gidebilmesine olanak tanınmalı,
- Eğitsel yazılımda ekranın görüntüsü net olmalı.
- Ekranda kullanılan renkler gözü yormamalı.
- Ekranda kullanılan grafik, resim, tablo vb. öğeler net olmalı.
- Ekranda öğrencinin, öğrenmesine katkısı olmayan süsleme, figür, resimlere yer verilmemeli.
- Öğrencinin kullanacağı yardım, sözlük vb. öğeler her ekranda kolayca ulaşılabilir bir düzenlemede yer almalı.
- Evrensel olan renk dili farklı anlamlarda kullanılmamalı; örneğin kırmızı dur, bekle, sarı hazır ol, yeşil devam et gibi.
- Eğitsel yazılımda her bir ekran bir bilgiyi sunacak bir şekilde düzenlenmeli, tek bir ekranda birden fazla bilgi sunulması öğrencinin öğrenmesini güçleştirebilir.
- Öğrenciler kitap sayfalarından çalışmaya alışık oldukları için her bir ekranı bir kitap sayfası gibi soldan sağa, yukarıdan aşağıya okunacak veya çalışılacak bir düzenleme ile oluşturmalı; cümleleri, alıştırmaları vb. dağınık olarak dağıtmamalı.
- Eğitsel yazılımda bir ekrandan diğerine geçerken bekleme süresi kullanılması gerekiyorsa, siyah ekran yerine "arıyorum" veya "cevabı bulabilmem için bir dakika bekler misin?" vb. bilgilerin yer aldığı renkli ekran düzenlemelerine yer vermelidir.

BDÖ' de her bir ekranın görüntü tasarımı oluşturmak ekran tasarımcılarının temel işi olmakla birlikte ders öğretmeni, program geliştirmeci ve eğitim psikologlarının da katkıları ile tasarımı gerçekleştirmek öğrenme ve öğretme ilkelerinin de dikkate alınması açısından çok önemlidir.

2.5. Eğitim Yazılımlarının Değerlendirilmesi

Öğretim ortamlarında kullanılan Ders yazılımları BDÖ yönteminin başarılı olup olmamasını belirleyen en önemli faktördür. Bu alanla ilgilenen firmalar, BDÖ için ders yazılımları hazırlarken şu ana kadar ifade edilen öğeleri sadece uzmanlar tarafından önerilen bir ölçütler takımı olarak görmemeli, bu ölçütlerin her birinin hazırladıkları ders yazılımlarında bulunmasına titizlikle dikkat etmelidirler. Piyasaya sunulan niteliksiz ders yazılımları nedeniyle BDÖ'nin başarıya ulaşması engellenmektedir.

Bialo ve Ericksson (1985) yılında bir araştırmada üzerinde çalıştıkları 163 ders yazılımının yaklaşık %61'inin hiçbir değerlendirmeden geçmediğini vurgulamaktadır. Bu yazılımların sadece üçte birinin hedeflerinin ne olduğunu belirttiklerini, diğerlerin ya hiçbir şekilde hedeflerinin ne olduğunu belirtmediklerini ya da belirlenlerin de ifadelerinde açık olmadığını, yada yazılımın içeriği ile bir tutarlılığa sahip olmadığını belirtmektedir.

Eğitim yazılımlarının değerlendirilmesi uzmanlık isteyen bir konudur. Literatürde eğitsel yazılımların değerlendirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda uzman veya öğretmenlerin öğretim açısından gerçekten etkili yazılımları seçebilmede ne kadar yeterli olduklarını araştıran çalışmalar yok denecek kadar azdır. Jolicoeur ve Berger(1988a, 1988b) yaptıkları bir araştırmada üç öğretmenden dört tane Dil öğretimi harfleme ile ilgili dört tane de Matematik dersi kesirler ile ilgili eğitsel ders yazılımı öznel olarak değerlendirmeleri istemişlerdir. Aynı zamanda yazılımları ön test – son test deseni ile sınıf ortamında öğrencilere de uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarının, öğretmenlerin en etkili buldukları yazılımların öğrencilerde istenilen öğrenmeyi gerçekleştirmediğini, en zayıf buldukları yazılımların da hedeflerine başarı ile ulaştıklarını gösterdiklerini belirtmişlerdir. Eğitsel yazılımların değerlendirilmesi uzmanlar tarafından belirlenmiş kriterler eşliğinde formlarla değerlendirilmelidir.

Cohen(1983), eğitsel ders yazılımları değerlendirilirken neye “iyi”, neye “yetersiz” dediğimiz önceden çok iyi belirlememiz gerektiği üzerinde durmakta ve yazılımları değerlendirmek için henüz ortak olarak karara varılmış ölçütlerin

geliştirilmediğini belirtmektedir. Nesnel değerlendirmelerin ancak, uzmanlarca ortak olarak karar verilmiş ölçütlerin yer aldığı standart değerlendirme formlarını geliştirilmesi ve yazılımların bu formlar kullanılarak değerlendirilmesi ile sağlanabileceğini vurgulamaktadır.

Literatürde yapmış olduğumuz araştırmalar sonucunda, eğitsel yazılımların değerlendirilmesi iki farklı eksen de değerlendirilmektedir. Tasarımın değerlendirilmesi ve bütünselliğin değerlendirilmesidir. Tasarımın değerlendirilmesinde amaçların düzenlenmesi, içeriğin düzenlenmesine, öğrenme – öğretme durumlarının düzenlenmesine, ölçme – değerlendirmeye bakılmaktadır. Bunların ardından eğitsel yazılımın, bir bütünlük içerisinde öğretimi sağlamasıdır. Bütünlüğün değerlendirilmesinde öğretimsel uygunluğa, program uygunluğuna, biçimsel uygunluğa ve müfredat uygunluğuna bakılmaktadır. Şimdi bu başlıkları inceleyelim.

2.5.1. Amaçların Düzenlenmesi

Bir öğretici bilgisayar yazılımında öğrencinin, katılmış olduğu öğrenme etkinlikleri sonunda hangi genel özelliklere sahip olabileceğini ve yazılımın, hangi amacı gerçekleştirmek üzere geliştirildiğini görebilmesi gerekmektedir (Aşkar ve Köksal, 1987). Amaçların değerlendirilmesinde kullanılan kriterleri maddeler halinde inceleyelim (Şimşek 1998, s.158).

1. Yazılım ile gerçekleştirilmek istenen genel öğretim amacının belirtilmesi
2. Genel öğretim amacının dersin, yazılıma konu edilen içeriği ile sınırlı tutulması.
3. Genel öğretim amacının gerçekleştirilebilmesi için, öğrencilerin ulaşması beklenen hedeflerin belirtilmesi.
4. Genel öğretim amacı ile ilgisi olmayan hedeflerin konulmaması.
5. Hedeflerin, öğrenci davranışları biçiminde açıklanması.
6. Hedef davranışların standart ve koşullarının belirtilmesi.
7. Hedef davranışların, gözlenebilecek şekilde ifade edilmesi.
8. Hedef davranışların birbirini tekrarlamayacak biçimde ifade edilmesi.
9. Herhangi bir hedefle ilgili hedef davranışların grubunun, ilgili hedefin bütün boyutlarını kapsamaması.

10. Herhangi bir hedefle ilgili hedef davranışlar grubu içinde; o hedefle ilgisi olmayan davranışlara yer verilmemesi.
11. Yazılımın geneli ve her bir modül için gerekli öğrenci ön yeterliliklerinin, yazılım ve her modül başında açıklanması.

2.5.2. İçeriğin Düzenlenmesi

Bir bilgisayar yazılımında beklenen tavır içeriğin kendi içinde tutarlı parçalar şeklinde sunulmasıdır. Genellikle benimsenen yaklaşım, içeriğin modüller şeklinde düzenlenmesi ve bu modüllerin birbiri ile çelişmemesidir (Kaşlı,1991). Modül, kendi içinde bütünlüğü olan, bağımsız ama birbirini tamamlayacak şekilde hazırlanmış öğrenme elemanları olarak tanımlanmaktadır. İçeriğin modüller şeklinde düzenlenmesi, öğrenme elemanlarının bireysel gereksinimlere cevap verebilmesini sağlayabilecek bir yaklaşım olarak görülmektedir(Alkan, 1995). İçeriğin düzenlenmesi ile ilgili kriterleri maddeler halinde inceleyelim(Şimşek, 1998, s.158).

1. Yazılımın içeriğinin, modüller şeklinde düzenlenmesi.
2. Her bir modülün içeriğinin, hedef davranışların gerektirdiği, öğrenme öğelerinin tamamını kapsaması.
3. İçerikte, hedef davranışlarla ilgisi bulunmayan hiçbir öğrenme öğesine yer verilmemesi.
4. Öğrenme öğelerinin, ilgili modülün hedef davranışlarının sırasına uygun olarak dizilmesi.
5. İçeriği oluşturan bilgilerin, bilimsel açıdan yanlışlık içermemesi.
6. İçeriği oluşturan zamanla değişme özelliği gösteren bilgilerin, öğretmen tarafından güncellenmesine olanak sağlaması.

2.5.3. Öğrenme-Öğretme Durumlarının Düzenlenmesi

Bilgisayar destekli öğrenmede öğrenme de çok farklı öğrenme metotları uygulanabilir. Bu farklılık öğrencilerin birbirinden farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle en doğru içerik sırası, en iyi sunum biçimi aramak yersizdir. Öğrencilerin özellikleri ile farklı sunum biçimlerini uzlaştırmak daha mantıklı

bir yoldur (Şimşek, 1998, s.153). Öğrencinin öğrenme sürecine katılması ve bu süreçteki başarısı, yeni öğrenileceklerle doğrudan ilgili olarak daha önceden edindiği öğrenme yaşantılarını hatırlamasına ve kullanmasına bağlı görülmektedir (Fidan, 1986). Öğrenme – Öğretme durumlarının düzenlenmesi ile ilgili kriterleri maddeler halinde inceleyelim (Şimşek, 1998, s.158).

1. Öğrencinin, yazılımı kullanmaya istediği modülden başlayabilmesi
2. Sununun, öğrenci tepkisine bağımlı bir seyir izlemesi
3. Öğretim programı çerçevesinde ilk defa ele alınan öğrenme öğeleri sunulurken, her bir öğe ile ilgili birden fazla örnek verilmesi.
4. Verilen örneklerde, öğrenme öğesinin kalıcı özellikleri sabit tutulurken, diğer özelliklerin değiştirilmesi.
5. Öğrencilerin, öğretim programı çerçevesinde önceden edindikleri öğrenme yaşantıları ile ilgili, yeni öğrenme öğelerinin sunumunda; önceden edinilmiş yaşantıların hatırlatılması.
6. Karmaşıklık gösteren yapıların sunumunda, birbirini aynı düzey de tamamlayan ardışıklık tekniğinin uygulanması.
7. Her modülde öğretim etkinliği bitmeden önce öğrenciye, her bir hedef davranışa (öğrenme alanı ve düzeyi açısından) eş bir alıştırmaya olanağı sağlaması.
8. Alıştırma sorularında, yanlış cevap seçeneklerinin tümünü kullanan öğrenciye, ek öğrenme yaşantılarının sağlanması.
9. Öğrencinin verdiği her bir cevap için anında geri bildirim sağlanması.
10. Yanlış cevaplarla ilgili geri bildirimlerin ilgili sorunun açık doğru cevabı olmayıp, yanlışlık ve nedenlerine ilişkin açıklamalar ile birlikte, ipuçlarını içermesi.
11. Benzerlik ya da farklılıkları öğretmek istenen nesnelerin aynı yüzeyde sunulması.
12. Dikkati çekmesi istenen sözcük ve nesnelerin (farklı biçim, karakter, renk ve hareket ile) vurgulanması.

2.5.4. Ölçme – Değerlendirme

Öğretici yazılımlar genel olarak bir ölçme ve değerlendirme modülü ile birlikte algılanmakta ve değerlendirme, yazılımın temel bir öğesi olarak kabul edilmektedir. Bilgisayar ortamında öğrenme etkinliklerinin sonucu yine aynı ortamda ölçülmelidir

(Şimşek, 1998, s.156). Ölçme-Değerlendirme ile ilgili kriterleri maddeler halinde inceleyelim (Şimşek, 1998, s.158).

1. Son test sorularının sunumu ve cevaplandırılmanın, bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesi.
2. Her modül ile ilgili Son testin, o modülün hemen bitiminde uygulanması.
3. Son test sorularının, ilgili modülün hedef davranışlarının tamamını kapsaması.
4. Son testte, modülün hedef davranışları ile ilgisi olmayan sorulara yer verilmemesi.
5. Herhangi bir hedef davranışla ilgili son test sorularının, o davranışın gerektirdiği öğrenme alanı ve düzeyini ölçebilecek sayı ve nitelikte olması.
6. Son test uygulamasının sonucuna göre, öğrencinin yerine getirmesi önerilen öğrenme etkinliklerinin açıklanması.
7. Programın, öğrencinin her bir modül ve yazılımın bütününe ilişkin başarı puanlarını sağlayabilmesi.
8. Her öğrencinin, yazılım sonunda kendisi ile ilgili başarı puanlarını izleyebilmesi, ancak değiştirememesi.
9. Programın, her bir öğrencinin bireysel başarı puanlarının ve bunların birleştirilmesinden oluşan, grupla ilgili özet kayıtları öğretmenin kullanımına sunabilmesi.

2.5.5. Öğretimsel Uygunluk.

Öğretimsel uygunluk bir yazılımın önceden belirtilen hedeflere öğrenciyi ulaştırmak için sağladığı destek ve özelliklerin derecesi olarak açıklanabilir. Öğretimsel uygunluğun değerlendirilmesinde kullanılacak ilkeler aşağıda açıklanmıştır (www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-1.doc).

Yazılımın kullanımı için gerekli açıklamalar açık ve doğru bir şekilde verilmiş mi? Belki de yazılımlarda aranan niteliklerden hiçbiri, yazılımın kullanımı için gerekli açıklamaların öğrenciye doğru ve eksiksiz olarak verilmesinden daha önemli değildir. Bu açıklamalar olmadığı takdirde, öğrenci yazılımı kullanamayacak ya da kullanım esnasında zorluklarla karşılaşacak bu da öğrencinin güdüsünü kaybetmesine neden olacak ve öğrenmeyi engelliyecektir.

Yazılım hedeflerde belirtilerin beklendik çıktılarla tutarlı mı? Dersin hedefleri bir dersin sonunda öğrencinin davranışlarında ve/veya tutumlarında oluşacak değişiklikleri tanımlayan cümlelerdir. Her yazılımda aranması gereken başlıca özelliklerden biri yazılımın hedefleri gerçekleştirmek amacıyla kullandığı yöntem ya da tekniklerin etkinliğidir.

Dersin akış sırası kolaylıkla takip edilebiliyor mu? Her derste aranması gereken özelliklerden biride dersin mantıklı bir akış şeması içinde verilmesi ve bu akış şemasının bilimsel olarak doğru olmasıdır. Özellikle yazılımlarda ekran arasındaki geçişler bu mantık temel alınarak tasarlanmalıdır. Eğer yazılım konular arasında geçişe imkân sağlıyor ise bu geçişlerde konuya özel olarak bir mantık zinciri içinde verilmelidir.

Dersin içeriği kesin olmayan ya da anlaşılamayan metinlerden arındırılmış mı? Bazı ders yazılımları gereksiz yere alana özel kavramlar ya da anlaşılmayan olgular kullanırlar. Bunlar öğrencinin konuyu anlamasını engelleyen en önemli nedenlerden biridir. Bu yüzden etkin bir yazılımda öğrencinin anlayamayacağı ya da birden fazla anlamlara gelen ifadelerin kullanımından kaçınılmalıdır.

Ders aktiviteleri ve süreçleri etkili mi? Bazı yazılımlar öğretmeleri gereken konuları çok iyi sundukları halde konu dışı bilgilere de fazlasıyla yer verebilir. Konuyu çok iyi işlemelerine rağmen yeterli alıştırma şansı tanımayabilir. Bu yüzden öğretimsel olarak etkin olan yazılımlar sadece hedeflerde belirtilen konuları öğretmeli ve öğrenci istedik hedeflere ulaştıktan sonrada gereksiz bilgileri öğrenciye sunmadan sonlanmalıdır.

2.5.6. Biçimsel Uygunluk

Geçmiş yıllarda yazılım değerlendirmesinde en önemli unsur programın biçimsel uygunluğu olarak düşünülmüş ve bütün dikkat buraya verilmiştir. Günümüzde bile biçimsel uygunluk yazılım değerlendirmelerinin en önemli parçası olarak yer

almaktadır. Biçimsel uygunluğun değerlendirilmesinde göze alınacak nitelikler aşağıda sıralanmıştır(www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-1.doc).

Ekrana alanı etkili kullanılmış mı? Öğretimin bütün türlerinde dersin düzgün bir formatta sunulması dersin etkinliği açısından oldukça önemlidir. Ancak yazılımlarda bu unsur daha da önem kazanmaktadır. Sınırlı ekran alanı yüzünden yazılımlarda ekran tasarımı belki de programcının en fazla dikkat etmesi gereken özelliktir.

Dersin farklı ekranları arasında bir uyum ve tutarlılık var mı? Birçok yazılım tasarımcısı dersin farklı ekranları için farklı formatlar kullanmaya çalışırlar. Aslında yazılımın öğrenci tarafından etkin kullanılabilmesi için bu ekranlar arasında bir tutarlılığın ve dengenin olması esastır.

Ekranda sunulan bilgi karmaşıklıktan uzak mı? Gereğinden fazla bilgiyle donatılmış ekranlarda öğrencilerin bu bilgileri bir düzene sokmaları ve anlamaya çalışmaları oldukça zordur. Çok fazla bilginin sunulduğu ekranlar karşısında öğrenciler sıkılıp diğer ekrana geçebilirler ya da programdan çıkabilirler. Bu yüzden ekranda sunulan bilginin sade ve bir düzen içinde sunulmasına dikkat edilmelidir.

Kullanılan renkler ve ses öğrenmeyi destekleyici mi? Günümüz bilgisayar teknolojisi çeşitli uyarıcıları (görsel, işitsel) bir arada kullanmayı kolaylaştırmıştır. Ancak teknolojinin bu imkânlarını yazılım içinde kullanmak yazılımın kalitesini direk etkilememektedir. Kullanılan görsel ve işitsel uyarıcıların öğretimi destekleyici olması şarttır.

Kullanılan animasyonlar öğretimi destekleyici mi? Yazılımlarda animasyonların kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Özellikle erken okul çağındaki çocuklara yönelik yazılımlar ağırlıklı olarak animasyon üzerine tasarlanmıştır. Görsel ve işitsel uyarıcılarda olduğu gibi animasyonlarında eğitsel ve öğretimi destekleyici olmalıdır. Reiber(1989) yaptığı bir araştırmada, BDÖ' de Newton'un Çekim Yasasını animasyon ile açıklayan bir yazılımdan çalışan öğrencilerin, sadece hareketsiz resim ve grafiklerden oluşan yazılımdan çalışan öğrencilere nazaran daha yüksek başarı

gösterdiğini bulmuştur. Baek ve Layne (1988) BDÖ matematik dersi için yaptıkları araştırmada, animasyon kullanılan ders yazılımının, sadece grafik ve düz anlatımdan oluşan yazılıma göre öğrenci başarısını daha olumlu etkilediğini bulmuştur. BDÖ'de animasyon kullanımı lehine benzer araştırma sonuçları bu alanda çalışma yapan diğer araştırmacılar (Grimm 1978; Reecf 1985; Tritz 1986/7; Zavotka 1987) tarafından da bulunmuştur.

Bunun yanında animasyon kullanımının hiç etkisi olmadığını veya çok az etkisi olduğunu gösteren araştırma sonuçları da mevcuttur (Reiber 1989 ; Tritz 1986/7 ; Proffitt ve Kaiser 1986). Ancak, bu sonuçlar dikkatli ve titiz bir çalışmayı içermeyen animasyon kullanımının yarardan çok zarar getireceği gerçeğini vurgulaması açısından çok önemlidir.

Ders etkinlikleri öğrencinin dikkatini çekici nitelikte mi? Birçok yazılım tasarımcısı öğrencinin dikkatini çekici özellikleri programlarına eklerler. Bunlar arasında genelde soru sorma, örnek verme, ya da öğrenciye yaptırma gibi teknikler kullanılabilir. Ancak yazılım tasarımcısının mutlaka öğrencinin dikkatini çekebilecek unsurları bulması ve bunları programa eklemesi gerekir.

2.5.7. Program Uygunluğu

Her şeyden önce iyi bir yazılım tasarlandığı şekilde ve istendik özelliklerde çalışmalıdır. Program uygunluğu genelde yazılımın kullanımı sırasında teknik hata verip vermediği gerçeği temel alınarak değerlendirilir. Bu süreç içinde yazılım girdi>süreç>çıkıttı sistem anlayışı içinde ne uygunlukta çalıştığı test edilir. Buna rağmen yazılımların program uygunluğunu bir kereye mahsus değerlendirmelerle belirlemek gerçekten zordur. Bazı yazılımlar zaman içerisinde beklenmedik hatalar verebilir ve bu hataların tespit edilmesi beklendiğinden çok daha uzun zaman alabilir. Buna rağmen bir yazılımın program uygunluğunu değerlendirmede göz önüne alınabilecek hususlar aşağıda sıralanmıştır(www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-1.doc).

Yazılım istendiği gibi çalışıyor mu? Yazılımların program uygunluğunun değerlendirilmesindeki en önemli unsur yazılımın programlanma mantığıdır. Öğretimsel mantığın aksine, programlama mantığında dikkat edilmesi gereken husus dersin programlama akış şemasına uygun şekilde çalışması, girdileri belirlenen süreç içinde doğru işlemesi ve girdi ve sürece uygun çıktıları verebilmesidir.

Yazılım programlama ve kavramsal hatalardan arındırılmış mı? İyi bir yazılım istenmedik döngülerden arındırılmış şekilde çalışmalıdır. Diğer bir değişle, dersin işleniş sıralamasında mantıklı bir süreç takip edilmeli ve bu mantık içinde öğrenci derse başlamalı ve sonlandırabilmelidir.

Yazılım disket yönetim zorunluluklarını minimuma indiriyor mu? İyi bir yazılım kullanıcıya hazır kullanım ortamı yaratabilmelidir. Kullanıcı yazılımı yükledikten sonra minimum düzeyde işletim sistemi becerilerini kullanmak zorunda kalmalıdır. Kullanıcının ileri düzeyde bilgisayar işletim sistemi bilmesini gerektiren yazılımlar bu becerilere sahip olmayan kullanıcılar için etkili yazılım değildir.

Yazılım öğrenci ve öğretmen için gerekli yeterli güvenlik sağlıyor mu? Birçok yazılım öğrencilere deney ve pratik yapma şansı sağlarlar. Bunu yaparken de öğrenciye testler verip bunların sonuçları kaydederler. Bu süreç hem öğrencinin kendi performansı değerlendirmede hem de öğretmenin öğrenciyi ve dersin kalitesinin değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir unsurdur.

2.5.8. Müfredat Uygunluğu

Yazılımların değerlendirilmesinde göz önüne alınması gereken en önemli unsurlardan biri yazılımdaki öğretim etkinliklerini müfredatta belirlenmiş standartlara olan uygunluğudur. Etkin bir yazılım, kullanıcı öğrenci, öğretmenlere uygun ve müfredata kolayca entegre olabilecek özellikte olmalıdır. Bir yazılımın müfredat uygunluğu değerlendirilirken aşağıdaki hususlar göz önünde tutulmalıdır (www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-1.doc).

Yazılım diğer ilgili derslerle tutarlı mı? Etkin bir yazılım müfredatta yer alan ve yazılımın kapsadığı konuyla ilgili diğer konuları destekleyici ya da onlara hazırlayıcı nitelikte olmalıdır. Hiç bir yazılım varolan müfredatın dışında bir etkinlik ya da öğretim ortamı yaratıcı nitelikte olmamalı aksine varolan müfredatı destekleyici yönde tasarlanmalıdır.

Öğretim süreci ve etkinlikleri kullanıcının beklentileri ile tutarlı mı? Öğrencilerin yazılımdan beklentileri diğer derslerinde etkisiyle zaman sürecinde şekillenebilir. Bu nedenle etkin bir yazılım kullanıcıların beklentilerini karşılayabilen yazılımlardır.

Yazılım ilgili diğer bir yazılımın geliştirilmesinde temel alınabilir mi? Her yazılım kendi içinde geliştirilmeye ya da yeni bir yazılıma temel oluşturmaya elverişli şekilde tasarlanmalıdır. Etkin bir yazılım yeni ünitelerin ve derslerin geliştirilmesine imkân tanıyabilmelidir.

Yazılım kısa süre içinde eskiyecek bilgiler içeriyor mu? Bazı derslerde işlenen konular hayattaki günlük gelişmeleri temel alan konulardır. Bu alanlarda sunulan bilgiler ise kısa zamanda değişen yada sık aralıklarda güncelleştirilmesi gereken bilgilerdir. Bu tür alanlarda hazırlanmış yazılımların kolaylıkla güncelleştirmeye elverişli olması gerekir.

Yazılımdaki ders ya da dersler verilen sürede tamamlanabilir mi? Derslerin zamanında verilmesi ve öğrencilerin verilen konuyu belli zaman dilimleri içinde öğrenmesi eğitimde önemli bir etkidir. Her ne kadar öğrencilerin öğrenme hızları birbirinden farklı olsa da, etkin bir yazılım belirlenmiş zaman sürecinde dersi tamamlamalı ve öğrenciye öğrenmesi için gerekli zamanı verebilmelidir.

Yazılım kullanımda esneklik imkânı tanıyor mu? Etkin yazılımlar, kullanıcıya kullanım esnasında bazı esneklikler tanıyabilmelidir. Örneğin bazı kullanıcılar yazılımı kullanırken ses ve animasyon özelliklerini birlikte kullanırken bazı kullanıcılar ise bu

özelliklerden sadece birini kullanmak isteyebilir. Etkin bir yazılım kullanıcısı bu özellikleri seçme ve uygulama imkânını vermelidir.

2.6. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Son çeyrek yüzyılda matematik öğretme ve öğrenmede hızlı ve köklü değişikliklerin olduğu, matematik öğretimi ile bilişim teknolojisinin bütünleştirilmeye çalışıldığı izlenmektedir. Heddens ve Speer'e göre, günümüz teknolojisi tüm alanlarda olduğu gibi matematikle ilgili öğretim ve öğrenme süreçlerini de değiştirmeye başlamıştır. Artık öğretmenlerin teknolojik araçları, öğrencilerin ilgilerini artırmak ve matematiği anlamalarını kolaylaştırmak için kullanmaları gerektiği kabul edilmektedir. Bu değişikliklerin ve yeniliklerin Türkiye'de okul ortamına yansıtılması günümüzde gerekli olmanın ötesinde zorunlu olmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda daha iyi anlaşılmıştır ki matematik öğrenmeyi tam, anlamlı ve kalıcı kılacak yaklaşımlar seçilmeli ve bilgi teknolojilerinin (grafik hesap makinesi, bilgisayar, çoklu ortamlar, internet, vs.) sağladığı olanaklar, öğrenme/öğretme sürecinde etkin olarak kullanılmalıdır. Özellikle öğrencilerinin edindikleri ezbere dayalı bilgiler matematiksel düşünme ve problem çözme sürecini anlamaya, edinilen becerileri uygulamaya yeterli olmamaktadır. Bu süreçte öğretmen eğitiminde yaşıntının tür ve niteliğini göz ardı etmemek; bu konuda matematik öğretmenini bilgilendirmek; son yıllarda geliştirilen yeni ve etkin teknik olanakları ve araçları (video-film, bilgisayar yazılımları (Derive, Cabri II, Excel), grafik hesap makinesi, vb) tanıtmak; bu araçları sınıf ortamında kullanmada öğretmene yardımcı olmak gerekmektedir. Tüm bu öğretim biçimlerinin yanı sıra günümüz matematik öğretiminde sınıflarda çoklu ortam (multimedya) uygulamaları da kullanılmaktadır (Hedens ve Speer, 1997).

Bilgisayar, matematik dersindeki soyut kavramların kullanılmasında öğretilbileceği gibi, daha önce öğrenilmiş olan konuların pekiştirilmesi amacıyla da kullanılabilir. Ancak bunun için elde hazır yazılımın bulunması, bu yazılımın da öğretim amaçları ve öğrenci düzeylerine uygun olması gerekir. Program sınıfta kullanılmadan önce, mutlaka öğretmen tarafından gözden geçirilmiş olmalıdır.

Jinich'e göre, öğrencilerin bilgisayar kullanarak matematikte başarıya ulaşmasını sağlayabilmede en önemli faktör yazılım programlarıdır. Matematik dersiyle ilgili yazılımlar daha çok, alıştırma ve tekrar amacıyla hazırlanmışlardır. Bu amaçla hazırlanmış olan yazılım her öğrenciye bir bilgisayarın düştüğü laboratuvar ortamlarında kullanılması eğitimciler tarafından uygun görülmektedir. Kuşkusuz laboratuvar da tüm bilgisayarın birbirine bağlı olması ve yeterli sayıda yazıcının bulunması gerekir. Böyle bir ortamda öğrenciler, daha önce öğrendikleri matematik konularıyla ilgili alıştırmaları yaparak öğrendiklerini pekiştirmeye çalışırlar. Ders dışında öğretmen, öğrencilerin yaptıkları çalışmaları doğrudan yanlarına giderek denetleyecekleri gibi ama bilgisayar yardımıyla da denetleyebilir. Bu amaçla öğretmen, kimi zaman öğrencinin bilgisayarına uyarı gönderip onun yaptığı yanlışlara dikkat çeker. Kimi zaman da doğru ve ilginç yanıtları nedeniyle öğrenciyi onore edici sözlerle yüreklendirebilir. Öğrenciler yapmaları gereken alıştırmaları bitirdikten sonra çalışmaları ile ilgili bilgisayar dökümlerini alıp ders sonunda öğretmene teslim ederler. Öğretmen bu çalışmaları daha sonraki dersin başında değerlendirilmiş olarak öğrencilere geri verir. Her öğrenciye bir bilgisayarın düştüğü bu ortamda öğrenciler, kendi öğrenme hız ve yeteneklerine göre ilerleyecekleri için öğretim bireyselleştirilmiş olur. Böyle bir ortamda öğretmen, danışmanlık rolünün gereği davranışlarda bulunarak öğrenmeyi etkili ve kolay kılmaya çalışır.

Genel olarak matematiğin insanların kendi yaşamları hakkında düşünebilmelerine yardım eden bir bakış açısı sağladığı ileri sürülürse, matematiğin bu işlevinin bilgisayarla en verimli hale geleceği düşünülebilir. Bilgisayar, yeni öğrenme koşullarının yaratılması ve yeni şeyler öğrenmenin bir yolu olarak görülürse “matematik tarlası” olarak adlandırılabilir. Bilgisayar çocukların kendi günlük yaşam deneyleri hakkında matematik diliyle konuşmaları için bir araç olarak kullanılabilir. Böylece çocuklar konuşmayı öğrendikleri kadar doğal, matematiği de öğrenmektedirler. Bilgisayar matematik alanının genişlemesinde kullanılmaktadır. Çocuklar bilgisayar ile matematiği keşfedebilecekleri, oyunlaştırabilecekleri, sayılara dayalı ve sayılarla iş gören dinamik bir yapıya bilgisayar ile kavuşabilecekleri düşünülebilir. Papert'in matematik ilkesi derin ve açıktır. Programlar inşa edilir, test edilir, tanımlanır ve değiştirilebilir.

Bilgisayarlar zengin ve değişik matematik problemleri ve çözümleri içerecek matematik eğitimini genişletir ve çeşitlendirirler. Çözümlerden biri biliniyorsa ,bir başka çözüm sunarlar. Bilgisayarlar matematik açısından da etkili bir test kitabı olarak kullanılabilirler. Bilgisayar destekli öğretim kullanımı ile ilkokul çağındaki çocukların matematik eğitiminde başarılı oldukları bulunmuştur. Bilgisayar ayrıca motivasyonu sağlamak ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacı ile de matematik eğitiminde kullanılmaktadır.

İlkokul çağlarında matematiğe karşı geliştirilen olumsuz tutumlar, çocukların başarılarını olumsuz yönden etkilemektedir. Ayrıca çocuklar korkup, matematik uzaklaşabilmektedir. Peker'e göre, yeni teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılmasının yararları, başarıyı artırmanın yanı sıra, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, ilgiyi arttırma, matematik derslerine karşı duyulan endişe ve korkuyu azaltma ve daha da önemlisi analitik ve kritik düşünme gibi etkili düşünme alışkanlıkları geliştirme açılarından önemli görülmektedir. Bilgisayar kullanan çocuklar matematikte daha çok bireysel doyum sağlamaktadırlar. Bu çocukların tepkileri daha çok ödüllendirilmekte, matematiğe karşı ilgileri artmakta ve süreklileştirmekte, korku ve olumsuz tutumları azalmaktadır. Bilgisayar onların yaptıkları işten haz duymalarını kendi kendilerine bir şeyler yaratabilmelerini ve öğrenmelerini kontrol edebilmelerini sağlamaktadır. Bütün bunlar öğrenmeyi motive edici unsurlardır. Burada bilgisayarı rutin problemleri çözmek veya araştırma yapmak için kullanan çocukların ilgileri azalacağı gözden kaçırılmamalıdır.

Bilgisayar çözülecek problemin anlaşılıp aşamalara ayrılmasında, problemin çözümü için gerekli bilgilerin sunulup hipotezlerin geliştirilmesinde, gerektiğinde değişik çözüm yollarının gösterilip çözümünün bulunmasında ve bulunan çözümün değerlendirilmesinde problemin çözüm yönteminin başka durumlara da genellenebilmesinde etkili olup, çeşitlemeler sunmaktadır. Bütün bu durumlar problemin çözümünün basamaklarıdır. Çocuklar, genellikle bir problemin çözümüm için uyguladıkları yöntemi diğer durumlara genellemezler. Bilgisayar kullanan çocuk değişik problemlerde çeşitli yöntemleri kullanacak ve her seferinde kendisi yöntemi keşfederek uygulayacaktır. Bu da çocuğun yöntemleri genellemesine olanak

sağlamaktadır. Çocuk yaparak ve yaşayarak öğrenecek, bu da öğrenmenin kalıcı ve doğal olmasını sağlayacaktır. Bir bilgisayar programlama dilini öğrenen çocuk, birçok programda çok sayıda problemin çözümü için gerekli teknik ve işlem yollarını öğrenecektir. Sonuçta, çocuğun hazırladığı program veya uyguladığı yöntem her zaman doğru sonuç vermeyebilir. Burada önemli olan, gösterilen çabadır. Çocuk pasif alıcı olmaktan kurtularak aktif hale geçecek ve kalıplaşmış işlerden sıyrılacaktır Eğitimci de bilgisayar sayesinde çocuklara daha karmaşık ve uzun işlemler içeren problemler vererek onların ufuklarını genişletecek, onları keşfetme ve araştırmaya itecektir.

Matematik öğreniminde bilgisayar kullanmanın diğer olumlu sonucu ise, çocuklar arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanan eğitim hızındaki değişiklikleri çocuğa göre ayarlamasıdır. Bilgisayar, bireyselleştirilmiş eğitim sağladığı için, her çocuğun kendi hızına ve yeteneklerine göre ilgisini ilerletmesine ve geliştirmesine aynı zamanda hata yapan çocuğun bu hatayı hemen görmesine ve düzeltmesine yardımcı olur.

Günümüzde bilgisayar destekli öğretimden o kadar fazla bahsedilmektedir ki onsuz öğretim çok kısır kalmakta gibi gözükmektedir. Meselenin önemini kavramış devletler eğitim politikalarında Bilgisayar destekli öğretime olabildiğince yer vermektedir. Japonya’da “multimedia” imkânları ile donatılan sınıflarda başarı seviyesinin arttığı bilinmektedir. İsrail’de matematik dersinde %42’lik başarı seviyesi, özel yazılımların hazırlanması ve bunların BDÖ aracılığıyla uygulanması sonucu %99’a çıkmıştır (Cameron, 1992). Uzmanların hazırladığı raporlarda, matematik dersi için hazırlanmış BDÖ programı uygulayan öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir (Metrowich, 1984; Tabuk, 2003); Öğrenciler sürekli olarak öğretmenlere sormak mecburiyetinde kaldıkları, yeni kelimelerin anlamlarını, daha çabuk ve kalıcı bir şekilde bu programlarda öğrenebilmektedirler. Tartışmalara katılıp görüş belirtme istekleri artmıştır. Bilgisayar laboratuvarına gidilen günlerdeki devamsızlıkta azalma tespit edilmiştir. Matematik derslerine ilgi artmıştır. Ekranda çıkan sorulara daha fazla doğru cevap verme arzusu uyanmıştır. Bu görüşlerin tamamında BDÖ’ in matematik dersindeki başarıya olumlu katkılar yaptığı ifade edilmektedir.

2.6.1. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Yapılan Çalışmalar

Bilgisayar destekli öğretime ilişkin araştırmalar yazılımların geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ile sınırlı kalmamaktadır. Bilgisayar destekli öğretimin önemine işaret eden araştırmalarda bulunmaktadır. Bilgisayar destekli matematik öğretimine ait çok araştırma bulunmamasına rağmen diğer alanlardaki araştırmalar veya Bilgisayar Destekli Öğretim alanında yapılan genel çalışmalar bu alanı da kapsamaktadır.

Kehagias ve Vlachos (1999), Thessaloniki Amerikan kolejinde yapmış olduğu bir araştırmada farklı eğitim sistemleri ve farklı ülkelerden gelen öğrencilerden oluşan bu okulda matematik öğretiminde zorluk çekilmiştir. Öğrenciler matematik dersindeki performanslarına göre, genel ve matematik notlarına göre dört farklı seviyeye ayrılmışlardır. Sınıfta önceden üzerinde durulmayan, soyut kavramlar ve problem çözme gibi konular anlatılmıştır. Kavramsal anlama ve problem çözme vurgulayan ön test ve son test uygulanmıştır. Bir gruba Mathcad ve Excel programları kullanılarak bilgisayar destekli olarak konular anlatılmıştır. Diğer gruba ise geleneksel yöntemle matematik dersi anlatılmıştır. Yapılan bu araştırma sonucunda bilgisayar destekli olarak ders anlatılan grup geleneksel yöntemle ders anlatılan gruba oranla daha başarılı olmuştur. Öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda bilgisayar sınıflarında öğrencilerin daha istekli ve ilgili olduklarını, sınıf ortamına göre derse katılımlarının daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Pierce ve Stacey (1998) yaptığı araştırmada çalışma grubunu daha önce Calculus dersi görmemiş, matematik korkusuna sahip, matematik dersi başarıları düşük 18 kız ve 12 erkek toplam 30 öğrenciden oluşmaktadır. Haftalık 4 saatlik dersin 2 saati bilgisayar laboratuvarında CAS (Computer Algebra System) DERIVE 2.55 programı kullanılarak calculus dersi anlatılmıştır. Araştırmacıların yapmış olduğu gözlemler sonucunda CAS kullanılan sınıflarda öğrenci başarıları olumlu yönde artmıştır. Formal araştırmalarda gerek öğrenci mülakatları gerekse öğretmen mülakatlarında öğrencilerin matematik başarıları arttığı gibi, öğrenciler matematik korkularını yendiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin CAS programı sayesinde öğrencilerin matematiksel düşünmesine yardımcı olduğunu bunun yanı sıra öğrencilerle arasında matematiksel konularda tartışma ortamı hazırladığını ifade etmektedir. Bu yapılan araştırmanın diğer

bir sonucu olarak geleneksel öğretimle yer değiştirilecek bir yöntem olmadığı, matematiğin öğretilmesinde yardımcı yöntem olduğu öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Öğrenciler matematiğin temelini kâğıt ve kalem kullanılarak öğrenileceğini ifade etmiştir.

Yenitepe ve Karadağ (2003), Deniz Astsubay Okulunda yapmış olduğu araştırmada çalışma grubunu lise II sınıfta okuyan 78 öğrenci oluşturmaktadır. Matematik dersi Trigonometri konusu eşleştirilmiş gruplara, geleneksel ve görsel-işitsel CD-ROM destekli materyaller kullanılarak Bilgisayar destekli olarak anlatılmıştır. Araştırma sonucunda Bilgisayar destekli olarak ders anlatılan grubun Trigonometri konusundaki akademik başarısı geleneksel yöntemle ders anlatılan gruba göre daha yüksek çıkmıştır. Araştırmacı tarafından görsel işitsel materyal kullanılarak yapılan eğitimin soyut kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Laboratuvar ortamı öğrencinin matematik dersine olan ilgisini artırmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin farklı eğitim tecrübeleri kazanmasını sağlamaktadır.

Öztürel (1987), bilgisayarlarla öğretimin matematik öğretimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışma Ankara'da Özel Yükseliş Lisesi'nin orta 3. sınıfına devam eden 70 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalar sürecinde, deney grubuna okulda bulunan sistemi kullanarak, seçilen matematik dersi konuları öğretilmiş, kontrol grubuna ise, aynı konular geleneksel yöntemle gösterilmiştir. Her iki gruba da araştırmacının başında ön-test, sonunda son-test uygulanmıştır. Araştırmacının denencesinde bilgisayarla öğretimin kullanıldığı durumlardaki öğrencilerin erişileri ile geleneksel yöntemlerin kullanıldığı durumlardaki öğrencilerin erişileri arasında, birinci grup lehine anlamlı bir fark olacağı ileri sürülmüştür.

Bayraktar (1988) 'de yaptığı çalışmada, Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada deneysel araştırma modeli (kontrol gruplu ön test – son test modeli) kullanılmıştır. Çalışma 1986-1987 öğretim yılı, II. Dönem, Gazi Endüstri Meslek Lisesi birinci sınıf öğrencileri ile matematik dersinde, polinomlar konusu işlenmiştir. Eşleştirilerek belirlenen 15 kişilik iki grup üzerinde yürütülen araştırmada, öğretim, kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney grubunda bilgisayar destekli öğretim

yönteminin uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Beyhan (1992) yaptığı çalışmada bilgisayarların, eğitim programlarının çocuğun yaşı, gelişim düzeyi ve gereksinmelerine göre ayarlandığında anaokullarındaki etkinliği araştırmıştır. Çocukların görsel algılamalarına bilgisayarın etkisi, çocukların bilgisayarları algılayışları ve nasıl gördüklerinin ortaya çıkarılması, bilgisayarların eğitimde ne yönde kullanılacakları konularını belirlemeye yardımcı olmayı hedef almıştır. Bu konuya ışık tutmak amacıyla, ilk olarak 1986 yılında bilgisayarla yapılan eğitimin, bilişsel gelişim üzerinde etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Bu araştırma, anaokullarına giden bilgisayarla eğitim alan ve almayan 6 yaş çocuklarının bilgisayar hakkındaki tutum ve kavramlarını ortaya çıkarma ve anaokulunda bilgisayarla eğitim alan ve almayan aynı çocukların, ilkokuldaki akademik başarıyla, görsel algılamasında anaokullarında yapılan Bilgisayar Destekli Öğretimin etkisi olup olmadığının incelenmesi amacıyla yapılmıştır. 1989 yılında Ankara il merkezindeki anaokullarına giden, yaşları 6 ile 6 yaş 5 ay arasında değişen sağlıklı, normal ve 1989-90 öğretim yılında ilkokula başlayacak olan çocuklar, araştırmanın evreninin oluşturmaktadır. Çocuklara anaokulunda “Bilgisayar Hakkındaki Tutum ve Kavramları” ile ilgili anket, ilkokul 1. sınıf bahar döneminde “Akademik Başarı Değerlendirme Formu” uygulanmıştır. İlkokula 1. sınıfa giden ve anaokullarından itibaren takip edilen çocuklara uygulanan diğer bir test’ de “Frostig Görsel Algı Geliştirme Testi” ‘dir. Bulgulara göre, anaokuluna giden 6 yaş çocuklarının bilgisayar hakkında tutum ve kavramada bilgisayarla verilen eğitim etkili olmaktadır.

Tanaçan(1994) yılında yaptığı çalışmada, Ortaokul 2. sınıf düzeyinde denklemlere dayalı problem çözmedeki başarıda, bilgisayar desteği verilmesinin kız ve erkek öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmada kontrol gruplu ön test – son test araştırma deseni kullanılmıştır. 1993-1994 öğretim yılı, 1. Dönem, Özel yükseliş lisesi, orta 2.sınıfa devam eden 128 öğrenci ile yürütülmüştür. Okuldaki müfredat dâhilin de, her iki gruba denklemler konusunun verilmesinden sonra, deney grubuna iki saatlik bir konu tekrarı yapılmıştır. Oluşturulan problemlere yanıt aramak için veriler, t-testi ile sınanmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda Bilgisayar Destekli

Öğretim grubundaki hem kız hem erkek öğrencilerin, denklemlere dayalı problem çözmelerindeki erişim puanları ile geleneksel eğitimle destek alan öğrencilerin denklemlere dayalı problem çözmedeki erişim puanları arasındaki farkın manidar olmadığı gözlenmiştir. Tüm öğrenciler üzerinde yapılan değerlendirmelerde ise, az da olsa $\alpha = 0.05$ düzeyinde manidar bir farkın Bilgisayar Destekli Öğretim lehine olduğu gözlenmiştir. Ancak erişim puanları arasındaki fark çok azdır. Bu amaçlar doğrultusunda, Bilgisayar Destekli Öğretim seçilen örneklem içindeki öğrencilerin matematik başarıları üzerinde, çok az olumlu etkisi sonucu olduğu sonucuna varılmıştır.

Erdoğan (2000) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında Bilgisayar Destekli Kavram haritalarının Matematik öğretimi üzerinde kullanılmasını incelemiş ve bilgisayar destekli kavram haritaları kullanılarak öğretimin yapılmasının, öğrencinin matematik başarı düzeyini klasik öğretim yöntemine göre daha fazla artırdığını tespit etmiştir.

Gür (2002) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında öğretimde bilgisayar kullanılması veya eğitsel CD-ROM yazılımlarının kullanılmasının öğrencinin akademik başarısı üzerinde oldukça etkin olduğunu, Bilgisayar Destekli Öğretim ile eğitimin verimi artmakla birlikte etkin kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini ifade etmiştir. Rasyonel sayılar konusu Deney I ve Deney II gruplarına bilgisayar destekli olarak anlatılmış, Kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Bilgisayar destekli matematik öğretiminin geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma da ayrıca CD-ROM yazılımların önemi kadar yazılımların içeriğinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesinde önemli olduğu araştırma sonucunda doğrulanmıştır.

2.7. Çoklu Zekâ Kuramı

Howard Gardner, 1983 yılında ortaya attığı Çoklu Zekâ Kuramıyla zekâ konusundaki tartışmalara yeni bir boyut getirmiştir. Gardner'a göre zekâ, bir kişinin bir veya daha fazla kültürde değer bulan bir ürün ortaya koyabilme kapasitesi, gerçek hayatta karşılaştığı problemlere etkili ve verimli çözümler üretebilme becerisi ve çözüme kavuşturulması gereken yeni veya karmaşık yapıları problemleri keşfetme

yeteneğidir (Saban, 2001). Gardner, çoklu zekâ kuramının temelinde biyolojik ve kültürel boyutların yer aldığını savunmaktadır. Nörobiyolojik araştırmalar da öğrenmenin hücreler arasında sinaptik değişimlerin bir sonucu olduğunu göstermektedir (Demirel, 1999). Buna göre yaygın olarak kabul gören çoklu zekâ alanları; Sözel-Dil, Mantıksal-Matematiksel, Görsel-Uzamsal, Bedensel-Kinestetik, Müziksel-Ritmik, Sosyal, İçsel ve Doğacı zekâ şeklinde belirlenmiştir.

Kültürler de farklı zekâ türlerine verdikleri değerle zekâ gelişiminde önemli rol oynamaktadır ve fazla değer verilen zekâ türleri de diğerlerinden daha çok ve hızlı gelişmektedir (Demirel, 1999). Çoklu zekâ kuramına göre; öğrenme, problem çözme, bilgiyi alma, işleme ve kullanma gibi durumlarda bu sekiz farklı zekâ alanı sekiz farklı yol/araç olarak kullanılabilir (Yavuz, 2001). Günlük planlar ve sınıf içi uygulamalar sekiz zekâ alanı dikkate alınarak yapılırsa, öğrenme ile ilgili pek çok sorun (dikkat dağılması, istenmeyen davranışlar, dersten soğuma, başarısız olduğunu düşünme gibi) ortadan kaldırılabilir (Selçuk, Kayılı ve Okut, 2002). Bunun için, öğretmenler öncelikle kendilerinin hangi zekâ alanlarında gelişmiş olduklarını ve derslerini nasıl sunduklarını saptamalıdır.

İnsanların çok farklı zekâlara sahip olduğu ve her bir insanın farklı bir zekâ dağılımı taşıdığı gerçeğini kabul ettiğimizde, çoklu zekâ kuramını eğitim ve öğretimde birçok alanda kullanabiliriz. Örneğin: İnsanlardaki gelişmiş olan zekâ alanlarını ya da farklı bir deyişle kendine özgü kolay öğrendiği öğrenme yolunu kullanarak, o insana öğrenmede zorlandığı pek çok şeyi öğretebiliriz. Öğrencilere farklı fırsatlar sunarak öğrenmelerini kolaylaştırdığımızda, onların olumsuz tutumları da değişmeye başlar. Bu yönde yapılan çalışmalarda, Çoklu Zekâ kuramı tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarında, derse yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişmeler yarattığı ve disiplin sorunlarını da azalttığı gözlenmiştir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Sınıf ortamında kullanılan ve kullanılabilecek birçok yöntem vardır. Önemli olan konuya uygun olan ve öğrencinin aktif olarak katılabileceği yöntemleri seçmektir. Böylece sınıfta motivasyon ve disiplin sorunu kalmayacak ve daha kalıcı öğrenmeler sağlanabilecektir. Yukarıdaki açıklamalar ışığında çoklu zekâ kuramına göre öğretim

yapmak özellikle matematik dersinde öğrencileri rahatlatıcı olacaktır ve kendilerini iyi hisseden öğrenciler daha iyi öğreneceklerdir. Çoklu Zekâ Kuramına göre zekâ alanları şu şekilde özetleyebiliriz.

Dilsel/ Sözel Zekâ: Dil zekâsı iletişim aracı olarak dili etkili kullanma kapasitesini ifade etmektedir (Demirel, 1999, s.191) . İçerdiği yetenekler; sözel/yazma yeteneği, ikna etme yeteneği, açıklama, öğretme ve öğrenme, mizah, hafıza ve hatırlama biçiminde ortaya çıkmaktadır.

Matematik dersinin dilsel/sözel zekâ ile çeşitlenmesi bu zekâ alanının matematik yönergesi üzerine doğal bir etkisi vardır. Wahl'ın (1999, s.2) belirttiği gibi 1998 "Okul Matematiği İçin Müfredat ve Standartlar" ında hala matematik-dil bağıntısının önemi vurgulanmaktadır.

Mantıksal/Matematiksel Zekâ: Günümüzde zekâyı en çok açıklayan bilişsel yeteneklerden biridir. Bireyin problem çözmesi, sayıları etkili kullanması, sorgulama ve hesap yapma becerisi, bilimsel akıl yürütme, tümevarım şeklinde akıl yürütme, tümdengelim şeklinde akıl yürütme, ayırt edici ilişkiler, model oluşturma, bağıntılar mantık stratejisi oyunlarını sevmek, matematik etkinliklerinden zevk alma gibi davranışlar (Demirel, 1999, s.191, Vickers, 1999, s.41) bu alanın göstergeleridir.

Zaten matematik öğretiyorsanız neden bu zekâ ile çeşitlendirme yapılmalı ki denilebilir. Birçok matematik dersinde bilgiyi deftere geçme veya anlamlı olmayan şeyleri ezberlemede mantıksal/matematiksel zekâ çok az kullanılmaktadır. Burada "anahtar"; derslerin öğrencilerin mantıksal/matematiksel muhakemelerini ve matematiksel kapasitelerini çalıştırdığından emin olmaktır. Bu, öğrencileri bir grup gerçeği bilmelerinden bir seviye yukarı getirmelisiniz ve bu gerçekleri anlayıp çözümseyip uygulamaya ve analiz etmeye transfer etme düzeyine ulaştırmalısınız, anlamına gelmektedir.

Görsel/ Uzamsal Zekâ: Uzamsal zekâdaki yeteneğimiz üç boyutlu bir nesnenin şekil ve görüntüsünü ne kadar hayal edebildiğimizle ilgilidir (Demirel, 1999, s.192). Kişiyi zihinsel görüntüler oluşturarak, problem çözme yeteneği verir. Bu alan aktif hayal gücü, zihinsel imajlar, uzayda yolunu bulma (körebe oyunu), grafiklerle gösterme, uzaydaki nesneler arasındaki ilişkileri hatırlama, gözünde canlandırma, fiziksel nesnelere dokunma (şekiller, büyüklük, ağırlık, yapılar), olmayan nesneleri görme ve dokunma hayalleri, denge ve harmoni arayışları (resim ve heykel), okurken kelimelerden çok resimlerden öğrenme, uzaysal oyunlar (satranç) gibi davranışları kapsar.

Müziksel / Ritmik Zekâ: Bu zekâ alanı, duyguların aktarımında müziği bir araç olarak kullanan insanın sahip olduğu müziksel gücü ifade eder). Müzik yapısına karşı ilgi, seslere karşı hassasiyet, melodi ve ritim hazırlama, yaratma ve üretme, ses tonlarının karakteristik karakterlerini hissetme, enstrüman çalma, söylenen şarkının benzerini bulma gibi yetenekleri kapsar (Demirel, 1999, s.192)

Bedensel / Kinestetik Zekâ: Bireyin vücudunu ve hareketlerini kullanım biçimini ifade eder. Kişinin kendi vücut hareketlerini koordine etmesi için zihinsel yeteneklerini kullanma yeteneğidir. Bu zekâ zihinsel ve fiziksel etkinliklerin birbirleriyle ilgisiz olduğu gibi yanlış inanışa karşı gelir (Brualdi, 1999, s.4). İstemle yapılan hareketlerin kontrol edilmesi, daha önceden programlanmış hareketlerin kontrol edilmesi, Beden dilini kullanma, vücuttaki farkındalığı genişletme, beyin ve vücut bağlantısı, taklit yeteneği, geliştirilmiş vücut fonksiyonları, denge, hız, el becerisi ve esneklik gibi davranışlar bu alana özgü düşünülebilir (Demirel, 1999, s.192).

İçsel/Bireysel Zekâ: Bu zekâ bireyin "kendini" duyma ve anlamasıyla ilgili bilişsel yeteneği ifade eder. Beyin konsantrasyonu, düşüncelilik, değişik duyguların farkındalığı ve ifadesi, yüksek düzeyde düşünme, muhakeme uygulama, sentez, transfer stratejisi belirleme, ruhsal sezgi, anlayış ve bütünlük elde etmek için bilincin değişik durumları, bireyin kendini tanıması, disiplinli olma, kişisel problemlerini çözme becerisi, grup ile çalışmaktansa yalnız çalışmayı tercih etme bu grupta yer alan özelliklerdir (Demirel, 1999, s.192; Vickers, 1999, s.43).

İçsel zekâ genellikle sınıflarda göz ardı edilir. Özellikle hesaplama ve objektif matematik anlatırken düşüncelerin ve duyguların içsel gözlemleri matematik öğrenimini artırır.

Sosyal / Kişilerarası Zekâ: Bu zekâ kapsamında insanlar arasında etkili sözel ya da sözel olmayan iletişim, onları anlama, davranışları yorumlama, diğerlerinin tavırlarına, motivasyonlarına ve duygularına karşı hassaslık, grup içinde işbirliği yaparak çalışma, başkalarının niyet ve davranışlarını sezme, başkaları açısından bakma gibi yetenekler düşünülebilir (Demirel, 1999, s.192).

Doğa Zekâsı: Doğa zekâsı Gardner' ın (Demirel, 1999, s.192) 1996 yılında yedi tür zekâ tanımlamasına sekizinci olarak eklediği bir zekâ türüdür. Meyer'in (1997, s.32) belirttiğine göre Lakes'teki öğretmenler doğa zekâ'sının gerçek bir zekâ olduğundan kuşku duymuyorlar. Doğaya açılma ve gözlem yapma imkânı verildiğinde bazı öğrenciler doğadaki şeyleri görüyorlar, diğerlerinin sadece kabataslak baktıkları şeyler arasında bağlantı kuruyorlar ve kendilerini doğada rahat hissediyorlar. Doğa zekâsı denizleri, bitkileri, mevsimleri vb. tanıma ve sınıflandırma, yeteneğidir.

2.7.1. Çoklu Zekâ Alanında Yapılan Çalışmalar

Eğitimin içinde bulunduğu çıkmazdan kurtulması amacıyla dünyadaki gelişmeler ülkemizde de yankı bulmaktadır. Eğitimin öğretmen merkezli bir anlayıştan öğrenci merkezli bir boyuta çekilmesi amacıyla ülkemizde de kısıtlı da olsa çalışmalar yapılmaktadır. Amaç öğrenciyi edilgen olmaktan etkin bir pozisyona taşımaktır. Verilen eğitimi sorgulamadan kabul eden anlayış yerine, öğrendiklerini sorgulayan, kavrayan, analiz sentez yapabilen ve farklı çıkarımlarda bulunabilme kabiliyetine sahip öğrenciler yetiştirmek günümüzde eğitimin genel amacını oluşturmaktadır. Yıllardır süre gelen mesleki eğitimin vazgeçilmezi olan yaparak-yaşayarak uygulayarak öğrenmenin çoklu zekâ uygulamaları ile tüm alanlara yansıtılmasıdır.

Campbell ve Campbell 1999 yılında yayınladıkları “Multiple intelligences and Student Achievement: Success Stories From Six Schools” adlı kitaplarında sınıflarında

çoklu zekâ teorisini uygulayıp olumlu sonuçlar elde etmiş öğretmen ve öğrencilerin tecrübelerini derlemiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Kentucky eyaletinin Lexington şehrinde bulunan "Russell Elementary School"(<http://www.russell.fcps.net/>) 1980'li yıllar boyunca kendi eğitim bölgelerinde yapılan testlerde genele göre oldukça düşük başarılar kaydeden bir okul olup, eğitimde verimliliği artırabilmek amacıyla 1992 yılından itibaren çoklu zekâ modelini uygulama kararı almıştır. 1995 ve 1996 yıllarında okul içerisinde çoklu zekâ kuramına dayalı ölçme-değerlendirme sisteminin elde ettiği verilerde de eğitim bölgesi genelinde yapılan sınavlarda da başarının önceki yıllara oranla ikiye katlandığı tespit edilmiştir, 1997 yılında okul bölge genelinde merkezi uygulama okula olarak kabul edilmiştir. Çoklu zekâ modelinin eğitim programlarına entegrasyonu konusunda 1991 yılından beri çalışan Washington eyaletindeki "Skyview Junior High School"(<http://sjhweb.nsd.org/>), 1998 yılında eyalet içerisindeki okulların değerlendirilmesi için kullanılan WASL(Washington Assesment of Student Learning Test) standartlarının yakalanmasında diğer okullara göre anlamlı bir başarı ortaya koymuştur. Örneğin matematik dersindeki başarı yüzdesi eyalet genelinde %38,4 iken Skyview Junior High School için bu oran %61,5 olmuştur. Bu okullarda yapılan çalışmalar sonucunda; öğrencilerin kendilerine olan öz saygılarının geliştiği, merak ve heyecanlarının arttığı, okula devamsızlık sorununun anlamlı şekilde azaldığı, öğretmenlerin yaratıcılıklarının, çalışma disiplinin geliştiği, mezun olan öğrencilerin %90'ının üniversiteye devam ettiği, her türlü değerlendirme yöntemiyle ölçülen öğrenci başarısının arttığı, okul başarı ortalamalarının ülke genelinde yükseldiği saptanmıştır(Campbell ve Campbell, 1999).

Çoklu zekâ kuramının 5. sınıfların matematik erişine etkisi olup olmadığının araştırıldığı "Çoklu Zekâ Kuramının 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Erişisine Etkisi" adlı çalışmada, kuramın 5. sınıfların matematiğe yönelik tutumlarına etkisi de, bu teori ile matematik dersi işleyen öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri alınarak incelenmiştir. Bu deneysel çalışma kura ile seçilen 2 şube ile 3 hafta boyunca yürütülmüştür. Kontrol grubu dersleri geleneksel şekilde işlerken, deney grubu çoklu zekâ kuramı ile hazırlanmış ders planları ile işlemiştir. Araştırmada Matematik Başarı testi ve Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bire-bir görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak, Çoklu zekâ kuramının 5.

sınıf öğrencilerinin matematik erişisine manidar etkisi bulunurken, matematiğe yönelik tutumlarına manidar bir etkisi olmadığı saptanmıştır(Coşkungönüllü, 1998).

Köroğlu, Yeşildere ve Günhan yaptıkları araştırmada 6.sınıf ölçüler konusunu öğretiminde çoklu zekâ kuramının uygulanması hedeflenmiş İzmir bölgesinde 10 okul kontrol grubu ve deney grubu olarak iki gruba ayrılmış. Ayrılan gruplardan kontrol grubuna klasik yöntemle, deney grubuna çoklu zekâ ile ölçüler konusu öğretilmiştir. Yapılan son testte klasik yöntemle, çoklu zekâ kuramı karşılaştırılmış ve sonuçta çoklu zekâ lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir.

Aşçı ve Demircioğlu (2004) yapmış olduğu araştırmada Çoklu Zekâ temelli öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin ekoloji başarısına olan etkisi araştırılmış geleneksel öğretim yöntemi ile çoklu zekâ kuramına göre ders planlarının uygulandığı sınıflar karşılaştırılmış çoklu zekâ ders planlarının uygulandığı sınıflarda öğrencilerin ekoloji başarıları geleneksel ders planlarının uygulandığı sınıflara göre daha yüksek çıkmıştır.

Özdemir (2002) yüksek lisans tezinde Çoklu Zekâ Kuramı ile geliştirilmiş olan “Canlılar Çeşitlidir” ünitesinin, 4.sınıf öğrencilerinin fen derslerindeki başarılarına, fen’e karşı olan tutumlarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi olup olmadığı araştırmıştır. Araştırma sonucunda Çoklu Zekâ Kuramı’nın 4. sınıf seviyesi öğrencilerinin fen başarılarında ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığında manidar etkisi bulunurken, fen’e karşı tutumlarında manidar bir etkisi bulunmamıştır.

Yukarıda bahsedilen tüm araştırmalar Çoklu Zekâ kuramı temelli eğitimin tüm alanlarda öğrenme başarısını olumlu yönde etkilemekte bilgiyi kalıcı olmasını sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda ülkemizde Çoklu Zekâ temelli derslerin etkin bir şekilde yapılabilmesi için gerekli materyal eksikliği göze çarpmakta bu konunun iyileştirmeye açık olduğu ifade edilmektedir. Gerekli altyapı ve materyal eksikliğinin giderilmesi halinde çoklu zekâ kuramı temelli öğretimin başarılı olacağı da ifade edilmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

2005-2006 öğretim yılında yapılan bu çalışma deneysel bir çalışmadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin “Kümeler” konusu lise müfredatında yer almasından dolayı konu ile ilgili bilgi ve birikime sahiptirler. Eş gruplar oluşturmak amacıyla uzman görüşü alınarak hazırlanmış olan ön-test uygulanmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler ön testten almış oldukları puanlara göre üç homojen gruba ayrılmışlardır. Bu gruplar aşağıdaki Tablo 1’de görüldüğü gibi; Grup I, Grup II ve Grup III şeklindedir.

Tablo 1
Gruplara Uygulanan Testlerin Dağılımı

GRUPLAR	ÖN-TEST	SON-TEST
Grup I	+	+
Grup II	+	+
Grup III	+	+

Kümeler konusu Grup I’ e Çoklu Zekâ Öğretim Yöntemi ile anlatılmış, Grup II ve Grup III’ de Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda Grup II’ ye A firmasına ait CD-ROM ve Grup III’ e B firmasına ait CD-ROM kullanılarak Bilgisayar Destekli Öğretim yapılmıştır. Araştırma sonunda uzman görüşü alınarak hazırlanmış olan son test ile her üç grubun başarıları karşılaştırılmıştır. Deneysel çalışmamızın araştırma desenini Kontrolsüz Ön Test Son Test modeli oluşturmaktadır modelin simgesel görünümü Şekil 2’deki gibidir.

Şekil 2
Araştırma Modeli

G ₁	O _{1.1}	X ₁	O _{1.2}
.....			
G ₂	O _{2.1}	X ₂	O _{2.2}
.....			
G ₂	O _{3.1}	X ₃	O _{3.2}

Burada çalışmada aynı konuyu öğretirken kullanılan farklı yazılımların öğretimsel içerikleri homojen öğrenci grupları üzerinde başarı grafiğini nasıl etkilediği incelenecektir.

Kullanılan öğretim materyaline veya bilgi iletim biçimine göre belirlenen farklı noktalar eğitsel yazılım geliştirme kriterleri eşliğinde yorumlanacaktır. Eğitsel yazılım geliştirmeye yönelik kriterler; literatür verileri ışığında değerlendirilecektir. Bu çalışmanın temelini deneysel yöntem oluşturmaktadır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma Grubunu Maltepe Anadolu Meslek ve Meslek Lisesi Bilgisayar bölümü ve Ağırlama Gıda bölümü 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden Matematik dersi alan 3 sınıftan seçilen toplam 90 kişilik öğrenci grubuna ön-test uygulanmış öğrencilere verilen ön-test sonuçlarına göre her bir grup 20 kişi olmak üzere üç eşleştirilmiş (homojen) grup oluşturulmuştur. Eşleştirmeye ilgili istatistiksel veriler bulgular bölümünde verilmiştir. Aşağıdaki Tablo 2 gruplara göre öğrenci sayıları vermektedir.

Tablo 2

Gruplara Göre Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Dağılımı

GRUPLAR	GRUP - I	GRUP - II	GRUP - III
Öğretim Yöntemi	Çoklu Zekâ	A CD-ROM	B CD-ROM
Öğrenci Sayısı	20	20	20

Tablo 2’de öğrenci sayıları ve öğretim yöntemleri verilmiştir. Buna göre Grup I 20 öğrenci, Grup II 20 öğrenci ve Grup III 20 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır.

3.3.1. Öğretim Konusu

Kümeler konusu bir bütün olarak incelenmiş olup aşağıdaki konu sırasına göre anlatım gerçekleştirilmiştir. Aşağıda Kümeler konusu ile ilgili ana konu başlıkları sıralanmıştır.

- 1. Kümeler:** Küme kavramından bahsedilmiş ve kümenin tanımı yapılmıştır.
- 2. Kümelerle ilgili Temel Kavramlar:** Kümelerin gösterilişinde kullanılan işaretlerden bahsedilmiştir(elemanıdır, eleman sayısı....). Venn şeması, liste yöntemi ve ortak özellik yönteminden bahsedilmiştir. Boş küme kavramından bahsedilmiştir.
- 3. Alt Küme ve Özalt Küme:** Alt küme ve Özalt küme kavramından bahsedilmiştir. Alt küme ve Özalt küme sayısının hesaplanması gösterilmiştir. Alt küme özellikleri verilmiştir. n elemanlı bir kümenin r elemanlı alt kümelerinin bulunması gösterilmiştir.
- 4. Eşit Kümeler ve Denk Kümeler:** Eşit küme ve Denk küme kavramından bahsedilmiştir. Eşitlik ve Denklik arasında farklılıklar ifade edilmiştir.
- 5. Kümelerle işlemler:** Birleşim ve Kesişim kavramı açıklanmıştır. Birleşim ve kesişim işleminin özellikleri belirtilmiştir.
- 6. Evrensel Küme ve Tümleme:** Evrensel küme ve Tümleme kavramından bahsedilmiştir. Tümleme işleminin özellikleri verilmiştir. De Morgan kurallından bahsedilmiştir.

7. İki Kümenin Farkı: Fark işleminden bahsedilmiştir. Fark işlemiyle ilgili özellikler anlatılmıştır.

3.3.2. Öğretim Materyalleri

Bu çalışmada “Kümeler” konusu anlatılırken Milli eğitim Bakanlığı Onaylı Nesibe Aydın ve Nevzat Asma tarafından hazırlanıp Aydın yayıncılık tarafından 2005 yılında basılan Liselerde okutulan Matematik Lise 1 ders kitabı, Fem yayın kurulu tarafından hazırlanan Sürat yayınevi tarafından 2004 yılında basılan ÖSS’ye Hazırlık kitabından ve Anafen yayın kurulu tarafından hazırlanıp Sürat yayınevi tarafından 2003 yılında basılan Anadolu Liseleri ve Kolejlere Hazırlık kitabından yararlanılmıştır.

Bilgisayar destekli öğretim materyali olarak piyasada yer alan Kümeler konusunu içeren Lise I Matematik dersini anlatan iki farklı CD-ROM kullanılmıştır. Bu eğitsel yazılımlardan Sebit firması tarafından 1999 yılında hazırlanan “Akademedi” isimli eğitsel yazılım A CD-ROM’u olarak, Bilden firması tarafından 1998 yılında hazırlanan “Bilden” isimli eğitsel yazılım B CD-ROM’u olarak ifade edilmiştir.

Çoklu Zekâ öğretim yönteminde kullanılmak üzere ders planı konu uzmanı öğretmenlerin görüşü alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çoklu Zekâ ders planı hazırlanırken Milli eğitim müfredatı göz önünde bulundurulmuştur. Etkinliklerde kullanılmak üzere Post-it, Tahta, Müzik çalar, Hayvan resimleri öğretim materyalleri olarak kullanılmıştır. Ders planı içerisinde yer alan etkinlikler aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

- Birinci etkinlikte öğrencilerin kişiler arası- sosyal zekâları hedeflenerek “Sınıf içerisinde oluşturulabilecek kümeler nelerdir?” sorusuna yanıt araması istenmiştir.
- İkinci etkinlikte öğrencilerin içsel zekâları hedeflenerek “Elinde sihirli bir değnek olsaydı kendinin hangi kümenin elemanı yapmak isterdin?” sorusuna yanıt araması istenmiştir.

- Üçüncü etkinlikte öğrencilerin müzik zekâ'sı hedeflenerek müzik çalar aracılığıyla müzik dinletilecek ve müzik türüne göre küme oluşturmaları istenmiştir. Ayrıca bildiği bir şarkını notaları ile küme oluşturmaları istenmiştir.
- Dördüncü etkinlikte öğrencilerin sözel-dilsel zekâsı hedeflenerek öğretmen tarafından tahta'ya sekiz harften oluşan anlamlı bir kelime yazılmış ve bu kelimedenden anlamlı alt küme oluşturmaları istenmiştir. En fazla alt küme yazan ödüllendirilmiştir.
- Beşinci etkinlikte öğrencilerin mantıksal-matematiksel zekâları hedeflenerek Alt küme, öz alt küme sayıları ile farklı sorular sorularak öğrencilerden hesaplamaları istenmiştir.
- Altıncı etkinlikte öğrencilerin doğa zekâsı hedeflenerek kara, hava, su isimli üç küme oluşturmaları ve kesişim kümelerinde yer alan hayvanların neler olduğunu söylemeleri istenilmiştir.
- Yedinci etkinlikte öğrencilerin bedensel-kinestetik zekâları hedeflenerek öğretmen tarafından öğrencilere kırmızı, sarı ve mavi renkte post-it'ler her birinden en az bir tane olmak üzere dağıtılmıştır. Tahtaya yazılan sorular eşliğinde öğrencilerin tahta'da öğretmen tarafından işaretlenmiş kümenin elemanı ise ayağa kalkmaları istenmiştir. Yanlış yapanlar elenmiş doğru yapanlar oyuna devam etmiştir. Başarılı olanlar ödüllendirilmiştir.
- Sekizinci etkinlikte öğrencilerin görsel-uzamsal zekâları hedeflenerek öğretmen tarafından tahtaya birbiriye kesişen üç küme çizilmiştir. Tahtaya yazılan soruyu öğrencilerin küme üzerinde işaretlemeleri istenmiştir.
- Dokuzuncu etkinlikte öğrencilerin mantıksal-matematiksel zekâları hedeflenerek tahtaya yazılan soruların öğrenciler yanıtlandırılması istenmiştir

3.3.3. Uygulamalar

Her bir gruba aynı öğretmen tarafından 4 ders saati içerisinde kümeler konusu anlatılmıştır. Kümeler konusunun anlatımı aynı hafta içerisinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama ve değerlendirme işlemleri 2 hafta içerisinde tamamlanmıştır. Öğretimin uygulaması sırasında iki farklı öğretim metodu kullanılmıştır. Bu öğretim yöntemleri;

bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve çoklu zekâ öğretim yöntemidir. Aşağıda her bir gruba anlatılan öğretim yöntemi açıkça ifade edilmiştir.

Grup I' e çoklu zekâ öğretim yöntemi kullanılarak sınıf ortamında ders anlatılmıştır. Öğretmen daha önce hazırlanmış olan ders planı doğrultusunda öğrencilere tahta kullanılarak kümeler konusunu anlatmıştır. Ayrıca Çoklu zekâ ders planında Ek - B 'de sunulan etkinlikler, sınıf ortamında öğretmen gözetiminde uygulanmıştır.

Grup II' ye bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak ders anlatılmıştır. Öğretmen 20 kişilik Bilgisayar Laboratuvarında projeksiyon kullanılarak A-CD ROM yazılımı eşliğinde kümeler konusu anlatmıştır. Etkileşimli ortam sağlamak amacıyla öğrencilerin yazılımı kullanmalarına imkân verilmiştir.

Grup III' e bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak ders anlatılmıştır. Öğretmen 20 kişilik Bilgisayar Laboratuvarında projeksiyon kullanılarak B-CD ROM yazılımı eşliğinde kümeler konusu anlatmıştır. Etkileşimli ortam sağlamak amacıyla öğrencilerin yazılımı kullanmalarına imkân verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma da veri toplama aracı olarak Öğretim tasarım değerlendirme formu ve öğrenci başarısını ölçmek amacıyla başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarıyla ilgili detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

3.4.1. Öğretimsel Tasarım Değerlendirme Formu

Piyasa da yer alan eğitim amaçlı satılan veya öğretim amaçlı sınıflarda kullanılan matematik ders yazılım örnekleri, sınıf ortamında deneysel bir çalışma eşliğinde değerlendirilmiştir. Bu basamakta sınıf ortamında kullanılan aynı konu üzerine hazırlanmış farklı firmalara ait yazılımlar ele alınmıştır. Araştırmacı tarafından Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0.924 olarak hesaplanan Öğretim Tasarım

Değerlendirme Formu (Şimşek,1998) Ek – A’ da sunulmuştur. Öğretim Tasarım Değerlendirme formunda yer alan sorular 8 başlık altında toplanmaktadır. Bu başlıklar incelendiğinde bir eğitsel yazılımda olması gereken temel özellikler sorgulanmaktadır.

Buna göre; Öğrencinin Dikkatinin Çekilmesi ve Sürekliliğinin Sağlanması başlığı altında, Eğitsel yazılım öğrencinin dikkatini çekiyor mu?, Yazılımın tamamı mı? ya da bir kısmı mı? dikkat çekici, yazılım öğrenciye etkileşimli bir ortam sunabilmekte midir?, Renkler, grafikler ve ses özellikleri öğrencinin ilgisini uyandırıyor mu ?, eğitim psikolojisine uygun mu?, Programın biçimi öğrencileri doğru ve iyi yapmaya teşvik ediyor mu?, Öğrenciler ders yazılımını tatminkar buluyor mu? soruları sorgulanmaktadır. Öğrenim Hedeflerinden Öğrenciyi Haberdar Etme başlığı altında, konu içeriği ve öğrenim hedefleri öğrenci tarafından bilinmesi yazılım sağlanmaktamıdır? sorusu sorgulanmaktadır. Ders için Gerekli olan Bilgilerin Hatırlatılması başlığı altında , Öğrencilerin hazır olma durumu, okuma düzeyi, tekrar ve yeniden düzeltme, yazılımın öğrenciyle iletişim kurabilmesi, konuların eski bilgilerle ilişkilendirilmesi sorgulanmaktadır. ÖTDF bilgiyi sunuş ve yardım etme başlığı altında, Bilginin sunuşu mantıksal bir çerçevede mi gerçekleştirilmiş, Sunum kolaydan zora , basitten karmaşığa doğru mu? Açıklamalar ve yönergeler dersin anlatımını tamamlar nitelikte midir?, Örnekler, benzetmeler ve açıklamalar gerçek yaşama uygun mudur? Sorularına cevap aranmaktadır. Alıştırma ve Geri bildirim başlığı altında , öğrencilerin bilgilerini pekiştirmek amaçlı yeterli alıştırmanın olup olmadığı, soru formlarının yeterliliği, cevaplara verilen geri bildirimin yeterli ve cevaplarla ilişkili olması, geri bildirimlerin zamanında ve çeşitli biçimde olması sorgulanmaktadır. Başarının değerlendirilmesi başlığı altında, öğrencilerin seviyesinin belirlenmesi için öntest olması, öğrencilerin kendi kendini değerlendirme olanağının verilemesi, başarının ölçülmesi için ders sonu testlerin olması, verilen eğitimle kazandırılan bilgi ve beceri arasında tutarlı olması sorgulanmaktadır. Hatırlamayı ve Geçiş Geliştirme başlığı altında, kavramların değişik şekillerde tanımlanıyor olması, problem düzeylerinin zorlaştırılması, gerçek yaşamla bağlantı kurulabiliyor ve öğrenciyi geleceğe hazırlıyor olması sorgulanmaktadır. Ders yazılımın Başarı derecesi başlığı altında yazılımın öğreticiliği, ortam ve materyal desteği içermesi , diğer ders materyallerine göre başarı derecesi sorgulanmaktadır. ÖTDF aracılığı ile bu sorulara yanıt aranarak eğitsel

yazılımların değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. ÖTDF ile 3 farklı yazılım değerlendirilmiş ve 2 yazılım uygulama da kullanılmak üzere seçilmiştir.

Ek A' da sunulan Öğretim Tasarım Değerlendirme formu eşliğinde değerlendirilen farklı yazılımlar içerisinde, araştırmacının başarılı bir yazılımı ayırt etmek için kabul ettiği formdan elde ettiği puanın aritmetik ortalaması 2.0 değerinin altında ve üstünde olmak üzere iki farklı CD-ROM alınmıştır. Araştırmacı aritmetik ortalaması 2.0 üstündeki yazılımların başarılı olacağını kabul etmesinin sebebi Öğretim Tasarım Değerlendirme Formu Likert tipi bir ölçek olup değerlendirme işlemi sırasında; Katılıyorum(3.0), Kararsızım(2.0) ve Katılmıyorum(1.0) seçenekleri yer almaktadır. Burada aritmetik ortalamanın 2.0 ve üzerinde olabilmesi için katılıyorum seçeneklerinin katılmıyorum seçeneklerinden fazla olması gerekmektedir. Katılıyorum ve kararsızım seçeneklerinin fazlalığı öğretim tasarım değerlendirme kriterlerinin eğitsel yazılım içerisinde kullanıldığını ifade etmektedir. Değerlendirme sonucunda iki farklı CD-ROM uygulamada kullanılmıştır.

3.4.2. Paralel Formlar

Öğrenci başarısını ve öğrenme düzeylerini belirlemeye yönelik matematik başarı testi ölçekleri uzman görüşü alınarak 25'er sorudan oluşan birbirine paralel olan iki farklı test araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilere kura ile belirlenmiş olan paralel formlardan bir tanesi ön test olarak uygulanmıştır. Ön test puanları eşliğinde Matematik başarı düzeylerine göre öğrenciler 3 homojen gruba ayrılmışlardır. Uygulamanın ardından diğer paralel form matematik son testi olarak verilmiş ve öğrenci başarı düzeyleri tespit edilmiştir. Aynı testin ön test ve son test olarak verilmemesinde amaç, uygulamanın 2 hafta gibi sınırlı sürede yapılması ve bunun sonucunda öğrencinin bilgi aktarımı yapmasını engellemektedir. Soruların konulara göre dağılımı Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3

Test Sorularının Konulara Göre Dağılımı

Konular	Ön Test	Son Test
Alt küme	8, 20, 22, 23, 24, 25	8, 20, 22, 23, 24, 25
Özalt Küme	21	2
Kümelerle işlemler	5, 12, 13, 14, 17, 19	5, 12, 13, 14, 17, 18
Birleşim ve Kesişim	1, 4, 6, 7, 10, 15, 16, 18	1, 3, 4, 6, 7, 15, 16, 19
Evrensel küme	11	11
Tümleme ve Fark	2,3,9	9,10,21

Tablo 3 ‘de görülmekte olduğu üzere Her konu ile ilgili her iki testte de eşit sayıda soru yer almaktadır. Bu sorular uzman görüşü alınarak test içerisinde karışık olarak dağıtılmıştır. Her bir test içindeki sorular, konu içerikleri ve zorluk dereceleri bakımından eşleştirilmiştir.

Matematik başarı düzeyi belirlemek amacıyla hazırlanan Ön Test EK- C’de sunulmuştur. Ön teste ait madde analizi ve güvenirlik çalışmaları Tablo 4’te verilmektedir.

Tablo 4

Ön Test Madde Analiz İşlemleri

Madde	N	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Güçlük	Madde Ayırtedicilik	p
m1	60	0,585	0,486	0,656	0,688	0,000
m2	60	0,434	0,382	0,281	0,438	0,001
m3	60	0,221	0,186	0,406	0,188	0,090
m4	60	0,431	0,340	0,563	0,500	0,001
m5	60	0,344	0,255	0,188	0,250	0,007
m6	60	0,593	0,564	0,281	0,563	0,000
m7	60	0,530	0,476	0,281	0,563	0,000
m8	60	0,384	0,308	0,313	0,500	0,002
m9	60	0,383	0,259	0,344	0,438	0,002
m10	60	0,585	0,486	0,656	0,688	0,000
m11	60	0,434	0,382	0,281	0,438	0,001
m12	60	0,478	0,395	0,344	0,563	0,000
m13	60	0,593	0,564	0,281	0,563	0,000
m14	60	0,390	0,332	0,469	0,438	0,002
m15	60	0,530	0,476	0,281	0,563	0,000
m16	60	0,243	0,173	0,406	0,313	0,061
m17	60	0,344	0,255	0,313	0,250	0,007
m18	60	0,593	0,564	0,281	0,563	0,000
m19	60	0,390	0,332	0,469	0,438	0,002
m20	60	0,379	0,301	0,250	0,375	0,003
m21	60	0,384	0,308	0,313	0,500	0,002
m22	60	0,383	0,259	0,344	0,438	0,002
m23	60	0,282	0,195	0,136	0,483	0,056
m24	60	0,585	0,486	0,656	0,688	0,000
m25	60	0,434	0,382	0,281	0,438	0,001

Tablo 4 görüldüğü üzere Ön testte yer alan tüm maddelerin analizi yapılmış, madde 3, madde 16 ve madde 23 güçlü maddeler olmadığına karar verilmiştir. Bu maddeler öğrencilerin puanlarının hesaplanmasında testten çıkartılmıştır. Bu işlem sonucunda tablomuz incelendiğinde madde-toplam korelasyonları 0.344 ile 0.593 arasında; madde-kalan korelasyon katsayıları ise 0.255 ile 0.564 arasında değişmektedir. Madde güçlük katsayıları 0.281 ile 0.656 arasında; madde ayırt edicilik katsayıları ise 0.250 ile 0.688 arasında değişmektedir.

Tekin (1996)' e göre madde ayırt ediciliği 0.40 ve üzerinde olan maddelerin ayırt ediciliği çok iyi maddeler olduğunu bunun yanı sıra 0.19 ve altındaki ayırt ediciliğe sahip maddenin kullanılmaz soru anlamına geldiğini ifade etmektedir. Madde güçlük katsayısının 0.20 'nin altında olması halinde çok zor soru olduğunu ve 0.80

üzerinde olması halinde ise çok kolay soru olduğunu ifade etmektedir. Ön testimizde kullanılan maddelerimizin bu sınır değerler içerisinde olduğu görülmektedir.

Buna göre analiz sonucunda 22 maddenin tamamı istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı sonuçlar vermiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak, Ön testteki maddelerin güvenirlikleri yüksek ve aynı amacı ölçmeye yönelik oldukları söylenebilir. Aşağıdaki Tablo 4'te ön teste ait Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı verilmiştir.

Tablo 5
Ön Teste İlişkin İç Tutarlık Katsayısı

	r	p
Cronbach Alfa	0.823	$P < 0.05$

Ön testin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0.823 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Ön testin güvenilir olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrasında Matematik başarı düzeyini belirlemek üzere verilen son test Ek- D'de sunulmuştur. Son teste ait madde analiz ve güvenirlik işlemleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Son Test Madde Analiz işlemleri

Madde	N	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Güçlük	Madde Ayırtedicilik	p
m1	60	0,486	0,401	0,500	0,438	0,000
m2	60	0,373	0,280	0,563	0,656	0,003
m3	60	0,567	0,500	0,563	0,719	0,000
m4	60	0,361	0,265	0,375	0,500	0,005
m5	60	0,424	0,370	0,313	0,723	0,001
m6	60	0,392	0,301	0,375	0,625	0,002
m7	60	0,256	0,154	0,250	0,500	0,048
m8	60	0,422	0,330	0,625	0,625	0,001
m9	60	0,291	0,190	0,375	0,313	0,024
m10	60	0,351	0,259	0,313	0,344	0,006
m11	60	0,363	0,271	0,375	0,250	0,004
m12	60	0,167	0,062	0,125	0,563	0,203
m13	60	0,301	0,200	0,375	0,500	0,020
m14	60	0,323	0,226	0,313	0,656	0,012
m15	60	0,557	0,491	0,563	0,719	0,000
m16	60	0,442	0,370	0,500	0,750	0,000
m17	60	0,252	0,161	0,250	0,625	0,052
m18	60	0,427	0,335	0,563	0,469	0,001
m19	60	0,547	0,469	0,750	0,563	0,000
m20	60	0,284	0,189	0,438	0,406	0,028
m21	60	0,299	0,199	0,375	0,625	0,020
m22	60	0,625	0,554	0,767	0,531	0,000
m23	60	0,538	0,457	0,750	0,375	0,000
m24	60	0,474	0,387	0,625	0,500	0,000
m25	60	0,509	0,426	0,625	0,688	0,000

Tablo 6 görüldüğü üzere son testte yer alan tüm maddelerin analizi yapılmış, madde 12 ve madde 17 güçlü maddeler olmadığına karar verilmiştir. Bu maddeler öğrencilerin puanlarının hesaplanmasında testten çıkartılmıştır. Bu işlem sonucunda tablomuz incelendiğinde madde-toplam korelasyonları 0.256 ile 0.625 arasında; madde-kalan korelasyon katsayıları ise 0.154 ile 0.554 arasında değişmektedir. Madde güçlük katsayıları 0.250 ile 0.813 arasında; madde ayırt edicilik katsayıları ise 0.250 ile 0.750 arasında değişmektedir. Bu değerler yukarıda ifade ettiğimiz sınır değerler içerisinde yer almaktadır.

Buna göre analiz sonucunda 23 maddenin tamamı istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı sonuçlar vermiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak, son testteki maddelerin güvenilirlikleri yüksek ve aynı amacı ölçmeye yönelik oldukları söylenebilir. Aşağıdaki Tablo 7’de son teste ait Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı verilmiştir.

Tablo 7
Son Teste İlişkin İç Tutarlık Katsayısı

	r	p
Cronbach Alfa	0.814	P<0.05

Son test Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0.814 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar başarı testinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Araştırmamızda kullandığımız gruplarımızda yer alan denek sayısının $n<30$ olması dolayısıyla normal dağılım testi yapılmamıştır. Parametrik olmayan istatistik testler kullanılmıştır. Buna göre ön test sonuçlarına göre grupların eş olup olmadığını anlamak için parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan öğrencilere (Grup I, Grup II, Grup III) Kümeler konusunun ayrı öğretim yöntemleriyle anlatımından sonra yapılan sınavda üç grubu oluşturan öğrencilerin matematik puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Bu noktadan hareketle, hipotezlerimiz doğrultusuna ikili gruplar arasından son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla iki bağımsız grup arasında anlamlı farklılığı araştırmak amacıyla parametrik olmayan Man-Whitney U testi kullanılmıştır. Ayrıca yine hipotezlerimiz doğrultusunda grupların kendi arasındaki ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla bağımlı iki grup arasındaki anlamlı farklılığı araştırmada kullanılan parametrik olmayan Wilcoxon testinden faydalanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan tüm istatistiksel işlemlerde anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir. İstatistiksel işlemlerde SPSS 10.0 programıyla yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGU VE YORUMLAR

Bu bölümde bulgular iki başlık altında yorumlanmıştır. Birinci başlık uygulama öncesi bulgu ve yorumlar olmak üzere piyasa da yer alan mevcut lise matematik dersinde kullanılan eğitsel yazılımlar Öğretim Tasarım Değerlendirme Formu (ÖTDF) eşliğinde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda uygulama’da kullanmak üzere iki farklı CD-ROM tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra ön test sonucunda elde edilen veriler ışığında gruplar eş gruplar haline getirilmiştir. İkinci başlık uygulama sonrası bulgu ve yorumlar olmak üzere, öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerine etkisini test eden hipotezler ele alınmış ve bulgular analiz edilmiştir.

4.1. Uygulama Öncesi Bulgu ve Yorumlar

4.1.1. Eğitsel Yazılımların Öğretimsel Tasarımının Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgu ve Yorumlar

Araştırmamızın literatür kısmında kapsamlı olarak bahsettiğimiz nitelikli bir eğitsel yazılımın tasarımı ve öğretimsel içeriğinin öneminde ayrıntılı olarak bahsettik. Araştırmamızda ve yapılan araştırmalarda farklı eğitsel yazılımların eş öğrenci grupları üzerinde uygulanması halinde farklı başarı düzeylerinin elde edildiği görülmektedir. Bu sonuç bize eğitsel yazılımların hazırlanmasında gerek tasarım gerekse öğretimsel içeriklerinin birbirinden farklı olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Buradan hareketle dersin Bilgisayar Destekli olarak anlatılmasının öğretime önemli katkıda bulunduğu kabul edilmekle birlikte, BDÖ materyali olan eğitsel yazılımların içeriklerinin öğretimsel tasarımının da önemli olduğu aşikârdır. Araştırmamızın bu bölümünde kullanmış olduğumuz iki farklı eğitsel ders yazılımlarının öğretimsel içeriklerini değerlendirmek amacıyla Ek A’de verilen Şimşek (1998)’e ait eğitsel ders yazılımlarının öğretimsel içeriğinin değerlendirilmesi formundan yararlanılmıştır. Kullanılan ders yazılımı ile

ilgili uzman görüşlerinin alınması için kullanılan değerlendirme formu (Ek A) 3'lü Likert tipi bir ölçek olduğundan ve alt grupların aritmetik ortalamaları alınacağından en yüksek puan 3, en düşük puan da 1 olarak hesaplanmıştır. Puanların ölçeklere göre anlam Ek A' da sunulan değerlendirme formunda belirtilmiştir. Şimdi bu forma göre CD-ROM' ların değerlendirilmesine bakalım.

Araştırmamızda piyasada yer alan aynı konuları içeren üç farklı CD-ROM'un öğretim tasarımının değerlendirilmesi Ek A'da sunulan formun doldurulması sonucu oluşan aritmetik ortalamaların yorumlanmasıyla yapılmıştır. Burada yer alan üç farklı CD-ROM içerisinde iki tanesi uygulamada kullanılmak üzere A ve B CD-ROM'u olarak belirlenmiştir.

Tablo 8

Piyasada Yer Alan Eğitsel Ders Yazılımlarının Öğretim Tasarımı Değerlendirme Formuna Göre Almış Oldukları Puanlar

Eğitsel Yazılım	Grupların Aritmetik Ortalamaları
1. CD-ROM	2.39
2. CD-ROM	1.68
3.CD-ROM	1.33

Tablo 8'de piyasada yer alan Lise Matematik 1 Dersi Kümeler konusunu anlatan eğitsel CD-ROM'ların ÖTDF' dan almış olduğu puanların aritmetik ortalamaları yer almaktadır. 1. CD-ROM "Sebit" firması, 2.CD-ROM "Bilden" firması ve 3.CD-ROM "Sürat" firması tarafından hazırlanmıştır. ÖTDF eşliğinde uzman kişiler tarafından değerlendirme yapılmıştır. Bu sonuçlara araştırmamızın yöntem kısmında da bahsettiğimiz üzere 2.0 değerinin üzerinde puan alan 1.CD-ROM etkin öğretim ortamı oluşturabilecek A CD-ROM'u olarak adlandırılmıştır. Araştırmamızın yöntem kısmında bahsedilen 2.0 değerinin altında puan alan etkin öğretim ortamı oluşturamayacağı düşünülen 2. CD-ROM'da B CD-ROM'u olarak adlandırılmıştır. Araştırmacı tarafından kabul edilen 2.0 değeri bir yazılımın etkin bir öğretim ortamı sunması için gerekli olan sınır değerdir. Bu sınır değerinin altında yer alan her iki yazılımdan 2. CD-ROM 'un aritmetik ortalaması 3. CD-ROM' göre daha yüksek olması dolayısıyla 3. CD-ROM

araştırmamızın bundan sonraki aşamalarında kullanılmamıştır. 2. CD-ROM' un etkin bir eğitim ortamı sunmayacağı düşünülen bir ortamda 3.CD-ROM' da zaten almış olduğu puana göre etkin bir öğretim ortamı sunması düşünülemez. Buna göre öğretimde kullanılacak olan A ve B CD-ROM'larının aritmetik ortalamaları Tablo 6' te gösterilmiştir.

Tablo 9
A ve B Eğitsel Ders Yazılımlarının Öğretim Tasarımı Değerlendirme Formuna Göre Almış Oldukları Puanlar

Eğitsel Yazılım	Grupların Aritmetik Ortalamaları
A CD-ROM	2.39
B CD-ROM	1.68

Yukarıda Tablo 9 tüm grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde A CD-ROM yazılımın aritmetik ortalamasının B CD-ROM yazılımının aritmetik ortalamasından önemli ölçüde yüksek çıktığı görülmektedir. Buradan hareketle elde ettiğimiz sonuçlar A CD-ROM yazılımının öğretim tasarımı gerçekleştirilirken B CD-ROM yazılımının öğretim tasarımı nazaran öğretim tasarım kriterlerine uygun olarak hazırlandığı sonucu varmaktayız. Aşağıdaki Tablo10 A ve B Eğitsel Yazılımlarının Öğretim Tasarım Değerlendirme formunda yer alan alt gruplara ait aritmetik ortalamalarını görmekteyiz.

Tablo 10
A ve B Eğitsel Ders Yazılımlarının Öğretim Tasarım Değerlendirme Formuna Ait Alt Grup Aritmetik Ortalamaları

Alt Grup	Aritmetik ortalamalar							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A CD-ROM	2.33	2.66	2.14	2.33	2.63	2.60	2.20	2.25
B CD-ROM	1.66	1.66	1.42	1.44	1.63	2.40	1.20	2.00

Tablo10 iki farklı eğitsel ders yazılımının form eşliğinde değerlendirilmesiyle ilgili değerler bulunmaktadır. Değerlendirme formu 8 ayrı başlık altında toplanmış kriterlerden oluşmaktadır. Her bölüm ayrı ayrı incelenmiş ve yukarıdaki tablo oluşturulmuştur. Bu alt gruplarda yer alan tasarım kriterlerine göre A ve B CD-ROM'larının aralarındaki farklılıkları inceleyelim.

Değerlendirme formunun birinci bölümünde yer alan "Öğrencinin dikkatinin çekilmesi ve sürekliliğin sağlanması" başlığı altında maddeleri incelediğimizde A CD-ROM'unda yazılımın başlangıcı öğrencilerin ilgilerini çekiyor ve zihinlerinde yeni bilgiler için yer açıyor B CD-ROM'u için bunu söylemek mümkün değildir. A CD-ROM 'unda yer alan renkler, grafikler ve ses özellikleri öğrencilerin ilgisini uyandırıyor B CD-ROM'u için bu söylenemez. A CD-ROM'unda programın biçimsel yapısı öğrencilerin doğru ve iyi yapmaya teşvik ediyor B CD-ROM'u için bu doğru değildir. Genel olarak birinci bölümde A CD-ROM'u B CD-ROM'una göre daha başarılıdır.

İkinci bölümde yer alan "Öğrenim Hedeflerinden Öğrenciyi Haberdar Etme" başlığı altında yazılımın öğrenim hedeflerinin yazılım içerisinde öğrencinin haberdar edilmesi, öğrenciye kazandırılması gereken hedef davranışların bildirilmesi ve konu içeriklerinin öğrenim hedefleri ile uyumu gibi özelliklerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Buna göre A CD-ROM'unda öğrenim hedefleri öğrenciye açıklanırken B CD-ROM'unda bu yapılmamıştır. Genel olarak ikinci bölümde A CD-ROM' u B CD-ROM'una göre daha başarılıdır.

Üçüncü bölümde yer alan "Ders için Gerekli Olan Bilgilerin Hatırlanması" başlığı altında A ve B CD-ROM' unu karşılaştırdığımızda A CD-ROM'unda Yazılım gerekli olduğu zaman tekrar ve yeniden düzeltme yapılan bölümlere dallanabiliyor bu özellik B CD-ROM'unda görülmemektedir. Bu bölümde her iki CD-ROM'da da eksiklik olarak Öğrencinin yazılımla iletişim kurabilmesi için gerekli ön becerileri belirlemek üzere bir ön test uygulanmadığı görülmektedir. Genel olarak üçüncü bölümde A CD-ROM' u B CD-ROM'una göre daha başarılıdır.

Dördüncü bölümde yer alan "Bilgiyi Sunuş ve Yardım Etme" başlığı altında her iki CD-ROM'da da dersi tamamlamak için gerekli olan açıklamalar ve yönergeler öğrenciler açık ve anlaşılır olmadığını görmekteyiz. Bunun yanı sıra diğer maddeler incelendiğinde A CD-ROM'unda B CD-ROM'una nazaran yazılımın ekranı etkin bir şekilde kullandığı kavramları etkin şekilde ifade edebildiği, öğrencilerin öğrenmek istedikleri örnek ve açıklamaların sayısını kontrol edebildiği göze çarpmaktadır. Bu noktada, yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere A CD-ROM yazılımı bilgiyi sunuş ve yardım etme özelliklerine sahip olması açısından B CD-ROM yazılımından daha etkilidir.

Beşinci bölümde yer alan "Alıştırma ve Geribildirim" başlığı altında yer alan maddeleri incelediğimizde A CD-ROM' u öğrencilerin doğru ve yanlış cevapları için uygun cevaplar veriyor, Geri bildirimler anında verilmiştir, alıştırma sonucunda ders yazılımı öğrencilere doğru ve yanlış cevaplarının yüzdesi verilmektedir. Bu özellikler dikkate alındığında B CD-ROM'unda bu özelliklerin olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, yukarıda ki tablodan da anlaşılacağı üzere A CD-ROM yazılımı alıştırma ve geribildirim özelliklerine sahip olması açısından B CD-ROM yazılımından daha etkilidir.

Altıncı bölümde yer alan "Başarının Değerlendirilmesi" başlığı altında yazılımlara bakıldığında aralarında önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir. Bu da yukarıdaki Tablo5' te de açık olarak görülmektedir.

Yedinci bölümde yer alan "Hatırlamayı ve Geçiş Geliştirme" başlığı altında yazılımın Öğrencinin öğrenmesini kuvvetlendirmek için önemli kavramları değişik şekilde tanımlaması, gerektiğinde problemlerin düzeyini zorlaştırması, gelecekte karşılaşacakları deneyimler için hazırlamak, değişik etkinlikler ve yardımcı kaynaklar sağlamak, bilginin kalıcılığının sağlanması gibi özelliklerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Farklılıklar incelendiğinde A CD-ROM'unda öğrencinin öğrenmesini kuvvetlendirmek için önemli kavramlar değişik şekillerde tanımlandığı ve açıklandığı görülmektedir bu özelliği B CD-ROM'unda görmemekteyiz. Bu noktada yukarıdaki

tablodan da anlaşılaçağı üzere A CD-ROM yazılımı Hatırlamayı ve Geçişı Geliştirme özelliklerine sahip olması açasından B CD-ROM yazılımından daha etkilidir.

Sekizinci bölümde yer alan “Ders Yazılımının Başarı Derecesi” başlığı altında yer alan maddeler incelendiğinde A CD-ROM’unun öğrenim hedeflerini gerçekleştirirken daha az pahalı öğrenim yollarına nazaran daha başarılı bulunulduğı ve yeterli destek materyallerini içerdiği ifade edilmiştir buna rağmen B CD-ROM’ unun bu özelliklere sahip olmadığı söylenmiştir. Bu bağlamda yukarıdaki tablodan da anlaşılaçağı üzere A CD-ROM yazılımı Başarı derecesi özelliklerine sahip olması bakımından B CD-ROM yazılımından daha etkilidir.

Sonuç olarak Yukarıda Öğretim Tasarım Değerlendirme Formu(ÖTDF) ile değerlendirilen her iki CD-ROM arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Sonuç olarak bakıldığında A CD-ROM ‘u ÖTDF’ nda yer alan 8 bölümün 7 tanesinde B CD-ROM’una göre daha etkilidir. Buradan hareketle A CD-ROM yazılımının öğretimsel içeriğinin, B CD-ROM yazılımının öğretimsel içeriğine göre daha etkin bir öğretim ortamı sunacaktır.

4.1.2. Grupların Eşlenmesi

Çalışmaya katılan 90 deneğe EK C’ de sunulan ön test verilmiştir. Öğrencilere test süresi olarak 40 dakika verilmiş olup öğrencilerin süre dolmadan testi bitirdikleri gözlemlenmiştir. Ön testten almış oldukları puanlar doğrultusunda 90 denek içerisinde birbirine eş 20’şer kişiden oluşan 3 ayrı grup oluşturulmuştur. Uygulamaya katılacak öğrenci sayısı 60 olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 11’de öğrencilerin ön testten almış oldukları puanların aritmetik ortalamalarını göstermektedir

Tablo 11

Grupların Ön Test Sonuçlarına Göre Betimsel İstatistik Analizi

Gruplar	N	Minimum	Maximum	Aritmetik Ortalama	Standart sapma
Grup I	20	13.041	69.552	38.252	14.534
Grup II	20	13.041	69.552	37.754	13.521
Grup III	20	8.694	78.246	34.764	17.280

Tablo 11 bize araştırmaya katılan öğrencilerin sayısını ve öğrencilerin Lise I Matematik Dersi “Kümeler” konusuyla ilgili olarak hazırlanan ön-testten almış oldukları notların aritmetik ortalamalarını göstermektedir. Çoklu zekâ öğretim yöntemi ile ders anlatılan Grup I’ de 20 öğrenci vardır ve bu öğrencilerin ön-testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması 38.250’dir. A CD-ROM’u kullanılarak BDÖ yöntemiyle ders anlatılan GrupII’ de 20 öğrenci vardır ve bu öğrencilerin ön-testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması 37.750’dir. B CD-ROM’u kullanılarak BDÖ yöntemiyle ders anlatılan Grup III’ de 20 öğrenci vardır ve bu öğrencilerin ön testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması 34.750 ‘dir. Gruplar aritmetik ortalamalarına göre eşleştirilmiş olup uygulama sonrasında madde analizi işlemleri yapılmıştır. Ön testten çıkartılan sorulan nedeniyle Grup III’ ün aritmetik ortalaması diğer gruplara daha düşüktür. Gruplar arasında istatistik anlamda bir farklılık yoktur.

Grupların ön test aritmetik ortalamaları arasında istatistik anlamda bir farklılık olmadığını ve bunların eş gruplar olduklarını test etmek için parametrik olmayan tek yönlü varyans değerlendirmesi Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Aşağıdaki Tablo12 bu verileri göstermektedir.

Tablo 12

Kruskal-Wallis Testine Göre Grupların Eşliği

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Ki Kare	Sd	Asm. Fark.(p)
Grup I	20	32.53	1.017	2	0.601
Grup II	20	31.63			
Grup III	20	27.35			

Tablo 12’ye göre Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre 0.601 asimetrik farklılık değeri 0.05 değerinden büyük olduğundan gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Buna göre grupların birbirine eş homojen gruplar olduğunu söyleyebiliriz. Bu üç eşleşmiş grubun her biri kura ile isimlendirilmiş ve her bir grupta kümeler konusu farklı öğretim metodu ve materyalleri kullanılarak öğrencilere anlatılmıştır. Uygulama bitiminde öğrencilerin hepsine aynı anda verilen son test ile grupların başarı düzeyleri belirlenmiştir.

4.2. Uygulama Sonrası Bulgu ve Yorumlar

Bulgu ve Yorumlar başlığı altında yer alan bu bölümde, uygulama sonrasında grupların son test verileri betimsel istatistik verileri Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 13
Grupların Son Test Puanları Betimsel İstatistik Analizi

Gruplar	N	Minimum	Maximum	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Grup I	20	30.44	86.96	58.26	16.65
Grup II	20	39.00	100.00	61.70	15.87
Grup III	20	20.04	86.96	45.54	22.04

Tablo13’ de görülmekte olduğu gibi, Grup I’ deki öğrencilerinin son testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması 58.26, Grup II ’ deki öğrencilerin son testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması 61.70 ve Grup III ’ deki öğrencilerin son testten almış oldukları puanların ortalaması 45.54’dür. bu sonuçlardan Grup II ortalamasının ön test sonuçlarına göre diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak diğer gruplarla beraber bir değerlendirme yapıldığında aralarındaki anlamlılık düzeyleri hakkında kesin bir hüküm vermek pek mümkün olmamaktadır. Bu bağlamda, grupların ortalamaları arasındaki farkın, gerçek anlamlılığı ölçecek istatistik işlemlere ihtiyaç vardır. Aşağıdaki bölümde, bu doğrultuda araştırmanın başında hazırlanan hipotezler istatistik anlamda test edilmiştir.

4.2.1. Hipotez - 1

Grupların Son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık çıkacaktır.

Grupların son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığı sınamak için parametrik olmayan tek yönlü varyans değerlendirmesi Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Tablo14’ de grupların son test verileri görülmektedir.

Tablo 14

Son Test Verilerinin Kruskal-Wallis Testine göre karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Ki Kare	Sd	Asm. Fark. (p)
Grup I	20	33,42	8,377	2	0.015
Grup II	20	36,60			
Grup III	20	27,35			

Tablo 14 görülmekte olduğu üzere parametrik olmayan kruskal-wallis testi sonuçlarına göre asimetrik farklılık değeri 0.015 çıkmıştır. Bu değer bizim istatistiki anlamlılık değeri olarak kabul ettiğimiz 0.05 değerinden küçük olması dolayısıyla $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır. Buna göre hipotezimiz kabul edilmiştir. Grupların son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık olduğunu ifade edebiliriz. Bu test sonucunda hangi grubun diğerine göre daha başarı olduğunu test edebilmek için son testler arasında ikili karşılaştırmalar yapılacaktır.

4.2.2. Hipotez - 2

Grup II son test puanı, Grup I son test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak için bağımsız gruplar arasındaki farklılığı sınamak amacıyla parametrik olmayan Man-Whitney U testi kullanılacaktır. Tablo 15 ‘de gruplara ait veriler görülmektedir.

Tablo 15

Grup I ve Grup II Son Test Puanları Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	U	Z	Asm. Fark. (p)
Grup I	20	19,65	387,00	177.00	-0.624	0.532
Grup II	20	21,65	433,00			

Tablo 15 Grup I ve Grup II ‘ye ait sıralar ortalaması, sıralar toplamı, U,Z ve Asimetrik farklılık(anlamlılık) değerlerini vermektedir. Karşılaştırılan birbirinden bağımsız iki grubun anlamlılık seviyesi olan 0.532 değeri istatistik anlamlılık kabul seviyemiz olan 0.05 değerinden büyük olduğundan hipotezimiz reddedilmiştir. Bu iki grup arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu veriler ışığında bakıldığında A CD-ROM’ u kullanılarak yapılan BDÖ’in Çoklu Zekâ öğretim yöntemi ile aralarında istatistiksel anlamda bir farklılık görülmemiştir. Bu testin sonucuna göre %95 güvenirlik seviyesinde karşılaştırılan grubun istatistik anlamda eşit olduğu, A CD-ROM desteği ile yapılan eğitimin Çoklu zekâ ile yapılan öğretimin öğrencilerin öğrenme başarısı üzerinde aynı etkiyi yapmaktadır.

4.2.3. Hipotez- 3

Grup II son test puanı, Grup III son test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak için bağımsız gruplar arasındaki farklılığı sınamak amacıyla parametrik olmayan Man-Whitney U testi kullanılacaktır. Tablo 16 ‘da gruplara ait veriler görülmektedir.

Tablo 16

Grup II ve Grup III Son Test Puanları Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	U	Z	Asm. Fark.
Grup II	20	25.45	509.00	101.00	-2.685	0.007
Grup III	20	15.55	311.00			

Tablo 16 Grup II ve Grup III ‘e ait sıralar ortalaması, sıralar toplamı, U,Z ve Asimetrik farklılık(anlamlılık) değerlerini vermektedir. Karşılaştırılan birbirinden bağımsız iki grubun anlamlılık seviyesi olan 0.007 değeri istatistik anlamlılık kabul seviyemiz olan 0.05 değerinden küçük olduğundan hipotezimiz kabul edilmiştir. Bu iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu veriler ışığında bakıldığında A CD-ROM’ u kullanılarak yapılan BDÖ’in B CD-ROM’u kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile aralarında istatistiksel anlamda bir farklılık görülmüştür. A CD-ROM desteği ile yapılan eğitimin B CD-ROM desteği ile yapılan öğretime göre öğrencilerin öğrenme başarısı daha fazla artırmaktadır. Buna göre A CD-ROM desteği ile yapılan eğitim B CD-ROM desteği ile yapılan eğitime göre daha başarılıdır.

4.2.4. Hipotez - 4

Grup I son test puanı, Grup III son test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak için bağımsız gruplar arasındaki farklılığı sınamak amacıyla parametrik olmayan Man-Whitney U testi kullanılacaktır. Tablo 17 ‘de gruplara ait veriler görülmektedir.

Tablo 17

Grup I ve Grup III Son Test Puanları Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	U	Z	Asm. Fark.
Grup I	20	24.58	491.50	118.50	-2.209	0.027
Grup III	20	16.42	328.50			

Tablo 17 Grup I ve Grup III ‘e ait sıralar ortalaması, sıralar toplamı, U,Z ve Asimetrik farklılık(anlamlılık) değerlerini vermektedir. Karşılaştırılan birbirinden bağımsız iki grubun anlamlılık seviyesi olan 0.027 değeri istatistik anlamlılık kabul seviyemiz olan 0.05 değerinden küçük olduğundan hipotezimiz kabul edilmiştir. Bu iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu veriler ışığında bakıldığında Çoklu Zekâ öğretim yöntemi kullanılarak yapılan öğretim ile B CD-

ROM'u kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretim yöntemi arasında istatistiksel anlamda bir farklılık görülmüştür. Buna göre iki grubun eşit olmadığı Çoklu zekâ öğretim yöntemi ile ders anlatılan grubun başarısının, B CD-ROM desteği ile ders anlatılan grubun başarısından daha yüksektir. Çoklu zekâ öğretim yöntemi, B CD-ROM desteği ile yapılan öğretime göre daha başarılıdır.

4.2.5. Hipotez - 5

Grup I son test puanı ön test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak için bağımlı gruplar arasındaki farklılığı sınamak amacıyla parametrik olmayan işaretli sıralar testi olan Wilcoxon testi kullanılacaktır. Tablo 18 'de gruplara ait veriler görülmektedir.

Tablo 18
Grup I Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	Z	Asm. Fark. (p)
Negatif Sıra	2	2.50	5.00	-3,734	0.000
Pozitif Sıra	18	11.39	205.00		

Tablo 18 Grup I 'e ait sıralar ortalaması, sıralar toplamı, Z ve Asimetrik Farklılık değerleri yer almaktadır. Tablo da yer alan negatif sıra ve pozitif sıra değerleri Grup I' de yer alan 2 öğrencinin ön testten almış olduğu puanın son testten daha yüksek olduğunu, 18 öğrencinin de son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğunu ifade etmektedir. Asimetrik farklılık değeri 0.000 bizim istatistiki anlamlılık değerimiz olan 0.05 'den daha düşük olduğu için hipotezimiz kabul edilmiştir. Buna göre Grup I 'de yer alan öğrencilerin son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Grup I' de yer alan öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından yüksek çıkmıştır. Çoklu Zekâ öğretim yöntemi ile yapılan eğitim sonucunda grubun öğrenme başarısı istatistiksel anlamda artmaktadır.

4.2.6. Hipotez - 6

Grup II son test puanı ön test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak için bağımlı gruplar arasındaki farklılığı sınamak amacıyla parametrik olmayan işaretli sıralar testi olan Wilcoxon testi kullanılacaktır. Tablo 19 'da gruplara ait veriler görülmektedir.

Tablo 19
Grup II Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	Z	Asm. Fark.
Negatif Sıra	2	2.50	5.00	-3,734	0.000
Pozitif Sıra	18	11.39	205.00		

Tablo 19 Grup II 'e ait sıralar ortalaması, sıralar toplamı, Z ve Asimetrik Farklılık değerleri yer almaktadır. Tablo da yer alan negatif sıra ve pozitif sıra değerleri Grup I'de yer alan 2 öğrencinin ön testten almış olduğu puanın son testten daha yüksek olduğunu, 18 öğrencinin de son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğunu ifade etmektedir. Asimetrik farklılık değeri 0.000 istatistiki anlamlılık değerimiz olan 0.05 'den daha düşük olduğu için hipotezimiz kabul edilmiştir. Buna göre Grup II 'de yer alan öğrencilerin son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Grup II' de yer alan öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından yüksek çıkmıştır. A CD-ROM desteği ile eğitim sonucunda grubun öğrenme başarısı istatistiksel anlamda artmaktadır.

4.2.7. Hipotez - 7

Grup III son test puanı ön test puanından istatistiksel anlamda daha yüksek çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak için bağımlı gruplar arasındaki farklılığı sınamak amacıyla parametrik olmayan işaretli sıralar testi olan Wilcoxon testi kullanılacaktır. Tablo 20 'de gruplara ait veriler görülmektedir.

Tablo 20

Grup III Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

	N	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	Z	Asm. Fark.
Negatif Sıra	4	12.50	50.00	- 2.053	0.040
Pozitif Sıra	16	10.00	160.00		

Tablo 20 Grup III 'e ait sıralar ortalaması, sıralar toplamı, Z ve Asimetrik Farklılık değerleri yer almaktadır. Tablo da yer alan negatif sıra ve pozitif sıra değerleri Grup I' de yer alan 4 öğrencinin ön testten almış olduğu puanın son testten daha yüksek olduğunu, 16 öğrencinin de son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğunu ifade etmektedir. Asimetrik farklılık değeri 0.040 istatistiki anlamlılık değerimiz olan 0.05 'den daha düşük olduğu için hipotezimiz kabul edilmiştir. Buna göre Grup III 'de yer alan öğrencilerin son test puanları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Grup III' de yer alan öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından yüksek çıkmıştır. Buradan hareketle B CD-ROM desteği ile yapılan eğitim sonucunda öğrencilerin öğrenme başarısı artmaktadır.

4.2.8. Hipotez -8

Grupların ön test son test puanları arasındaki korelasyon değerleri istatistiksel anlamda düşük çıkacaktır.

Bu hipotezi sınamak amacıyla spearman (r) değeri hesaplanmıştır. Tablo21' de grupların ön test ve son test puanları arasındaki korelasyon değerleri ve anlamlılıkları verilmektedir.

Tablo 21
Ön Test Son Test Korelasyon Değerleri

Gruplar	Spearman (r)	Asm. Fark. (p)
Grup I	0.322	0.166
Grup II	0.179	0.450
Grup III	-0.037	0.877

Tablo 21 incelendiğinde Grup I ‘in ön test ve son test puanları arasındaki korelasyonunu 0.322, Grup II’ nin ön test ve son test puanları arasındaki korelasyonun 0.179 ve Grup III ‘ün ön test ve son test puanları arasındaki korelasyonunda -0.037 olduğu görülmektedir. Asimetrik farklılık değerlerine bakıldığında grupların hiçbirinde ön test ve son test puanları arasında istatistik açıdan anlamlı bir korelasyon olmadığı görülmektedir. Buradan şu sonuca varabiliriz ön testten yüksek veya düşük puan alan öğrenci aynı şekilde son testten de yüksek veya düşük puan almamıştır. CD-ROM desteği ile eğitim yapılan Grup II ve Grup III ‘ün ön test ve son test puanları arasındaki korelasyonun anlamlı olmayışı CD-ROM desteği ile yapılan eğitimin öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları asgari düzeye indirdiği söylenebilir. Bu da eğitimin başlıca amaçları arasında yer almaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Araştırmamız bir deneysel çalışmadır ve bu deneysel çalışmada matematik dersi kümeler konusu için hazırlanmış piyasa da yer alan üç farklı eğitsel yazılımın öğretimsel içeriği incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu seçilen yazılımların öğretimsel içeriklerinin değerlendirilmesi sonucunda yazılımlar puanlandırılmıştır. Araştırmacının Etkin bir öğretim ortamı sağlayabilmek için kabul ettiği kritik değerin üstünde ve altında puan alan iki ders yazılımı seçilmiştir. Bu seçilen eğitsel yazılımların, etkin bir eğitim öğretim ortamı sağladığı uzmanlar tarafından ifade edilen, yaparak yaşayarak öğretimin eğitime yansması olan çoklu zekâ öğretim yöntemiyle bu yazılımlar karşılaştırılmıştır. Uygulama sonucunda A eğitsel CD-ROM'u desteği ile ders anlatılan grubun akademik başarısı 100 puan üzerinden 61.70, B eğitsel CD-ROM'u desteği ile ders anlatılan grubun puanı 45.74 ve Çoklu zekâ öğretim yöntemiyle ders anlatılan grubun puanı 58.26 olarak bulunmuştur. Aritmetiksel ortalamalar incelendiğinde görülüyor ki A CD-ROM desteği ile ders anlatılan grup en başarılı grup olduğu görülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta aynı dersi anlatan aynı konuları içeren farklı eğitsel yazılımların eş gruplar üzerinde başarıların istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermesidir. Bu da akademik başarı üzerinde öğretimsel tasarımın değerlendirilmesi, geliştirilmesi aşamalarının ne kadar önemli olduğu sonucunu ortaya çıkmaktadır. Araştırmamız bu sonucu destekleyen önemli bir örnektir.

Yukarıdaki aktarılan veriler bize hangi öğretim biçiminin öğrenci başarısında daha etkili olduğunu göstermekle birlikte, bu veriler adı geçen öğretim biçimlerinden hangisinin istatistik anlamda daha iyi olduğunu kısmi olarak belirtse de tam olarak belirtmeye yeterli değildir. Bu gerekçe ile hipotez testleri sonuçlarına bakmak gereklidir. Nitekim adı geçen grupların başarı ortalamaları arasındaki farkın gerçek

anlamlılığını ölçecek istatistik işlemler, hipotez testi sonuçlarına ışık tutmuştur. Bu bağlamda, araştırmamızdaki hipotezlerin bir kısmı doğrulanmış bir kısmı da istatistik anlamda doğrulanmamıştır.

Bu çalışmada hipotez sonuçları incelendiğinde A CD-ROM'u desteği ile ders anlatılan grubun akademik başarısı ile Çoklu Zekâ alanlarına uygun olarak ders anlatılan grubun akademik başarısı arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Buna karşın B CD-ROM'u desteği ile ders anlatılan grubun akademik başarısı, Çoklu Zekâ ve A CD-ROM desteği ile ders anlatılan grubun akademik başarısından düşüktür. Buradan hareketle Öğretim Tasarım değerlendirmesi sonucunda kritik değer olarak kabul ettiği 2.0 değeri üzerinde puan alan A CD-ROM' un başarısıyla, Etkin bir sınıf ortamı ve öğrenme ortamı sağladığı uzman görüşleriyle de desteklenen Çoklu zekâ öğretim yöntemi başarısının arasında anlamlı bir farklılık olmayışı, B CD-ROM' un başarısıyla Çoklu zekâ öğretim yöntemi başarısının arasında anlamlı farklılık olması şu sonuca ulaşmamızı sağlamıştır. Buna göre Araştırmamız Öğretim Tasarım değerlendirme formu sonucunda 2.0 değeri üzerinde puanlandırılmış bir eğitsel yazılım etkin bir öğretim yönteminin sınıf içerisinde yakalayacağı başarıyı sağlayacağını, Buna karşın Öğretim Tasarım Değerlendirme formu sonucunda 2.0 değerinin altında puan alan bir yazılımın etkin bir öğretim yönteminin sınıf içerisinde yakalayacağı başarıyı sağlayamayacağını ifade etmektedir. Gür (2002)'de yapmış olduğu araştırmada öğretimsel değerlendirme sonucunda 2.0 değeri üzerinde puan alan bir yazılım klasik öğretime göre de başarılı olmuştur. Bu sonuçta araştırmacının koymuş olduğu sınır değeri desteklemektedir.

Bunun yanı sıra A CD-ROM 'u desteği ile gerekse Çoklu Zekâ alanlarına uygun olarak ders anlatılan grubun akademik başarı düzeyi, B CD-ROM'u desteği ile ders anlatılan grubun akademik başarısı arasında istatistik anlamda anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında bilgisayar destekli öğretimin gerekliliğini vurgularken, bu eğitsel yazılımların öğretimsel içeriğinin doğru hazırlanması veya yanlış hazırlanması halinde akademik başarıyı olumlu veya olumsuz anlamda ne kadar etkilediği açıkça çalışmamızda görülmektedir. Literatür kısmında

bahsetmiş olduğumuz Gür(2002), Yenitepe ve Karadağ'ın (2003) yapmış olduğu araştırmalar da araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Her bir öğretim biçiminin ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, öğrencilerin akademik başarıların istatistik anlamda yükseldiği görülmektedir. Bu sonuçlar her bir öğretim biçiminin, öğrencilerin dersi öğrenmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmamızın bulgular ve yorumlar kısmında da belirttiğimiz üzere A ve B CD-ROM arasında Öğretimsel içeriğinin tasarımı ile ilgili farklılıklar öğrenme başarısını doğru orantılı olarak etkilemektedir. Araştırmamızda kullandığımız eğitsel yazılımlar arasında şu farklılıklar göze çarpmaktadır. Bunları sıralarsak eğer Öğrencinin dikkatinin çekilmesi ve sürekliliğinin sağlanması gerekli olduğu, Hazırlanan yazılımların kullanıcı dostu yazılımlar olmasına dikkat edilmesinin gereğini, renk, ses ve görsel öğelerin hedefe yönelik olarak kullanılmasının, Hedefler doğrultusunda bilginin sunumunun gerçekleştirilmesini, Akılda kalması gereken kavramların farklı şekillerde anlatımının sağlanması gerekli olduğu, farklı başarı seviyesinde öğrencilere hitap etmesinin gerekliliğini, geri bildirimlerin zamanında ve doğru şekilde verilmiş olmasının gerekliliğini önemle vurgulamaktadır. Araştırmamızda yer alan farklı eğitsel yazılımların öğretimsel içeriklerindeki bu farklılıkların başarıyı ne düzeyde artırdığını açıkça göstermektedir.

A CD-ROM desteği ile yapılan bilgisayar destekli öğretimin, Çoklu Zekâ öğretim yöntemi ile karşılaştırıldığında aralarında benzerlikler görülmektedir. Öğrencinin etkin olarak kullanılması, Ders içerisinde yardımcı materyallerin kullanılması, Oyun içerisinde bilginin verilmesi ders anlatımı esnasında tüm duyu organlarına hitap ediyor olması, farklı zekâ seviyesinde yer alan öğrenciler için farklı etkinliklerin sunulması, Geri bildirimlerin zamanında doğruyu bulmaya yönelik verilmesi gibi ortak noktalar görülmektedir.

Araştırmacı gözlemlerinde; Çoklu Zekâ öğretim yöntemi ile ders anlatılan grupta yer alan öğrencilerin derse etkin olarak katıldıkları, sınıf içi iletişimin üst seviyeye

çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin etkinliklere katılmaları dolayısıyla öz güvenlerinin arttığı, dikkat sürelerinin uzadığı görülmektedir. Campbell ve Campbell (1999) çoklu zekâ öğretim yöntemini uygulayan okullarda yapmış olduğu değerlendirmeler araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Ders sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda dersin çok zevkli geçtiğini ifade etmişlerdir. Bu olumlu özelliklerin yanı sıra çoklu zekâ öğretim yöntemiyle yapılan dersin, bilgisayar destekli öğretime göre daha uzun zamana yayılmasının gerekliliği olumsuz bir yön olarak ortaya çıkmaktadır.

Araştırmamız sonucunda elde edilen bulgular bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkiler yaptığı görülmektedir. Burada ders içerisinde bilgisayar teknolojisi kullanılarak öğrencinin dikkati ve ilgisini derse yönlendirmek gereklidir. Burada öğretmene büyük görev düşmekte, bu eğitim yapısında öğretmen kendini daha çok ve hızlı şekilde yenilemesi gereken bir yapı içerisinde. Öğretmen-öğrenci iletişimi boyutunda ve Öğretme-öğrenme ortamında öğretmen etken, öğrenci edilgen durumdan öte karşılıklı etkileşimin ve öğretmenin kılavuzluk ettiği bir yapıya doğru gelişim söz konusudur. Ayrıca öğretmenin daha çağdaş bir profil sergilediği veya çaba gösterdiği, daha doğrusu göstermek durumunda olduğu söylenebilir. Araştırmamızda adı geçen teknolojiler bir anlamda öğrencilerin algı ve öğrenme hızlarına uygun olarak öğrenmeyi sağlamak ve onları ders içinde motive etmektedir.

Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu öğretimsel içeriğin değerlendirilmesinde kullanılan formun kullanılması uzmanlık gerektirir. Literatür kısmında da ifade ettiğimiz Jolicoeur ve Berger (1988a, 1988b) yapmış oldukları araştırma bizim bu görüşlerimizi destekler niteliktedir. Herkes form eşliğinde yazılım değerlendirilemez literatür kısmında vermiş olduğumuz bilgiler ışığında bu konuda uzman kişiler eğitsel yazılımları değerlendirmelidirler.

Sonuç olarak piyasada eğitim amacıyla hazırlanmış bir çok eğitsel yazılım bulunmaktadır. Bu yazılımlardan beklenen Öğretim Tasarım kriterlerine uygun olarak öğretimsel içeriklerinin hazırlanmasıdır. Tüm kriterlere uymasa da dâhi değerlendirme sonucunda 2.0 değeri üzerinde puan alan bir eğitsel yazılımı eğitimde etkin öğrenme ortamını sağlayabilecek bir yazılım olarak adlandırabiliriz. Araştırmamızın sonuçları

bilgisayar destekli öğretimin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Bilgisayar destekli öğretim ile öğrencinin başarı düzeyi ile birlikte eğitimde verimlilik artmakta birden fazla duyu organına hitap etmesi dolayısıyla aynı zamanda kalıcı bir eğitimde sağlanmaktadır. Gerek literatürde sunulan bilgiler gerekse araştırmamız eğitsel yazılımların önemini vurgulamaktadır. Burada değinilmesi gereken bir diğer konu eğitsel yazılımların öğretimsel içerikleri de eğitimde başarının artmasında önemli bir faktör olduğudur. Eğitsel yazılımların tasarlanması, geliştirilmesi, değerlendirilmesi aşamaları çok önemli olduğu araştırma sonuçlarıyla da ispat edilmiştir.

Bu çalışmada Maltepe Anadolu Meslek ve Meslek Lisesi 1. sınıf Bilgisayar ve Ağırlama Gıda bölümü öğrencilerine, Matematik dersi Kümeler konusu eşleştirilmiş gruplara eşit zaman aralıklarında farklı eğitsel yazılım ve öğretim yöntemleri kullanılarak anlatılmış araştırmamızın sınırlılıkları dâhilin de sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmayı gerek metodoloji, öğrenci gruplarının bireysel farklılıkları, kullanılan yazılımın tasarimsal özellikleri sonuçları etkilemiştir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlara göre, aşağıdaki öneriler geliştirilebilir.

1. Ülkemizde, Bilgisayar destekli matematik öğretimi konusunda yeterince araştırma yapılmamıştır. Bu konu hakkında daha fazla araştırma yapılmasının, eğitimdeki kaliteyi de beraberinde getireceği düşünülmektedir.
2. Bilgisayar destekli matematik öğretimi; öğrencilerin matematiksel başarılarını artırmada öncelikli öğretim yöntemleri içerisinde yer almalıdır.
3. Eğitsel yazılımların hazırlanmasında Öğretimsel içeriğe önem verilmeli, Öğretimsel tasarım kriterleri doğrultusunda eğitsel yazılımlar hazırlanmalıdır.
4. Eğitimde kullanılacak olan eğitsel yazılımların değerlendirilmesi uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.

5. Araştırmacının kabul ettiği için 2.0 değeri üzerinde puan alan yazılımın etkin öğrenme sağlamıştır. Daha fazla eğitsel yazılım kullanılarak yapılacak çalışmalar da bu değer daha hassas olarak saptanabilir.
6. Araştırmacı gözlemlerine göre bilgisayar destekli matematik ğretimi öğrencilerin matematik korkularını yenmelerine yardımcı olmaktadır. Bu konuda daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

Akpınar, Y.(1999), “**Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamaları**”, Anı Yayınları, Ankara.

Alessi, S. M., ve Trollip, S. R.(1991), “**Computer-Based Instruction: Methods and Development. (2nd Ed.)**”. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc,1991.

Alkan, C.(1995), “**Eğitim Teknolojisi**”,Anı yayıncılık, Ankara.

Alyaz, Y. “**Bilgisayar Destekli Yabancı Dil Öğretiminde İnternet Yazarlığı**”, <http://inet-tr.org/inetconf8/bildiriler/59.doc>,(Erişim Tarihi: 01.04.2006).

Aşçı Z., ve Demircioğlu, H.(2004), “**Çoklu Zekâ Temelli Öğretimin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Ekoloji Başarısına, Ekoloji Tutumlarına ve Çoklu Zekâlarına Etkisi**”, Odtü Eğitim Fakültesi , Ankara.

Aşkar, P. ve Köksal, M.(1987), “**Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Yazılım Paketlerinin Geliştirilmesinde ve Değerlendirilmesinde Dikkat Edilecek Noktalar.**” Eğitim ve Bilim, sayı:66 : 20-23.

Ayhan, H.(1995), “**Eğitim Bilimlerine Giriş**”, Şule yayınları, İstanbul.

Baek Y.K Ve B.H.Layne, 1988, “**Color, Graphics and Animation In A Computer Assisted Learning Tutorial Lesson**”, Journal Of Computer Based Instuction, 15 (4): 131-135.

Bailo, E.R. ve Ericson, L.B.(1985), “**Microcomputer Courseware: Characteristics and Desing Trends**” AEDS Journal, Summer, 18:227-236.

Bayraktar, E.(1989), “**Türkiye’nin Bilgisayar Destekli Eğitim Projesin Bugünkü Durumu ve Geleceğe Yönelik Hedefleri**”, 16. Türkiye Bilgisayar Kongresi, Ankara.

Bayram, S.(1999), “**Bilgisayar Destekli Öğretim Teknolojileri**”, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.

Bayram, S.(2001), “**Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgi İletim Biçimlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi**”, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, İstanbul.

Beyhan, P.(1992), **“Anaokuluna Giden 6 Yaş Çocukların Bilgisayar Hakkındaki Tutumunun İncelenmesi”**, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara .

Beyschlag, U.(Çeviren: Şimşek N.)(1997), **“Bilgisayara Dayalı Yeni Bilgi Teknolojilerinde Kapsam, Gelişme ve Yönelimler”**, Eğitim Bilimleri Dergisi, 27,2:615-625, Ankara.

Caffarella, P.E.(1986), **“Evaluating The New Generation of Computer – Based Instructional Software”** Educational Technology, 27 (11) : 19-24.

Cameron, J.(1992), **“Networkin For Serious Computer Aided Teaching”**, report:Student achivemenets with TOAM(BEST).

Campbell, L. ve Campbell, B.(1999) . **“Multiple Intelligences and Student Achievement: Success Stories from Six Schools”**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Coşkungönüllü, R.(1998), **“Çoklu Zekâ Kuramının 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Erişisine Etkisi”**, Eğitim 97-98 Dergisi, Cilt:1, Sayı:1, Ankara.

Cohen, V.B.(1983), **“Criteria For The Evaluating Of Microcomputer Courseware”** Educational Technology, January: 9-14.

Demirel, Ö.(1999), **“Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme”**, PegemA Yayınları, Ankara.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E.(2004), **“Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme”**, PegemA yayıncılık, Ankara.

Dick, W., ve Carey, L.(1996), **“The Systematic Design of Instruction (4th Ed.)”**, NY: Harpercollins College Publishers, New York,.

Erden, M. ve Akman, Y.(2004), **“Gelişim ve Öğrenme”**, Arkadaş yayınevi, Ankara.

Erdoğan, Y.(2000), **“Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Matematik Öğretiminde Kullanılması”**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ergün, M., **“Öğretimde Plan ve Değerlendirme”**
www.egitim.aku.edu.tr/maddeanalizi.htm, (Erişim tarihi:15.04.2006)

Ertürk, S.(1972), **“Eğitimde Program Geliştirme”**, Yelkentepe yayınları, Ankara.

Flouris, G.(1989), **“The Use of Instructional Design Model For Increasing Computer Effectiveness”** Educational Technology, January: 14 – 21.

Fidan, N.(1985), **“Eğitime Giriş”**, Alkım Yayınları, İstanbul.

Fidan, N.(1986), **“Okulda Öğrenme ve Öğretme: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler”**,Ankara.

Fidan, N. ve Erden, M.(1994), **“Eğitime Giriş”**, Meteksan Anonim Şirketi, Ankara.

Grimm, Floyd M.(1978), **“Computer Simulations as A Teaching Tool In Community Colleges”** ,The American Biology Teacher, September : 362-364.

Gustafson, K. L., ve Branch, R. M.(1997), **“Survey of Instructional Design Models 3rd Ed.)”**, Syracuse, ERIC Clearing House An Information And Technology Syracuse University, New York.

Gür, S.(2002), **“Matematik Yazılım Programlarının Öğretimsel İçeriğinin Değerlendirilmesi”**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hannafin, M.S. ve Peck, K.L.(1988), **“The Design, Development and Evaluation of Instructional”** Software. Macmillan, Londra, İngiltere.

Heddens, J.W.ve Speer, R.W.(1997), **“ Today’s Mathematics”**, Merrill An Imprint of Prentice-Hall., 336, New Jersey.

Hesapçıoğlu, M.(1992), **“Öğretim İlke ve Yöntemleri”**, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.

Isaacs, G.(1991) **“Course and Tutorial CAL Lesson Design : Helping Students Take Control of Their Learning”** Educational And Training Technology International, 27 (1) : 85 – 91.

Jay, T. B.(1983), **“The Cognitive Approach To Computer Courseware Design and Evaluation”** Educational Technology, 23 (1) : 22-26.

Jolicoeur, K. ve Berger, D.E. (1988a), **“Implementing Educational Software and Evaluating Its Academic Effectiveness”**, Education Technology, 28(9), 7-13.

Jolicoeur, K. ve Berger, D.E.(1988b), **“Implementing Educational Software and Evaluating Its Academic Effectiveness”** Education Technology, 28(10), 13-19.

Jinich, E.(1986), **“The Use of Computers In Teaching Mathematics”**, EURIT’86, Pergamon Press, 181. ,Newyork.

Kanad, H.F.(1945), **“Pedagoji”**, Cilt 1,2 S:5, Recep Ulusoglu Basimevi, ANKARA.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H.(2001), **“Çoklu Zekâ Kuramı Tabanlı Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi”**.Hacettepe Üniversitesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 169-174.

Kaşlı, A.(1991), **“Bilgisayar Destekli Öğretim İzlemlerinin Geliştirilmesi İçin Bir Metodoloji”**. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kaya, Z.(1999), **“Bilgisayar Destekli Eğitim ve Ergonomi”**, Birinci Uluslar Arası Katılımlı Bilgi Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bursa.

Kaya, Z. ve Önder, H.(2002), **“İnternet Yoluyla Öğretimde Ergonomi”**, The Turkish Online Journal of Educational Technology, <http://www.tojet.net/articles/118.htm> (Erişim tarihi: 01.04.2006).

Kemertaş, İ.(1999), **“Uygulamalı Genel Öğretim Yöntemleri”**, Birsan Yayınevi, İstanbul.

Korkmaz, H.(2001), **“Çoklu Zekâ Kuramı Tabanlı Etkin Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi”**. Eğitim ve Bilim, 26 (119), 71-78.

Köroğlu, H. Yeşilder, S. Günhan,B.C. **“İlköğretim 6. Sınıfta Ölçüler Konusunun Öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramına Göre Matematik Öğretimi”**, İlköğretim Bölümü, Matematik ABD, İzmir. www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek/_kitabi/pdf/matematik/bildiri/t241d.pdf(Erişim Tarihi:25.02.2006).

Metrowich, T.(1986), **“Computer System to Help Pupil’s Learning”**, Cape Times, TOAM project.

Meyer, M.(1997), **“The Greening of Learning: Using The Eighth Intelligence”** Educational Leadership, September.

Özdemir, P.(2002), **“Çoklu Zekâ Kuramı Tabanlı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Canlılar Çeşitlidir Ünitesini Anlamaları Üzerine Etkisi”**, <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~pozdem/kisisel/proje.html>(Erişim Tarihi: 25.02.2006).

Öztürel, C.(1987), **“Bilgisayar Öğretiminin Matematik Erişine Etkisi”**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara,1987.

Peker, Ö.(1985), **“Ortaöğretim Kurumlarında Matematik Öğretiminin Sorunları”**, TED Yayınları:52, Ankara.

Pierce, R. ve Stacey, K. (2000) **“Algebraic Insight and Students Use of DERIVE. In the Proceedings of The Computer Algebra in Mathematics Education”** , the 4th International DERIVE TI-92/89 conference Liverpool.

Price, R.V. (1991), **“Computer-Aided Instruction: A Guide for Authors. Belmont”**, CA: Wadworth, Inc.

Reiber, Lloyd P.(1989), **“The Effect of Computer Animated Elaboration Strategies and Practice Factual And Application Learning In An Elementary Science Lesson”**, Journal Of Educational Computing Resaerch, 5 : 4, 431-444.

Reiber, Lloyd P.(1987), **“Using Computer Animated Graphics In Science Intruction With Children”** , Journal of Educational Psychology, 82 : 1, 135-140.

Reynolds, A. ve Anderson, R.H.(1991), **“Selecting and Developing Media for Instruction”**, Van Nostrand Reinhold, New York.

Saban, A. (2001) **“Çoklu Zekâ Teorisi ve Eğitim”**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Selçuk, S. Kayılı, H. ve Okut, L.(2002), **“Çoklu Zekâ Uygulamaları”**. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Steinberg, Esther R.(1983),**“Reviewing The Instuctional Effectiveness Of Computer Courseware”** Educational Technology, January: 17-19.

Şahin, Y.T. ve Yıldırım, S.(1999), **“Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme”**, Anı Yayıncılık, Ankara.

Şimşek, N.(1998), **“Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Değerlendirilmesi”**, Siyasal Kitabevi, Ankara.

Tabuk, M.(2003), **“Çember, Daire ve Silindir Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi”**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tanaçan, M.(1994), **“Ortaokullarda Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rol’ü”** , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Tekin, H.(1991), **“Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme”**, Yargı Yayınları, Ankara.

Uşun, S.(2000), **“Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim”**, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Venezky, R., ve Osin, L.(1991), **“The Intelligent Design of Computer-Assisted Instruction. While Plains”**, Longman Publishing, New York.

Vickers, C, J.(Çeviren:Tüzel M.)(1999), **“Çoklu Zekâ Görüşmeler ve Makaleler** Enka Okulları, İstanbul.

Vlachos, p. ve Kehagias, A.(2000), **"A Computer Algebra System and a New Approach for Teaching Business Calculus"**. Int. Journal of Computer Algebra in Mathematics Education, vol.7, pp.87-104.

Wahl , M.(1999), **“Math For Human Teaching Math Throught Eight Intelligence”**, Livlarm- Press, Washington.

Yavuz, K. E.(2001), **“Eğitim ve Öğretimde Çoklu Zekâ Teorisi Ve Uygulamaları”**, Özel Ceceli Okulları Yayınları, Ankara.

Yenitepe, M.E. ve Karadağ, Z. (2003), **“Application of Computer Aided Mathematics Teaching in a Secondary School”**, The Turkish Online Journal of Educational Technology, january

“Etkin Yazılımın Genel Özellikleri”, www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-1.doc, (Erişim tarihi: 16.03.2006).

EKLER

- 1. EK-A : Öğretim Tasarım Değerlendirme Formu(ÖTDF)**
- 2. EK-B : Çoklu Zeka Ders Planı**
- 3. EK-C : Ön -Test**
- 4. EK-D : Son - Test**

EK-A: ÖĞRETİMSSEL TASARIM DEĞERLENDİRME FORMU

Bu Formu Tamamlama Yönergesi

Lütfen aşağıdaki tüm soruları cevaplayınız. Her bir cümlenin karşısında üç sütun vardır. Okuduğunuz cümleye katıldığınızı göstermek için “K” sütununu, katılmadığınızı belirtmek için “KM” sütununu, kararsız olduğunuzu belirtmek için ise “KA” sütunun işaretleyiniz.

A eğitsel CD-ROM yazılımı için “A” harfi, B eğitsel CD-ROM yazılımı için “B” işareti kullanılmıştır. Kullanılan form 3’lü Likert tipi olduğundan K=3 katılıyorum, KA=2 kararsızım ve KM=1 katılmıyorum şeklinde en yüksek 3, en düşük 1 alınarak aritmetik ortalamalar hesaplanmıştır.

1.0	Öğrencinin Dikkatinin Çekilmesi ve Sürekliliğinin Sağlanması	K	KA	KM
1.1	Yazılımın başlangıcı öğrencilerin ilgilerini çekiyor ve zihinlerinde yeni bilgiler için yer açıyor.			
1.2	Ders yazılımının tümü ya da bir kısmı öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çekmek için tasarlanmıştır.			
1.3	Öğrencilere yazılım ile etkileşim kurabilmeleri için sık sık fırsat veriliyor			
1.4	Derslere ayrılan süre öğrencilerin dikkatini verebilecekleri süreye uygundur			
1.5	Renkler, grafikler ve ses özellikleri öğrencilerin öğrenim hedeflerine ulaşmalarını engellemiyor.			
1.6	Renkler, grafikler ve ses özellikleri öğrencilerin ilgisini uyandırıyor.			
1.7	Renkler, grafikler ve ses özellikleri eğitim psikolojisine uygun ve kullanışlıdır.			
1.8	Ders yazılımı kullanıcıya yakın ve öğrenci programı kullanmaktan hoşlanıyor.			
1.9	Ders yazılımı öğrenci için ilgi çekicidir.			
1.10	Ders yazılımı sayesinde öğrenciler ders yazılımının konusuna ilgisi daha fazla artıyor.			
1.11	Programın biçimsel yapısı öğrencileri doğru ve iyi yapmaya teşvik ediyor.			
1.12	Öğrenciler ders yazılımı ile çalışmayı tatminkâr buluyorlar.			

2.0	Öğrenim Hedeflerinden Öğrenciyi Haberdar Etme	K	KA	KM
2.1	Öğrenim hedefleri öğrenciye açık bir şekilde anlatılmıştır.			
2.2	Öğrenim hedefleri öğrenci davranışları olarak tanımlanmıştır.			
2.3	Ders yazılımının konu içeriği yazılımın öğrenim hedefleri ile uyumludur.			
3.0	Ders İçin Gerekli Olan Bilgilerin Hatırlatılması			
3.1	Öğrencinin hazır olma durumu, istenilen ön bilgi ve beceriler hedef öğrencilere uygundur.			
3.2	Okuma düzeyi hedef öğrencilere uygundur.			
3.3	Yazılım gerekli olduğu zaman tekrar ve yeniden düzeltme yapılan bölümlere dallasabiliyor.			
3.4	Öğrencinin yazılım ve iletişim kurabilmesi için gerekli ön bilgi ve beceriler belirtilmiştir.			
3.5	Öğrencinin yazılım ile iletişim kurabilmesi için gerekli ön becerileri belirlemek için bir ön test uygulanmaktadır.			
3.6	Ders öğrencinin yeni öğreneceği bilgiler ile eski bilgilerini ilişkilendiriyor.			
3.7	Öğrencilerin bu yeni bilgileri hatırlamaları ve eski bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurabilmeleri için bilişsel öğrenme araçları sağlanmıştır.			
4.0	Bilgiyi Sunuş ve Yardım Etme			
4.1	Bilgi mantıklı bir şekilde sunulmuştur.			
4.2	Zor ve karışık kavram ve kurallar öğretilmeden önce daha basit ve kolay kavram ve kurallar öğretilmektedir.			
4.3	Her bir dersi tamamlamak için gerekli olan açıklamalar ve yönergeler öğrenciler için açık ve anlaşılmalıdır.			
4.4	Her bir dersi tamamlamak için gerekli olan açıklamalar ve yönergeler öğretmenler için açık ve anlaşılmalıdır.			
4.5	Yeni bilgiler, kavramlar ve kurallar uygun ve yeterli örnekler, benzetmeler ile sunulmuştur.			
4.6	Örnekler, açıklamalar ve benzetmeler anlaşılır ve gerçek yaşama uygundur.			
4.7	Ders yazılımı ekranı etkin bir şekilde kullanıyor ve belli bir kavramı en etkin bir şekilde ifade edebiliyor. Kalabalık ve gereksiz bilgilerden kaçınıyor.			
4.8	Öğrenciler belli bir yere kadar öğrenmek istedikleri benzetmelerin, örneklerin ya da açıklamaların sayısını kontrol edebilirler.			
4.9	Öğrenci yetenekleri doğrultusunda ders yazılımının tümü ya da bir kısmı ile etkileşim kurabilir.			

5.0	Alıştırma ve Geribildirim	K	KA	KM
5.1	Öğrencilere yeni öğrendikleri bilgileri pekiştirmek için alıştırma, problem ve sorularla yeterli pratik yapabilme olanakları sağlanmıştır.			
5.2	Öğrencilere birden fazla soru formu geliştirilmiştir.			
5.3	Ders yazılımı öğrencilerin değişik (eşanlımlı, büyük/küçük harf vb.) cevaplarını kabul etmede esnek davranmaktadır.			
5.4	Öğrenci cevap verdiğinde doğru yanıt konusunda geri bildirim sağlanıyor.			
5.5	Öğrencilerin doğru ve yanlış cevapları için uygun bilgiler veriliyor.			
5.6	Geri bildirim, öğrencilerin cevaplarına uygun ve ilişkindir.			
5.7	Teşvik etmeler olumlu ve öğrenciyi iyi yönde etkileyicidir.			
5.8	Geri bildirimler anında verilmiştir			
5.9	Geri bildirimler çeşitli biçimdedir.			
5.10	Geri bildirimler tekrarlamayı sağlar.			
5.11	Ders yazılımı öğrencilere doğru cevaplarının sayı ya da yüzdesini vermektedir.			

6.0	Başarının Değerlendirilmesi	K	KA	KM
6.1	Öğrenci seviyesinin tespiti için bir ön test vardır.			
6.2	Öğrenciler için kendi kendilerini değerlendirme, test ve geri bildirim gibi olanaklar ders içerisine yerleştirilmiştir.			
6.3	Ders yazılımı, belli bir dersin ya da ders yazılımının sonunda öğrencilerin yaptıkları yanlışlar ve bulunan hatalar konusunda kayıt tutmaktadır.			
6.4	Ders yazılımında öğrenmedeki başarıyı ölçmek için bir ders sonu testi bulunur.			
6.5	Yazılımın amaçları (bilgi ve beceriler) derslerin içeriği ve test edilen bilgi ve beceriler arasında bir tutarlılık vardır.			

7.0	Hatırlamayı ve Geçiş Geliştirme	K	KA	KM
7.1	Öğrencinin öğrenmesini kuvvetlendirmek için önemli kavramlar değişik şekillerde tanımlanıyor ve açıklanıyor.			
7.2	Ders yazılımı gerektiğinde problemlerin düzeyini zorlaştırıyor.			
7.3	Ders yazılımı değişik etkinlikler ve başka yardımcı kaynaklar sağlayarak öğrencileri, bilgi ve becerilerini geliştirmek için cesaretlendiriyor.			
7.4	Öğrenciler ders yazılımındaki bilgileri gerçek yaşamlarında bulunabilir.			
7.5	Yazılım öğrencileri, gelecekte karşılaşacakları deneyimler için hazırlamaktadır.			

8.0	Ders Yazılımının Başarı Derecesi	K	KA	KM
8.1	Ders yazılımı kendi öğretim hedeflerini (kitap, ders, alan gezileri vb) daha az pahalı olan öğretim / öğrenim yollarından daha başarılı olarak gerçekleştiriyor.			
8.2	Bu ders yazılımının öğretici olduğuna inanıyorum.			
8.3	Yazılım, öğrencilerin konuyu öğrenmeleri için çeşitli ortam ve destek materyallerine gereksinim duyuyor.			
8.4	Ders yazılımı paketi, öğretmen ve öğrencilerin kullanması için gerekli ortam ve destek materyalleri içeriyor.			

EK- B:ÇOKLU ZEKÂ DERS PLANI

DERS: MATEMATİK

SINIF: 9

KONU: KÜMELER

SÜRE: 4 DERS SAATİ

Çoklu Zekâ kuramına Uygun Matematik Öğretimi

Tanım

Küme, nesnelerin iyi tanımlanmış listesidir. Kümeler genellikle A, B, C gibi büyük harflerle gösterilir.

Kümeyi oluşturan öğelere, kümenin elemanı denir. a elemanı A kümesine ait ise, $a \in A$ biçiminde yazılır. “**a, A kümesinin elemanıdır.**” diye okunur. b elemanı A kümesine ait değilse, $b \notin A$ biçiminde yazılır. “**b, A kümesinin elemanı değildir.**” diye okunur.

Kümeye, aynı eleman bir kez yazılır.

Elemanların yerlerinin değiştirilmesi kümeyi değiştirmez.

A kümesinin eleman sayısı $s(A)$ ya da $n(A)$ ile gösterilir.

Etkinlik 1:

Kişiler arası – Sosyal Zekâ:

Sınıf içerisinde oluşturulabilecek kümeler nelerdir? Örneğin: $A = \{ \text{Memleketi Adana olanlar} \}$

Etkinlik 2:

İçsel Zekâ:

Elinde sihirli bir değnek olsaydı kendinin hangi kümenin elemanı olmasını isterdin.
Örnek: Doktorlar kümesi elemanı olmak isterdim. Milli takım futbolcuları kümesinin elemanı olmak isterdim.

B. Kümelerin Gösterilişi

Kümenin elemanları aşağıdaki 3 yolla gösterilebilir.

1. Liste Yöntemi

Kümenin elemanları $\{ \}$ sembolü içine, her bir elemanın arasına virgül konularak yazılır.

$A = \{a, b, \{a, b, c\}\}$ ♠ $s(A) = 3$ tür.

2. Ortak Özellik Yöntemi

Kümenin elemanları, daha somut ya da daha kolay algılanır biçimde gerektiğinde sözel, gerektiğinde matematiksel bir ifade olarak ortaya koyma biçimidir.

$A = \{x : (x \text{ in özelliği})\}$

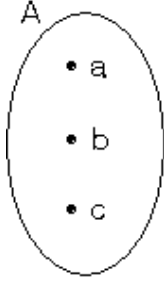
Burada “ $x :$ ” ifadesi “öyle x ’ ler en oluşur ki” diye okunur.

Bu ifade “ $x \mid$ ” biçiminde de yazılabilir.

3. Venn Şeması Yöntemi

Küme, kapalı bir eğri içinde her eleman bir nokta ile gösterilir noktanın yanına elemanın adı yazılarak gösterilir.

Bu gösterime Venn Şeması ile gösterim denir.



C. Eşit Küme, Denk Küme

Aynı elemanlardan oluşan kümelere **eşit kümeler** denir. Eleman sayıları eşit olan kümelere **denk kümeler** denir.

A kümesi B kümesine eşit ise $A = B$,

C kümesi D kümesine denk ise $C \equiv D$ biçiminde gösterilir.

Eşit olan kümeler aynı zamanda denktir. Fakat denk kümeler eşit olmayabilir.

D. Boş Küme

Hiç bir elemanı olmayan kümeye **boş küme** denir.

Boş küme $\{ \}$ ya da $\emptyset$ sembolleri ile gösterilir.

Eşit olan kümeler aynı zamanda denktir. Fakat denk kümeler eşit olmayabilir.

$\{.\}$ ve $\{0\}$ kümeleri boş küme olmayıp birer elemana sahip iki denk kümedir.

$\{\square\}$ ve $\{0\}$ kümeleri boş küme olmayıp birer elemana sahip iki denk kümedir.

Etkinlik 3:

Müziksel Zekâ:

1- Öğrencilere müzik dinletilecek, şarkı türüne küme oluşturmaları istenecek.

- 2- Notalardan oluşacak kümeyi venn şeması, liste yöntemi ve ortak özellik yöntemi ile nasıl gösteririz.
- 3- Bildiğiniz bir şarkı da yer alan notaları kullanarak bir küme oluşturunuz. Arkadaşınızın oluşturduğu küme ile karşılaştırınız Denk veya eşit küme ise belirtiniz.
- 4- Herhangi bir şarkının notalarını bilmeyen kişinin kümesi nasıl kümedir.

E. Alt Küme - Özalt Küme

1. Alt Küme

A kümesinin her elemanı, B kümesinin de elemanı ise A ya B' nin **alt kümesi** denir.

A kümesi B kümesinin alt kümesi ise $A \subset B$ biçiminde gösterilir.

A kümesi B kümesinin alt kümesi ise B kümesi A kümesini kapsıyor denir. $B \supset A$ biçiminde gösterilir.

C kümesi D kümesinin alt kümesi değilse $C \not\subset D$ biçiminde gösterilir

Etkinlik 4:

Sözel – Dilsel Zekâ:

Öğrenciye 8 harften oluşan anlamlı bir kelime verilecek ve bu kelimeden anlamlı alt kümeler oluşturması sağlanacak.

Örnek : $A = \{K, U, M, P, A, N, Y, A\}$

ALT KÜMELER

$\{K, U, M\} \{P, A, M, U, K\} \{K, U, M, A\} \{K, A, M, U\} \{U, Y, M, A, K\} \dots\dots\dots$

2. Özalt Küme

Bir kümenin, kendisinden farklı bütün alt kümelerine o kümenin **özalt kümeleri** denir.

3. Alt Kümenin Özellikleri

i) Her küme kendisinin alt kümesidir.

$$A \subset A$$

ii) Boş küme her kümenin alt kümesidir.

$$\emptyset \subset A$$

iii) $(A \subset B \text{ ve } B \subset A) \Leftrightarrow A = B$ 'dir.

iv) $(A \subset B \text{ ve } B \subset C) \Rightarrow A \subset C$ dir.

v) n elemanlı bir kümenin alt kümelerinin sayısı 2^n ve özalt kümelerinin sayısı $2^n - 1$ dir.

vi) n elemanlı bir kümenin r tane ($n \geq r$) elemanlı alt kümelerinin sayısı

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!} = \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots (n-r+1)}{r!} \text{ olur.}$$

$$\text{vii) } \binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$$

$$\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n$$

$$\text{viii) } \binom{n}{x} = \binom{n}{y} \text{ se, } (x = y \text{ veya } n = x + y) \text{ dır.}$$

$$\text{ix) } \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$$

Etkinlik 5:

Mantıksal –Matematiksel Zekâ:

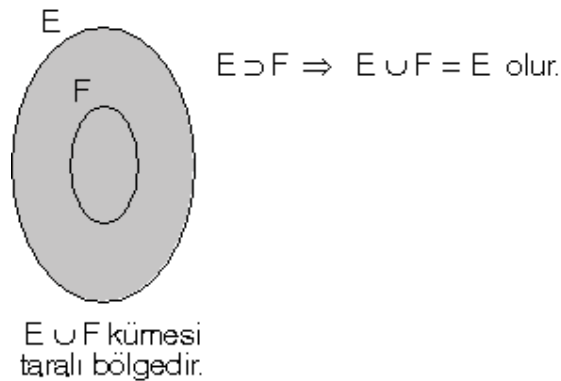
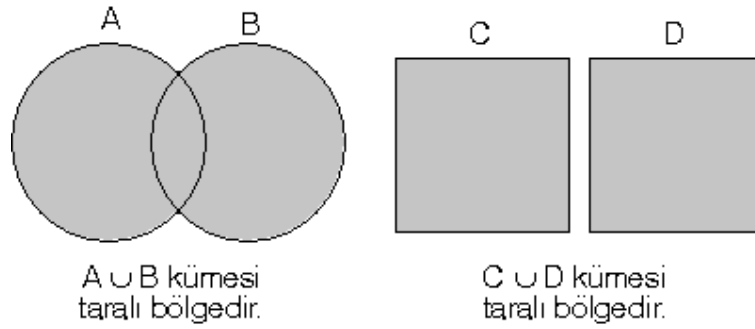
- 1- 5 elemanlı bir kümenin alt küme ve öz alt küme sayısının hesaplanması.
- 2- 5 elemanlı bir kümenin 3 elemanlı alt kümelerinin sayısının hesaplanması.
- 3- 5 elemanlı bir kümenin en az 3 elemanlı alt kümelerinin sayısının hesaplanması.

F. Kümelerle Yapılan İşlemler

1. Kümelerin Birleşimi

A nın elemanlarından veya B nin elemanlarından oluşan kümeye bu iki kümenin **birleşim kümesi** denir ve $A \cup B$ biçiminde gösterilir.

$A \cup B = \{x : x \in A \text{ veya } x \in B\}$ dir.



2. Birleşim İşleminin Özellikleri

i) $A \cup \emptyset = A$

ii) $A \cup A = A$

iii) $A \cup B = B \cup A$

iv) $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$

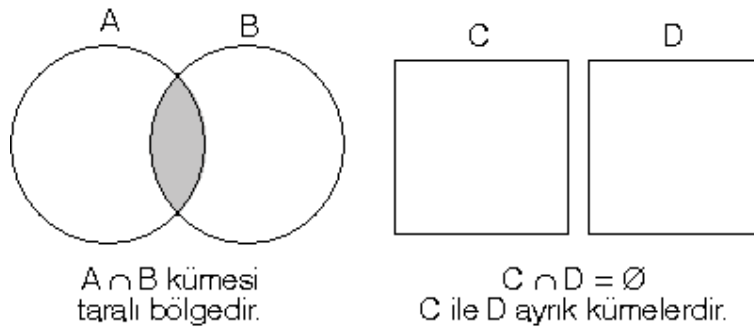
v) $A \subset B$ ise, $A \cup B = B$

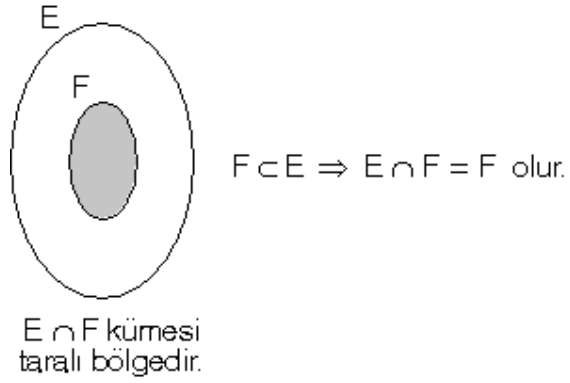
vi) $A \cup B = \emptyset$ ise, $(A = \emptyset \text{ ve } B = \emptyset)$ dir.

3. Kümelerin Kesişimi

A ve B kümesinin ortak elemanlarından oluşan kümeye A ile B nin **kesişim kümesi** denir ve $A \cap B$ biçiminde gösterilir.

$A \cap B = \{x : x \in A \text{ ve } x \in B\}$ dir.





4. Kesişim İşleminin Özellikleri

- i) $A \cap \emptyset = \emptyset$
- ii) $A \cap A = A$
- iii) $A \cap B = B \cap A$
- iv) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- v) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- vi) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

Etkinlik 6:

Doğa Zekâsı:

Kara, Hava, Su isimli 3 küme oluşturulacak bu kümelerden yaşayan hayvanlar kümenin elemanı olacak. Örneğin kurbağa hem karada hem suda yaşadığı için kesişim kümesini oluşturacak.

Etkinlik 7:

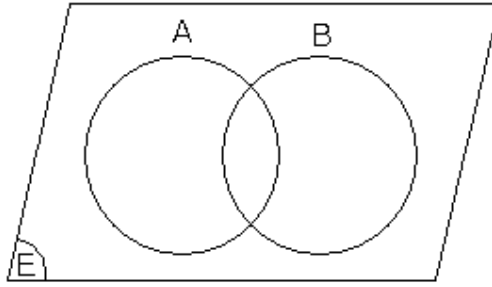
Bedensel – Kinestetik Zekâ:

Gruba 3 farklı renkte post-it dağıtılacak (sarı, mavi, kırmızı) dağıtılacak post-it aynı kişiye sarı ve kırmızı, sarı-kırmızı-mavi renkte post-it verilerek kesişim kümesi oluşturulacak.

Tahtaya soru yazılacak öğretmen tarafından örnek: $A \cap B$ kümesinin ayağa kalkması istenecek yanlış yapanlara eksi verilecek, eksi almadan etkinliği bitiren galip sayılacak.

G. Evrensel Küme

Üzerinde işlem yapılan, bütün kümeleri kapsayan kümeye, **evrensel küme** denir. Evrensel küme genellikle E ile gösterilir.



$$A \cap E = A$$

$$A \cup E = E$$

H. Bir Kümenin Tümlenyeni

Evrensel kümenin elemanı olup, A kümesinin elemanı olmayan elemanlardan oluşan kümeye A' nın tümlenyeni denir ve A ya da A' ile gösterilir.

$$A = \{x : x \in E \text{ ve } x \notin A, A \subset E\} \text{ dir.}$$

Tümlenyenin Özellikleri

$$i) E = \emptyset$$

ii) $\emptyset = E$

iii) $(\overline{\overline{A}}) = A$

iv) $A \cup A = E$ ve $A \cap A = \emptyset$ dir.

v) $A \cup B = A \cap B$

vi) $A \cap B = A \cup B$

vii) $E \cup A = E$ ve $E \cap A = A$ dir.

viii) $A \subset B$ ise, $B \subset A$ dir.

I. Kuvvet Kümesi

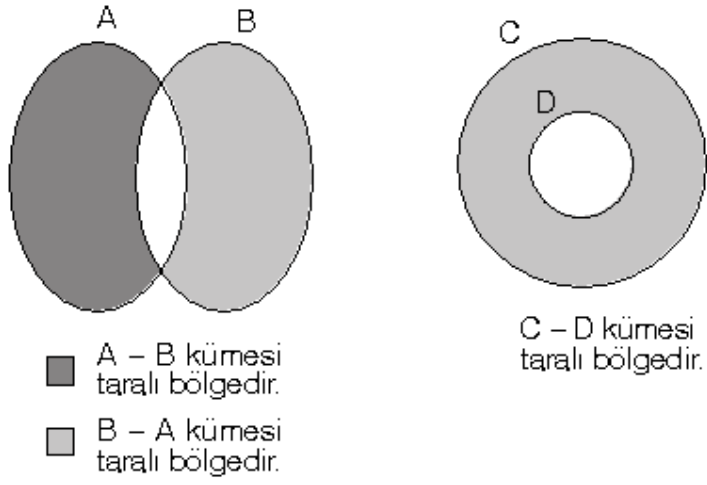
Bir kümenin bütün alt kümelerin kümesine kuvvet kümesi denir. Kuvvet kümesi $P(A)$ ile gösterilir.

$s(A) = n$ ise, $s(P(A)) = 2^n$ dir.

J. İki Kümenin Farkı

A kümesinde olup, B kümesinde olmayan elemanların kümesine A fark B kümesi denir. A fark B kümesi $A - B$ ya da $A \setminus B$ biçiminde gösterilir.

$A - B = \{x : x \in A \text{ ve } x \notin B\}$ dir.



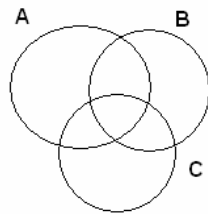
Farkla İlgili Özellikler

A, B, C kümeleri E evrensel kümesinin alt kümeleri olmak üzere,

- i) $E - A = A$
- ii) $A - B = A \cap B$
- iii) $A - B = A \cup B$ dir.
- iv) $(A - B) \cup (B - A) = A \Delta B$ (Simetrik Fark)

Etkinlik 8:

Görsel – Uzamsal Zekâ :



- 1- $A \cap B \setminus C$ kümesinin işaretlenerek gösterilmesinin sağlanması.
- 2- $A \setminus B \cup C$ kümesinin işaretlenerek gösterilmesinin sağlanması.

K. Eleman Sayısı

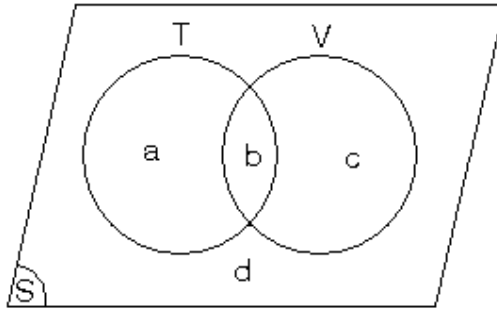
A, B, C herhangi birer küme olmak üzere,

$$\textbf{i)} s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$$

$$\textbf{ii)} s(A \cup B \cup C) = s(A) + s(B) + s(C) - s(A \cap B) - s(A \cap C) \\ - s(B \cap C) + s(A \cap B \cap C)$$

$$\textbf{iii)} s(A \cup B) = s(A - B) + s(A \cap B) + s(B - A)$$

iv) $a + b + c + d$ tane öğrencinin bulunduğu bir sınıfta voleybol oynayan öğrencilerin sayısı $s(V) = b + c$, tenis oynayan öğrencilerin sayısı $s(T) = a + b$, voleybol ve tenis oynayan öğrencilerin sayısı $s(T \cap V) = b$ olsun.



Tenis veya voleybol oynayanların sayısı:

$$s(T \cup V) = a + b + c$$

Tenis ya da voleybol oynayanların sayısı:

$$s(T - V) + s(V - T) = a + c$$

Sadece tenis oynayanların sayısı:

$$s(T - V) = a$$

Tenis oynamayanların sayısı:

$$s(T) = c + d$$

Bu iki oyundan en az birini oynayanların sayısı:

$$s(T \cup V) = a + b + c$$

Bu iki oyundan en çok birini oynayanların sayısı:

$$s(A \cap B) = s(A \cup B) + s(T - V) + s(V - T) = d + a + c$$

Bu iki oyundan hiç birini oynamayanların sayısı:

$$s(A \cup B) = d$$

Etkinlik 9:

Mantıksal – Matematiksel zekâ:

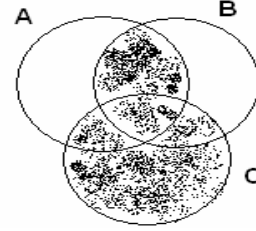
1- Bir sınıftaki 38 öğrenci Matematik veya Türkçe derslerinden en az birinden başarılıdır. 24'ü matematikten, 18 'i Türkçeden başarılı ise, her iki dersten başarılı olan öğrenci sayısı kaçtır?

2- Okulumuzda açılan yabancı dil kursuna 50 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin 7'si İngilizce ve Fransızca; 6'sı İngilizce ve Almanca; 5'i almanca ve Fransızca; ayrıca 5'i de her üç kursa birden katılmıştır. Bu kursa katılanların 15'i ingilizce' den, 26 sı Fransızcadan kur atladığına ve kur atlamayan öğrenci olmadığına göre; Almancadan kur atlayan öğrenci sayısı kaçtır.

EK – C : ÖN TEST SORULARI

1. A, B, C kümeleri için yandaki taralı bölge aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

A) $(A \cup B) \cap C$ B) $(A \cap B) \cup C$
 C) $(C \cup A) \cap B$ D) $A \cap B \cap C$
 E) $(B \cap A) \cup (A \cap C)$



2. $s(A \setminus B) = 3$, $s(B \setminus A) = 4$

$A \cap B$ kümesinin öz alt küme sayısı 15 olduğuna göre, $A \cup B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

A)7 B)8 C)9 D)10 E)11

3. E evrensel küme olmak üzere,

$s(E)=11$, $s(A \cap B)=4$, $s(A \cup B)=7$, $s(B)=5$

olduğuna göre , A kümesinin tümleyeni olan A' kümesinin eleman sayısı kaçtır?

A)2 B)3 C)4 D)5 E)7

4. $A = \{a, b, c, d, e, \}$

$B = \{ \nabla, \square, O \}$ ve $A \cap B = C$ ise; $s(C)$ kaç olabilir?

A)8 B)3 C)1 D)0 E)3

5. 28 kişilik bir sınıfta 16 kişi Türkçe, 17 kişi İngilizce bilmektedir. Buna göre sınıfta her iki dili bilen kaç kişi vardır.

A)12 B)5 C)6 D)8 E)4

6. $P \cap R = 2$, $s(P \cup R) = 16$ ve $s(P) = 7$ ise $s(R) = ?$

A)8 B)10 C)12 D)9 E)11

7. $s(A)=10$ $s(B)=100$ $s(C)=1000$

$A \subset B \subset C$ olduğuna göre $s(A \cup B \cup C)$ kaçtır?

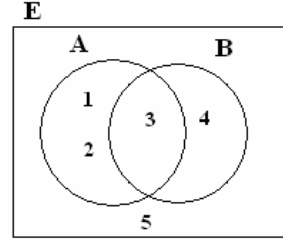
A)1100 B)110 C)1101 D)1000
 E)1110

8. $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde “3” eleman olarak bulunmaz?

A)8 B)12 C)16 D)24 E)27

9. Yandaki şemaya göre $A' - (A \cap B)'$ kümesi
Aşağıdakilerden hangisidir?

A) {3} B) {4} C) {5}
D) {4,5} E) $\emptyset$



10. A ve B kümeleri için, $s(A \cap B) = 7$, $s(A \cup B) = 14$

Olduğuna göre $s(A) + s(B)$ kaçtır?

A) 23 B) 21 C) 19 D) 12 E) 7

11. A ve B, E evrensel kümesinin alt kümeleridir.

$$s(E \setminus A) + s(B) = 17$$

$$s(A) + s(E \cap B) = 23$$

olduğuna göre, E kümesinin eleman sayısı kaçtır?

A) 40 B) 33 C) 23 D) 20 E) 17

12. Bir sınıfta Türkçe dersinden başarılı olanların sayısı 24, sadece matematikten başarılı olanların sayısı sadece Türkçe dersinden başarılı olanların sayısının yarısı kadardır. Her iki dersten başarılı olanlar 8 kişi ise; sınıf mevcudu kaç kişidir?

A) 48 B) 44 C) 40 D) 36 E) 32

13. Bir sınıftaki öğrencilerin %70 inde siyah kalem %35 inde kırmızı kalem vardır.

Bu sınıfın en çok yüzde kaçında hem siyah hem de kırmızı kalem vardır?

A) 5 B) 15 C) 35 D) 45 E) 70

14. Basketbol, voleybol ve hentbol oyunlarından en az birini oynayanların bulunduğu bir topluluk 28 kişidir. Bu toplulukta 16 kişi basketbol, 14 kişi voleybol, 12 kişi de hentbol oynamaktadır. Hem basketbol hem de voleybol oynayanlar 7, hem basketbol hem de hentbol oynayanlar 6, hem voleybol hem de hentbol oynayanlar 5 kişidir.

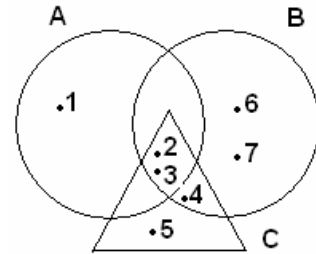
Buna göre, bu toplulukta her üç oyunu da oynayan kaç kişi vardır.

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

15. Yandaki venn şemasına göre ;
 $B \cap C$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {4, 2, 3} B) {2,3} C) {6, 7, 2,3}

D) {4, 5, 2, 3} E) {5, 6, 7}



16. $A = \{0, 2, 3, 5, 7\}$

$B \cap C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

olduğuna göre, $(A \cup B) \cap (A \cup C)$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

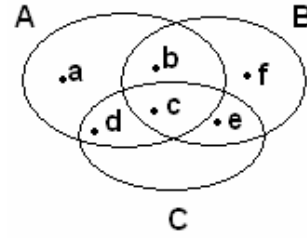
- A)9 B)8 C)7 D)6 E)5

17. Bir sınıfta bulunan öğrencilerin 24'ü matematik, 16 'sı Türkçe, 8'i fen bilgisi kursuna katılıyor. 4 öğrencide her üç kursa birden katıldığına ve kurslara katılmayan öğrenci olmadığına göre; sınıf mevcudu kaçtır.

- A)40 B)44 C)48 D)52 E)56

18. Yandaki şemaya göre; $\{b, c, e\}$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(A \cup B) \cap (A \cap C)$
 B) $(A \cap B) \cup C$
 C) $(A \cup B) \cap C$
 D) $(A \cup C) \cap B$
 E) $(A \cap B) \cap C$



19. Bir sınıfta İngilizce, Almanca ve Fransızca dillerinden en az birini bilenler vardır.

Bu sınıfta en az iki dil bilen 19, en çok üç dil bilen 27 kişi olduğuna göre, yalnız bir dil bilen kaç kişi vardır?

- A)8 B)9 C)10 D)11 E)12

20. $A = \{x: x, 1727 \text{ sayısının rakamlarıdır.}\}$

$B = \{x: x, 2193 \text{ sayısının rakamlarıdır.}\}$

Buna göre, $A \cap B$ kümesinin alt küme sayısı kaçtır?

- A)2 B)4 C)8 D)16 E)32

21. A ve B boştan farklı bir kümedir.

$A \setminus B$ nin alt küme sayısı 16,

$B \setminus A$ nin özalt küme sayısı 7,

$s(A \cup B) = 8$ olduğuna göre, $s(A \cap B)$ kaçtır?

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

22. $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

Kümesinin 3 elemanlı alt kümelerinin kaç tanesinde en az bir tek sayı bulunur?

- A)20 B)19 C)17 D)14 E)12

23. $s(A)=5$, $s(B)=3$, $A \cap B \neq \emptyset$ olduğuna göre $A \cup B$ kümesinin alt küme sayısı en fazla kaç olabilir?

- A)64 B)128 C)168 D)256 E)32

24. $A = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5 \}$

kümesinin alt kümelerinin kaç tanesi 3 elemanlıdır?

A) 28

B) 24

C) 20

D) 16

E) 36

25. $A = \{ a, b, c, d, e, f \}$ kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde a eleman olarak bulunur?

A) 16

B) 34

C) 32

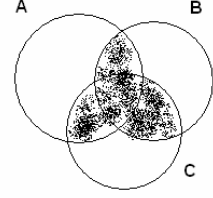
D) 40

E) 65

EK- D: SON TEST

1. Yandaki şekilde taralı alan aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir.

- A) $(A \cap B) \cup (C \cap B)$
B) $A \cap B \cap C$
C) $(A \cap B) \cup [(A \cup B) \cap C]$
D) $(A \cup B) \cap (B \cup C)$
E) $[(A \cap B) \cup (A \cap C)] - (A \cap B \cap C)$



2. Öz alt kümeleri sayısı 63 olan bir kümenin iki elemanlı alt kümeleri sayısı kaçtır.?

- A) 21 B) 15 C) 10 D) 11 E) 1

3. $s(A) = 11$ ve $s(B-A) = 3$

olduğuna göre, $A \cup B$ 'nin eleman sayısı kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 8 D) 11 E) 14

4. $A \cap B \neq \emptyset$, $s(A)=6$, $s(B)=2$ ise; $A \cup B$ kümesi en az kaç elemanlı olabilir?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 10

5. Türkçe veya İngilizce bilenlerin oluşturduğu 30 kişilik bir grupta sadece Türkçe ya da sadece İngilizce bilen 24 kişi olduğuna göre, Türkçe ve İngilizce bilen kaç kişi vardır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 12

6. $s(K \cup L) = 20$, $s(K)=14$ ve $K \subset L$ ise $s(K \cap L)=?$

- A) 20 B) 14 C) $\emptyset$ D) 6 E) 34

7. $B \subset A$ ve $B \cap C = \emptyset$ olmak üzere, $s(B) = 5$, $s(A)=12$ ve $s(C)=10$ 'dur.

Buna göre, $s(A \cup B \cup C)$ en az kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

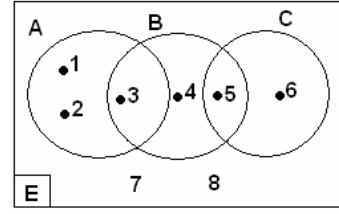
8. $A = \{a, b, c, d, e, f, \}$

kümesinin 3 elemanlı alt kümelerinin kaç tanesinde a eleman olarak bulunmaz?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

9. Yandaki şemaya göre, $B' - (A \cup B)$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {1, 2, 6} B) {3, 4, 5} C) {7, 8}
D) {6, 7, 8} E) {2, 3, 7}



10. $B \not\subset A$ olmak üzere,
 $s(A-B) = 8$ ve $s(A)=13$

olduğuna göre, B kümesinin eleman sayısı en az kaçtır?

A) 0 B) 1 C) 4 D) 5 E) 6

11. A ve B, E evrensel kümesinin alt kümeleridir.
 $s(E) = 32$, $s(A) = 11$, $s(B) = 13$

olduğuna göre, $(A \cup B)'$ en az kaç elemanlıdır?

A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

12. Futbol ve basketbol sporlarından en az birini oynayanların bulunduğu 40 kişilik bir sınıfta futbol oynayanların sayısı basketbol oynayanların sayısının 4 katıdır.

Buna göre basketbol oynayanlar en az kaç kişidir?

A) 12 B) 10 C) 9 D) 8 E) 7

13. Almanca ve İngilizce bilen 34 kişilik turist grubunda yalnız Almanca bilenler hem İngilizce hem Almanca bilenlerden 5 fazla ; yalnız İngilizce bilenlerden 3 eksiktir. İngilizce bilenler kaç kişidir?

A) 12 B) 15 C) 17 D) 22 E) 25

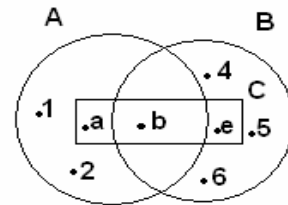
14. En az bir dil bilenlerin oluşturduğu 62 kişilik bir sınıfta;
İngilizce bilenler 23 kişi,
Almanca bilenler 24 kişi,
Fransızca bilenler 25 kişi,
İngilizce ve Almanca bilenler 5 kişi,
İngilizce ve Fransızca bilenler 4 kişi,
Fransızca ve Almanca bilenler 3 kişidir.

Buna göre, üç dili de bilenler kaç kişidir?

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

15. Yandaki venn şemasına göre
 $A \cup C$ kümesi hangisidir?

A) {1, 2, a} B) {1, 2, a, b, e} C) {5, a, b, e}
D) {1, 2, a, b} E) {1, 2, 4, 5, 6}



16. A ve B kümeleri için,

$s(A) = 28$, $s(B) = 14$ ve $s(B \cap A) = 8$ **buna göre, $s(A \cup B)$ kaçtır?**

- A) 38 B) 37 C) 36 D) 35 E) 34

17. Bir sınıfta 30 öğrenci voleybol, 20 öğrenci futbol oynamaktadır. Voleybol ve futbol oynayan öğrencilerden 10 tanesi, hem futbol hem de voleybol oynadığına göre; futbol veya voleybol oynayan kaç öğrenci vardır?

- A) 65 B) 35 C) 50 D) 40 E) 45

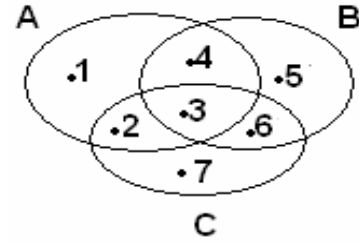
18. A kümesinin 4 tane elemanı B kümesinin elemanı değildir. B kümesinin 5 tane elemanı ise, A kümesinin elemanı değildir.

A ve B kümesinin 7 ortak elemanı olduğuna göre, $s(A) + s(B)$ kaçtır?

- A) 11 B) 12 C) 17 D) 19 E) 23

19. Yandaki şemaya göre, $\{2, 3, 4\}$ kümesini aşağıdakilerden hangisi ifade eder?

- A) $A \cap (B \cup C)$
B) $(A \cap B) \cap (A \cap C)$
C) $(A \cap B) \cup C$
D) $(A \cup C) \cap B$
E) $(A \cup C) \cap (A \cap B)$



20. $A = \{1, 2, \{a\}, \{b, c\}, b, c\}$

Olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi A kümesinin hem bir alt kümesi, hem de bir elemanıdır?

- A) $\{1\}$ B) $\{\{b, c\}\}$ C) $\{b, c\}$
D) $\{1, 2\}$ E) $\{a\}$

21. $s(A) = s(B - A)$

$s(B) = 5 \cdot s(A - B)$

olduğuna göre, $(A \cup B)$ kümesinin eleman sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir.

- A) 15 B) 18 C) 21 D) 25 E) 32

22. MATEMATİK

Kelimesinde geçen harflerin oluşturduğu kümenin 3 elemanlı alt kümelerinin kaç tanesinde M harfi bulunur?

- A) 12 B) 11 C) 10 D) 9 E) 8

23. $A \cap B \neq \emptyset$ $s(B) = 12$, $s(A \cup B) = 15$ A kümesinin alt küme sayısı en az kaç olabilir?

- A) 32 B) 16 C) 64 D) 12 E) 8

24. $A = \{ x, y, z, t, k, m, n \}$

Kümesinin dört elemanlı alt kümelerinin sayısı kaçtır?

A)27

B)32

C)30

D)35

E)42

25. $K = \{ 0, 1, 2, 3, 4 \}$ kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde 4 eleman olarak bulunur?

A) 12

B)20

C)28

D)20

E)16