ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK ALGILARINA YÖNELİK DURUM ÇALIŞMASI: LİSE 3.SINIF UYGULAMASI

Elif TAŞLIBEYAZ

Y.Lisans Tezi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ
2010
Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK ALGILARINA YÖNELİK DURUM ÇALIŞMASI: LİSE 3.SINIF UYGULAMASI

Elif TAŞLIBEYAZ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2010

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ danışmanlığında, Elif TAŞLIBEYAZ tarafından hazırlanan bu çalışma 03 / 08 / 2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ahmet Işık *İmza* :.....

Üye: Doç. Dr. Aslan Gülcü *İmza* :.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Selçuk Kocaman *İmza* :.....

Yukarıdaki Sonucu onaylıyorum

(İmza)

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATEMATİK ALGILARINA YÖNELİK DURUM ÇALIŞMASI: LİSE 3.SINIF UYGULAMASI

Elif TAŞLIBEYAZ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ

Eğitimin amacı, toplumun ihtiyaçlarına uygun bireyler yetiştirmektir. Günümüz bilişim çağında teknolojiden yoksun bir eğitim anlayışı kuşkusuz eksik kalacaktır. Bu nedenle, bilişim çağına uygun bir eğitim anlayışı geliştirilmeli ve bireyler bu anlayışa göre yetiştirilmelidir. Kısacası teknolojiden yoksun bırakılmamalıdır.

Son yıllarda eğitim alanında gelişmelere paralel olarak teknolojik gelişimin bir göstergesi olan bilgisayarlar, genelde eğitimi özelde ise matematik öğretimini de etkilemiştir. Bilgisayar desteği ile matematik dersi işlemek öğrencilerin derse karşı tutumunda, öğrenme düzeyinde önemli değişiklikler meydana getirmiştir.

Bu çalışma, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bilgisayar laboratuarına sahip, Fen Lisesi, Mecidiye Anadolu Lisesi, Ziya Gökalp Lisesi 3.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Lise 2.sınıfta gördükleri matematik konuları, bilgisayar destekli matematik desteğiyle Mathematica programı kullanılarak yeniden anlatılmıştır. Öğrencilerin bu programı kullandıktan sonraki algıları, bir görüşme rehberi kullanılarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın amacı, Mathematica programı kullanılarak yapılan bilgisayar destekli matematik öğretiminde öğrencilerin matematik algılarında değişme olup olmadığını incelemektir. Sonuç olarak da, öğrencilerin bilgisayar desteği ile ders işlemelerinin algılarını olumlu yönde değiştirdiği görülmüştür.

2010, 99 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Eğitim, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Bilgisayar, Matematik, Bilişim Teknolojileri, Mathematica

ABSTRACT

MS Thesis

A CASE STUDY RESEARCH INTENDED FOR MATHEMATICS PERCEPTION AT COMPUTER AIDED MATHEMATICS TEACHING FOR SECONDARY STUDENTS: APPLICATION OF HIGH SCHOOL 3rd Year

Elif TAŞLIBEYAZ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Computer and Instructional Technologies Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Aslan GÜLCÜ

In our day, an education without technology will be insufficient. Therefore we should develop an understanding of education suitable to this technology age and individuals should be developed according to this understanding. Shortly, individuals shouldn't be deprived of technology.

Recently, computers which are results of technology, affected maths education too. Teaching maths via computers produced important changes in the attitudes of the students and their learning levels.

In this study, 3rd grade high school students at Fen High School, Mecidiye Anatolian High school and Ziya Gokalp High school, which have computer labs, were told the Maths subjects that they studied in the 2nd term of the 2nd grade by computer-aided mathematics using Mathematica program. The perceptions of the students after using this program were determined by using an interview guide prepared before.

The aim of the study is to see if there is any change in the mathematical perceptions of the students on the subjects thought by using computer-aided maths program, Mathematica. At the result, it has been understood that student perceptions have been changed in a positive manner.

2010, 99 Pages

Keywords: Computer Aided Education, Computer Aided Instruction, Computer Aided Mathematics Instruction, Computer, Mathmatics, Information Technologies, Mathematica

TEŞEKKÜR

Gerek bu çalışmanın gerçekleşmesinde ve gerekse lisans/yüksek lisans öğrenimim boyunca desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ'ye, yardımlarını gördüğüm Sayın Yrd.Doç.Dr.Yüksel GÖKTAŞ'a ve Sayın Doç.Dr.Mustafa SÖZBİLİR'e, Sayın Arş.Gör. Ömer ARPACIK'a, Sayın Arş.Gör Turgay DEMİREL'e ve katkılarından dolayı jüri üyelerine teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışma süresince anlayış ve desteği ile her zaman yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Elif TAŞLIBEYAZ
Temmuz 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET……. i
ABSTRACT……..…..ii
TEŞEKKÜR……..iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....vii
ÇİZELGELER DİZİNİ viii
1.GİRİŞ…….....1
1.1.Bilgisayar Destekli Eğitim'in Gelişimi 4
1.2. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı.....6
1.3. Bilgisayar Destekli Matematik Öğrenimi.....7
1.4. Çalışmanın Amacı 8
1.5. Mathematica Programı 9
1.6. Bilgisayar Destekli Matematik ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar.....9
1.7. Tanımlar 14
2. KURAMSAL TEMELLER.....16
2.1. Matematik Öğretimi 16
2.1.1. Matematik nedir?.....16
2.1.2. Matematik Öğretimi ve Tarihsel Gelişimi.....16
2.1.4. Günümüzde matematik öğretimi 18
2.1.5. Matematik öğretimi nasıl yapılmalı 19
2.1.6. Matematiğe olan bakış açısı 20
2.2. Teknoloji Destekli Eğitim 21
2.2.1. Teknoloji nedir 21
2.2.2. Teknoloji ve Eğitim.....21
2.2.3. Teknoloji destekli eğitim nedir.....22
2.2.4. Eğitim ve öğretim teknolojisi 22
2.3. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı.....23
2.3.1. Bilgisayarın eğitim alanına girmesi.....23
2.3.2. Eğitimde bilgisayar kullanımı 24
2.3.3. Bilgisayar teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının doğurduğu sonuçlar 25

2.4. Bilgisayar Destekli Eğitim 25
2.4.1. Bilgisayar destekli eğitimin yararları 26
2.5. Bilgisayar Destekli Öğretim 28
2.5.1. Bilgisayar destekli öğretim nedir 28
2.5.2. BDÖ sistemlerinin olumlu yönleri 31
2.5.3. BDÖ sistemlerinin olumsuz yönleri 32
2.5.4. BDÖ sistemlerinin faydaları 32
2.5.5. BDÖ sistemlerinin sınırlılıkları 33
2.6. Bilgisayar Destekli Matematik 35
2.6.1. Matematik öğretimi için bilgisayar teknolojileri 35
2.6.2. BDÖ'nün matematik dersine sağladığı yararlar: 37
2.7. Milli Eğitimde Ortaöğretim Matematik 38
2.7.1. Matematik eğitiminin genel amaçları 38
2.7.2. Orta Öğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) dersi öğretim programının temel öğeleri: 39
3. MATERYAL ve YÖNTEM 40
3.1. Çalışmanın Amacı 40
3.2. Araştırma Soruları 40
3.3. Verilerin Toplanması 40
3.4. Sınırlılıklar 41
3.5. Görüşme Formu 41
3.6. Çalışmanın Örneklemi 42
3.7. Uygulama 42
3.8. Dersin Tanımı 44
3.9. BT Sınıfı Gereksinimleri ve Bu Sınıfın Ders Ortamına Hazırlanması 44
3.10. Öğrencilerin Derse Hazırlanması 45
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 46
4.1. Veri Analizi 46
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 87
5.1. Sonuçlar. 87
5.2. Öneriler 91
KAYNAKLAR. 92

EKLER…….....97
EK -1…….. 97
EK-2…….. 99
ÖZGEÇMİŞ…….……..100

KISALTMALAR DİZİNİ

ARS Araştırma sorusu

BDE Bilgisayar Destekli Eğitim

BDÖ Bilgisayar Destekli Öğretim

BDM Bilgisayar Destekli Matematik

BDMÖ Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları.....51
Çizelge 4.2. Yapılan uygulamaların faydalı olup olmadığı olduğu konusundaki düşünceler…….....56
Çizelge 4.3. BDM ile ders işlemenin matematiğe bakış açısında yaptığı değişiklikler.....61
Çizelge 4.4. Programda ve uygulama sürecindeki eksiklikler.....64
Çizelge 4.5. Uygulaması yaptırılan konunun öğrenilmesi.....69
Çizelge 4.6. Anlatılan konularla ilgili eksiklikler.....73
Çizelge 4.7. Programda en çok beğenilen kısım.....76
Çizelge 4.8. Programda zorlanılan kısım.....79
Çizelge 4.9. Programın başka sınıflarda ve konularda uygulanma durumu.....83
Çizelge 4.10. Uygulamaların konuları daha iyi öğretme durumu.....85

1. GİRİŞ

İnsan, doğduğu andan itibaren sosyal bir çevre içerisindedir. Ancak beraberinde getirdiği kalıtımsal özellikler dışında hiçbir şeye sahip değildir. İleride sahip olacakları ise içinde bulunduğu çevre tarafından eğitim aracılığı ile kendisine kazandırılacaktır (Öğüt vd 2006).

Eğitim, "**kasıtlı olarak istendik yönde davranış değiştirme süreci**" olarak tanımlanmaktadır. Rastlantılara bırakılmayacak kadar önemli olan bu davranış değiştirme işinin hangi etkinlikler yolu ile ve nasıl gerçekleştirileceği konusu bizi doğrudan doğruya öğrenme işine ve onu sağlamak için düzenlenen öğrenme-öğretme sürecine götürür (Alkan 1984).

Good (1973) eğitimi, kişinin yaşadığı toplum içinde değeri olan yetenek, tutum ve diğer davranış biçimlerini geliştirdiği süreçlerin tümü olarak tanımlar.

Oğuzkan'a (1993) göre eğitim, önceden belirlenmiş esaslara göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkinlikler dizesidir.

Fidan ve Erden (1991:5)'e göre eğitim en genel anlamıyla, insanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecidir. Eğitim, toplumdaki "kültürleme (toplumun bireyleri kendi kültürünün istek ve beklentilerine uyacak şekilde etkilemesi ve değiştirmesidir)" sürecinin bir parçasıdır.

Öncül (2000) tarafından hazırlanan Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü'nde, eğitimi insanın kendisi ya da başka biri üzerinde bilinçli olarak istenen davranış değişikliklerini yapmak üzere etkide bulunması süreci olarak tanımlamıştır.

Psikologlar eğitimi; bireyi bilgi, istidat ve yetenekleri doğrultusunda yetiştirme, sosyologlar bireyi içinde bulunduğu topluma göre yetiştirme süreci olarak, ekonomistler iyi bir üretici ve tüketici yetiştirme süreci, idealistler Tanrıya ulaşma süreci için yapılan etkinlikler ve varoluşçular insanı sınır durumuna getirme süreci olarak tanımlamışlardır.

Eğitimle ilgili birçok tanımın yapılmasının sebebi, farklı bilim dallarındaki kişilerin kendi bakış açılarına göre olanı değil de olması gerekeni açıklama girişimleridir. Birbirinden farklı bu tanımların hemen hepsinde, eğitimin bir davranış değiştirme süreci olduğu, değişmelerin kasıtlı ve planlı sürdürüldüğü ve bunların toplumda kabul görmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu tanımların eğitim ve öğretim süreçleri şeklinde uygulamaya aktarıldığı ortadadır. Sıklıkla, birlikte ya da birbirlerinin yerine kullanılmaları eğitim ve öğretim kelimelerinin uygulamada anlam olarak ayırt edilmelerini zorlaştırır. Öğretim, dar anlamda, bir eğitim kurumunda ders verme işi; geniş anlamda ise, örgün ya da yaygın durumlarda ki öğrenmeleri kolaylaştırma amacı ile yapılan etkinliklerdir (Öncül 2000). Eğitim insanın yaşamı boyunca sürer. Ancak eğitimin bir kısmı okulda veya sınıfta planlı bir şekilde yürütülür. İşte bu kesime öğretim denilmektedir. Eğitim öğretmenin oluştuğu her durum için söz konusudur. Öğretim ise güdümlü, planlı, programlı ve desteklidir (Gürsoy 1992). Beydoğan (2002) ise eğitim ve öğretim arasındaki farklılıkları şöyle ifade etmektedir: “Eğitim zaman ve mekan yönünden sürekli, kapsamlı ve çok boyutlu iken, öğretim zaman ve mekan yönünden sınırlıdır. Eğitimde bilgi dâhil her türlü yaşantı üzerinde durulurken, öğretimde öğretmen ve öğrenci beklentileri önem kazanır. Eğitimde üzerinde durulan bu yaşantılar tesadüfî olabilir, ancak öğretim planlı, güdümlü ve desteklidir.”

Eğitim ve öğretimin sonucu olarak öğrenme ise, bireyin olgunlaşma düzeyine göre çevresiyle etkileşimi(yaşantı) sonucu, davranışlarında oluşan kalıcı değişmelerdir (Büyükkaragöz ve Çivi 1997). Senemoğlu (1998) da öğrenmeyi, bireyin çevresiyle belli bir düzeydeki etkileşimleri sonucunda meydana gelen nispeten kalıcı davranış değişmeleri olarak ifade etmektedir.

Bilginin güçle eşdeğer görüldüğü günümüz bilgi toplumlarında eğitim; bilgi teknolojilerini rahatlıkla kullanan, bilgiyi üreten, sınıflandıran, sunan ve paylaşan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenledir ki değişime, değişimin hızıyla adapte olabilen, sürekli öğrenme ihtiyacında olduğunu bilen ve öğrenme yeteneklerini geliştiren bireyler yarınlarda yaşama hakkına sahip olacaklardır.

Günümüzde eğitim-öğretim faaliyetlerinin vazgeçilmez materyallerden biri hiç kuşkusuz bilgisayarlardır. Bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi sayesinde yeni ve ileri teknolojilerin kullanımı eğitimde de zorunlu hale gelmeye ve öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu rol oynayan bir sistem olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır (Gülcü 2003).

Belirtilen gereklilikleri karşılayabilecek olan eğitim teknolojisi; öğretme-öğrenme süreçlerini etkili kılarak öğrenmenin kolay, somut, zengin, anlamlı, güdüleyici, teşvik edici, verimli ve kaliteli etkinliklere dönüştürülmesi için insan gücü ve onun dışındaki kaynakların amaca yönelik olarak uygulanmaya konulmasını içermektedir (Alkan 1995; Çilenti 1995). Bu açıdan bakıldığında eğitim teknolojisinin; öğrenmenin her aşamasında sorunların çözümlenmesi, tasarımlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve sorunlara çözüm üretilmesi için insan, yöntem, amaç ve örgütlenmeyi içeren karmaşık bir süreç olduğu görülmektedir (Yurdakul 1998).

Bilgisayarın eğitim alanlarında kullanılması öncelikle **bilgisayar destekli eğitimi** (BDE), bu teknolojinin okullara girmesi ve derslerin bilgisayar desteği ile işlenmesi de **bilgisayar destekli öğretim** kavramlarını ortaya çıkarmıştır.

Bilgisayarların eğitimde kullanılmalarıyla ilgili terimler iki farklı, ancak birbirine bağlı şekilde sınıflandırılabilmektedir Bunlar öğretim ve öğrenme açısından terimlerdir.

Öğretim Açısından Terimler:

- Bilgisayar destekli öğretim
- Bilgisayarla düzenlenmiş öğretim

- Bilgisayara dayalı öğretim
- Bilgisayar Öğretimi

Öğrenme Açısından Terimler:

- Bilgisayardan öğrenme
- Bilgisayar ile öğrenme
- Bilgisayar hakkında öğrenme
- Bilgisayardan düşünme yollarını öğrenme
- Bilgisayarla öğrenmenin düzenlenmesi(Aşkar 1990).

1.1. Bilgisayar Destekli Eğitim'in Gelişimi

1951 yılında ilk iş bilgisayarının geliştirilmesinden bugüne, eğitimciler bu aleti sınıfta ve eğitimde kullanmak istemişlerdir. Bunu yazı kadar önemli görmüş olacaklar ki, geleneksel eğitimdeki yazı, okur- yazarlığının (literacy) eğitimin başına alındığı gibi, burada temelde bilgisayar kullanmayı (computer literacy) uygun görmüşlerdir.

İlk bilgisayar destekli öğretim (Computer Based Instruction) geliştirme çalışmaları 1960'ların sonu ile 1970'lerin başında, geleneksel öğretime destek mahiyetinde ortaya çıkmıştır. 1970'lerin sonunda iki büyük sistem geliştirildi: PLATO (merkezi ders kütüphanesine bağlı eğitim ağı) ve TICCIT (bir öğrenci bilgisayarına ders desteği veren sistem).

1980'li yıllarda geleneksel öğretim yöntem ve ortamlarıyla bilgisayar destekli eğitimi deney ve kontrol gruplarında karşılaştıran birçok araştırma yapıldı. Burada, aslında çok anlamlı bir fark çıkmadı. Bu arada multimedia ve Internet gelişti (Ergün 1998).

Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitimin (BDE) gelişimi 1985-1986 öğretim yılında, çağ atlamak amacıyla, Milli Eğitim Bakanlığının 1100 adet bilgisayarı satın almasıyla başlamıştır. Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanı Hasan Celal Güzel zamanında

başlayan BDE projesi daha sonraki Milli Eğitim Bakanı Avni Akyol'un zamanında da destek alarak devam etmiştir. Bu projedeki pilot uygulamaları yürütmek üzere METARGEM (Mesleki Teknik Eğitim Araştırma ve Geliştirme Merkezi) kurulmuştur. METARGEM çeşitli üniversiteler ve bilgisayar şirketleri ile bağlantı kurarak bilgisayar donanımları ve yazılımları ile ilgili bilgiler almıştır. Ancak projenin devreye girmesi ile birlikte birçok sorun gündeme gelmiştir. BDE projesini yürütecek öğretmenlere bakanlıktan ek kaynak ayrılamaması ve kamuda uygulanan tasarruf tedbirleri nedeni ile bilgisayar laboratuarlarında yeterli elemanın bulundurulamaması projenin geleceğini etkileyen önemli sorunların başında gelmektedir. Projeyi verimli kılacak önemli etkenlerin birisi de yazılımlardır. Okulların bakanlık tarafından belli bir standarda oturtulmuş yazılımlarla sürekli desteklenmesi gerekmektedir. Oysaki bugüne değin ülkemizde eğitim ağırlıklı yazılımlar çok gelişmiş değildir (Bilgisayar Dergisi 1989).

Bilgisayar destekli öğretim, uygun özellikte ve sayıda donanımın belirlenmesi, bu eğitime cevap verebilecek kapasitede öğretmen ve öğrencilerin yetiştirilmesi, ders programlarının paralelinde programların hazırlanması, çağın gerektirdiği bilgilerle güncelleştirilmesi gibi çeşitli konularda uzmanlık ve çaba gerektiren oldukça pahalı bir öğretim metodudur. Buna rağmen birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de her geçen gün daha da fazla önem kazanmaktadır.

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar, öğretmenle birlikte ve ondan ayrı, diğer yöntem-tekniklerle ve destekleyici olarak kullanılabilecek bir uygulama alanı bulabilmektedir. Bu nedenle, bilgisayar destekli öğretim, öğretim hizmetlerinde kullanım biçimleri arasında en ümit vaat edeni olarak görülmektedir (Alkan 1984). Bilgisayar destekli öğretim bir eğitsel ortam olarak, bilgisayarın öğretme-öğrenme süreçlerinde; öğretmenin eğitsel ortamı hazırlaması, öğrencilerinin yeteneklerini tanıması, onların yeteneklerine uygun bireyselleştirme, yönlendirme, alıştırma ve tekrar gibi etkinlikleri gerçekleştirmesi; öğreteceği konunun yapısına, belirlediği öğretim amaçlarına göre bilgisayarı değişik yer, zaman ve şekillerde kullanmasını gerekli kılmaktadır (Keser 1998).

Bu açıdan bilgisayarların ilginç bir öğretici araç olduğu ve doğru kullanıldığında eğitimde verim artışı sağlayabileceği ileri sürülmektedir. Genelde, öğrenci sayısının hızla çoğalması, bilgi miktarının artması ve içeriğin karmaşıklaşması, öğretmen yetersizliği ve bireysel kabiliyet ve farklılıkların önem kazanması bilgisayarların eğitim alanında öğretme-öğrenme süreçlerinde kullanılmasının diğer gerekçelerini oluşturmaktadır (Alkan 1995).

1.2. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı

Eğitim alanında, öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen/öğrenci oranlamasında ortaya çıkan öğretmen yetersizliği, bireylere öğretilmesi gereken bilgi miktarının fazlalığı içeriğin daha karmaşık hale gelmesi gibi sorunlar ortaya çıkarmıştır. Buna karşın eğitime olan talep sürekli artmış, bireylerin eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma istekleri bireysel öğretimi önemli hale getirmiştir. İşte gerek bilgisayara, gerekse eğitime ilişkin olarak artan taleplerden dolayı, bilgisayarın eğitimde kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, yaşam boyu eğitimi desteklemesi, öğretim programlarındaki esnekliği arttırması da eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmüştür (Arseven 1986; Keser 1988).

Bilgisayarın bir eğitim-öğretim aracı olarak kullanılması, eğitim sistemini, gerek yöntem gerek öğrenme hızı gerekse öğrencilerin bakış açıları konusunda değiştirmiştir. Bilgisayarın aranan ve kullanılması istenen bir materyal olarak tercih edilmesinin çeşitli sebepleri vardır.

Aşağıda bir eğitim aracı olarak bilgisayarın kullanılmasının eğitim-öğretim açısından üstün yönleri maddeleştirilmiştir. Keser (1988)'e göre;

- Etkileşimli bir araçtır, öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir.
- Büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştiricidir, sabrı sonsuzdur.

- Yazı tahtası, ders kitabı kadar geneldir. Yazı, çizim, grafik, sayı, ses vb. çok çeşitli bildirim simgesini durgun ya da hareketli olarak kullanabilir ve çeşitli kaynaklardan yararlanabilir.
- Uygun biçimde hazırlanmış her çeşit programı kullanabilir.
- Ders yazılımlarında çok değişik sürprizlere yer verilerek eğitimi zevkli ve çekici hale getirebilir.
- Programlı öğretimin dayandığı ilkelerin uygulanmasına hizmet edebilir.
- Öğrencinin sorulara verdiği cevapları kaydeden, istenildiği an sonuçları bildirebilen eşsiz bir sınav aracıdır ve soru da üretebilmektedir.

Eğitim alanında bilgisayarlardan yararlanma şekilleri gruplandırılmak istenirse ;

- Eğitim araştırmalarında bilgisayar,
- Eğitim hizmetlerinin yönetiminde (yürütülmesinde) bilgisayar,
- Ölçme-değerlendirme ve rehberlik-danışmanlık hizmetlerinde bilgisayar,
- Bilgisayar eğitiminde bilgisayar,
- Öğrenme-öğretme süreçlerinde bilgisayar.

şeklinde gruplandırılabilir. (Hızal 1989)

1.3. Bilgisayar Destekli Matematik Öğrenimi

Matematik eğitiminin amacı bütün öğrencilerin öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirmesidir. Fakat birkaçının bunu gerçekleştirmesine karşın büyük çoğunluğun matematikte zorluk yaşaması yaşamın bir gerçeği olarak görülür (Tall and Razali 1993).

Matematiksel objelerin zihinde yapılandırılması için gerçek hayattan seçilecek fiziksel modellerle anlamlandırılması, öğrenen kişinin, beklenen ilişkiyi o modelden oluşturabilmesine bağlıdır. Bu doğrultuda bilgisayar cebir sistemleri ile matematik öğretiminde, öğrenmeyi öğrenmek için kuramsal çalışmalar başlatılmıştır.

Bilgisayar cebir sistemleri ile matematikteki temel kavramların öğretimi için geometrik, iş birlikçi ve yapısalcı öğretim yaklaşımları esaslarına dayalı 1990 yılında yapılan reform çalışmalarında elde edilen etkin sonuçlar, bilgisayar cebir sistemleri ile matematik öğretimi alanındaki çalışmaları hızlandırmıştır (MEB, TTKB 2010).

Bilgisayar kullanılarak öğretimi yapılan matematik dersi, öğrencilerin çalışma isteklerini artırarak, öğrencilerin interaktif ortamda ders işlemeleri, bazı işlemleri kendilerinin yapmaları hem konuları daha iyi anlama, hem de yeni deneyim kazanma fırsatı vermiştir. Soyut bir kavram olan matematik ve matematiksel işlemleri görselleştirmesi, öğrencilerin konuyu somutlaştırabilmesini sağlar ve konuyu daha iyi anlamalarına imkân sunar.

Bu konuda kullanılacak olan yazılımlar da son derece önemlidir. Yazılımlar, öğrencinin konuyu kendi öğrenme hızına göre öğrenmesini sağlayan, onu sıkıcılıktan uzaklaştıran ve konuyu somutlaştırabilmesini sağlayan özellikte olması tercih edilir.

Bilginin işlenmesi, üretilmesi, saklanması, kullanılması, paylaşılması ve yayılması süreçlerinin gerçekleşmesinde kullanılan tüm teknolojileri bilişim teknolojisi olarak adlandırabiliriz. Söz konusu bu teknolojiler bilgisayar teknolojilerine dayanmaktadır. Dolayısıyla, burada matematik öğretiminde bilişim teknolojisi derken çok özel anlamda bilgisayara dayalı bilişsel araçlar kullanılarak yapılan öğretim kastedilmektedir. Buna da "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" (BDMÖ) denmektedir (Baki 2002).

1.4. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, matematik dersinde bilgisayar destekli matematik öğretimi yaparak (Mathematica yazılımı) ders işlemenin öğrencilerin matematik algılarına olan katkısını araştırmaktır.

1.5. Mathematica Programı

Mathematica, Wolfram Research tarafından üretilmiş olan, bir simgesel matematik yazılımıdır. Bu sistem "Kernel-front end" mantığında çalışır. Çizeysel arayüzlüdür ve denklem girmesi kolaydır. Matematiksel her türlü hesaplamalar yapan genel bir sistem olan Mathematica, sayısal işlemler yapan bir robot gibi de algılanabilir. Bunun yanında sembolik hesaplamalar ve grafik nesneler ile de çalışır. Basic, fortran, pascal ve C programlama dilleriyle de temelde benzerlik taşımaktadır. Mathematica'nın en önemli özelliklerinden biri de genişletilebilir bir sistem olmasıdır (Gülcü 2004).

1.6. Bilgisayar Destekli Matematik ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Aşağıda geçmiş yıllarda yapılmış bazı bilgisayar destekli matematik çalışmalarına yer verilmiştir.

Peker (1985)'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.

Samuelsson (2006)'e göre, öğrencilerin bilgisayar kullanarak matematikte başarıya ulaşmasını sağlayabilmede en önemli faktör yazılım programlarıdır. Ancak bu programların birçoğu öğrenciyi ekran karşısında pasifize edebilmektedir. Bununla birlikte bilgisayarlar, grafik yapabilme kapasitelerinin yanı sıra ses ve görüntü efektlerini de kullanarak öğrenciyi etkileyebilmektedir. Kullanıcı sık sık konuyla ilgili çoktan seçmeli soruları yanıtlayabilmekte ve bu yanıtlara ilişkin anında geri bildirim alabilmektedir. Ayrıca öğrenci gerekli olması durumunda önceki açıklamalara geri dönebilme şansına da her zaman sahip olabilmektedir.

Heddens and Speer (1997)'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.

Tabuk (2003)'un "Çember, Daire ve Silindir", Bedir (2005)'in ilköğretimde geometri öğretimi konusunda bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısını daha çok artırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Aktümen ve Kaçar (2003), ilköğretim 8. sınıf seviyesinde harfli ifadelerle işlemler yapabilmede BDÖ' nün öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucunu bulmuşlardır. Ayrıca BDÖ' nün öğrencinin derse karşı motivasyonunu artırdığını belirlemişlerdir.

Ancak bu değişimin sağlanmasında bilgisayarların öğrenme ortamında kullanılma biçimi oldukça önemli olduğu, bilgisayarların tepegöz, slayt, video gibi dersi anlatan bir araç olarak kullanılmasının geleneksel öğrenme ve öğretme etkinliklerini değiştirmeyeceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle bilgisayarların yalnızca bazı program dillerinden veya hesaplama becerilerinden ziyade öğrencilerin matematiksel konu ve kavramları anlama düzeylerini artırmak için bir araç olarak kullanılmasını gerektirmektedir (Dede ve Argün 2003).

Moore (2002)'un yaptığı çalışmada matematik dersi kapsamında, çeşitli konuların öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Bedir vd (2005), ilköğretim 7.sınıf seviyesinde The Geometer's Sketcpad" yazılımını kullanarak "Açılar ve Üçgenler" konusunun öğretiminde BDÖ'nün öğrencilerin başarılarını artırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Işıksal ve Aşkar (2005)'ın yaptığı çalışmada, ilköğretim 7.sınıf seviyesinde "Düzlemde Bir Noktanın Koordinatları, Simetri ve Doğru Grafiği" konularının öğretiminde kullanılan geleneksel öğretim ile BDÖ'nün (Excel, dinamik geometri yazılımı Autograph) öğrenci başarısına etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda dinamik geometri yazılımının kullanıldığı grubun geleneksel öğretimin yapıldığı ve Excel yazılımının kullanıldığı gruba göre başarıyı arttırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Ancak, geleneksel öğretim ile dinamik geometri yazılımı kullanımıyla gerçekleştirilen öğretim arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Bu araştırma sonucunda "Düzlemde Bir Noktanın Koordinatları ve Doğru Grafikleri" konusunun öğretiminde deney grubuna uygulanan BDÖ'nün kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretime göre öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu durumun nedeni, öğrencilerin materyaldeki etkinlikleri kendi başlarına tamamlayarak bilgiyi yapılandırmaları ve BDÖ'nün onların öğrenmeye karşı istek ve sorumluluklarını arttırması olabilir. Bununla birlikte öğrenciler bilgiyi yapılandırırken zihinlerinde oluşan kavram kargaşalarını gidermede ve yanlış bilgilerini doğrularla yer değiştirmede, BDÖ ortamının ve süreci kendi başlarına yaşamalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü anlamlı bir öğrenme Piaget'in belirttiği gibi bireyin eğitim sürecine aktif olarak katılımıyla ve sosyal ortamda bilgilerini paylaşmasıyla gerçekleşmektedir (Birgin vd 2007).

Joakim Samuelsson (2006) da yaptığı ICT as a Change Agent of Mathematics Teaching in Swedish Secondary School çalışmasında matematik öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerin bilgisayar desteği ile işlenen yeni yöntemler tarafından asimile edildiği ve bilgisayarın matematik öğretimini değiştirdiği görülmüştür.

Işık (2007)'ın yaptığı çalışmanın amacı, iki değişkenli fonksiyonlarda limit kavramının öğretiminde, bilgisayarla görselleştirmenin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarılarına olan etkisini

karşılaştırmaktır. Araştırmanın örneklemini 2005–2006 öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının 2. sınıfındaki 74 öğrenci (Kontrol grubu=37, Deney grubu=37) oluşturmaktadır. İki değişkenli fonksiyonlarda limit konusu, deney grubunda "Mathematica" programı yardımıyla, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak iki hafta süreyle anlatılmıştır. Verilerin analizi için t - testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretim ile öğrenim gören öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Kutluca ve Birgin (2007)'de yaptığı çalışmanın amacı ise, matematik öğretmeni adaylarının "doğru denklemi" konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkındaki görüşlerini değerlendirmektir. Araştırma sonucunda hazırlanan BDÖ materyalinin öğretici özelliğe sahip olup kullanımının kolay olduğu, pedagojik ve programlama açısından yeterli olduğu ortaya çıkmıştır.

Tutak ve Birgin (2007)'nin yaptığı araştırma sonucunda, ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde yer alan "Üçgen, Kare ve Dikdörtgen" konularının öğretiminde deney grubuna uygulanan bilgisayar destekli öğretimin kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretime göre öğrencilerin geometri başarısını artırmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, deney grubunda işlenen bilgisayar destekli öğretim etkinlikleriyle açıklanabilir. Çünkü, deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre bilgisayar destekli öğrenme ortamında öğretim sürecine aktif bir şekilde katılma ve dinamik geometri yazılımı Cabri yardımıyla bilgisayar ortamında öğrencilere çeşitli denemeler yapma ve bilgilerini test etme imkanı bulmuşlardır.

Harbe and Grundmeier (2007)'de yaptığı çalışmada, geleceğin matematik öğretmenleri için teknoloji bir öğretim dersi mi yoksa bir eğitim aracı mı olduğunun farkına varılmalısının gerekliliği üzerinde durmuştur. Sonuç olarak, bir eğitim aracı olarak teknolojinin, matematik öğretiminde kullanılmasının öğrenme sürecine katkısı olduğunu belirtmiştir.

Teinken and Wilson (2007)'de yaptığı çalışmada, öğrenciler üzerinde matematik web siteleri ve sunu yazılımları kullanılarak bilgisayar destekli matematik eğitimi vermiştir ve bu çalışma sonunda uygulanan TerraNova standardize matematik başarı testi ile öğrencilerin temel matematik yeteneklerinin arttığını gözlemlemiştir.

Kariuki and Burkette (2007)'de 26 anaokulu öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada, bilgisayar destekli matematik öğretiminde öğretmenin etkisini incelemiştir. Bilgisayar destekli matematik eğitimi verilen öğrencilerden deney grubuna öğretmen desteği uygulanmış, kontrol gurubuna ise öğretmen desteği uygulanmamıştır. Araştırma sonunda ise, deney ve kontrol gruplarının matematik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Olusi (2008)'ın yaptığı çalışmanın amacı, bilgisayar destekli öğretim ve öğretimde geleneksel metodun ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarını nasıl etkilediğine karar vermektir. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar kullanılarak anlatılanların test güvenirliği 0.75 ve 0.79 olarak bulunmuştur. Öğrencilere t testi ve duncan testi uygulanarak yapılan çalışmalar sonucunda, öğrenci başarısı bilgisayar destekli matematik öğretimi uygulanmasının geleneksel metotlara göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca erkek öğrencilerin de kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu da görülmüştür.

Tezer ve Kanbul (2009)'un Opinions Of Teachers About Computer Aided Mathematics Education Who Work At Special Education Centers makalesinde ise engelli öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerine bir çalışma yapıldığı ve çalışma sonucunda, öğretmenlerin görüşleri alınarak bilgisayar desteği ile ders işlemenin engelli öğrencilere matematik öğretiminde yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.

Phonguttha, Tayraukham and Nuangchalerm (2009)'da yaptığı çalışmada, 38 deney grubu öğrencisi üzerinde Sketchpath programı, 39 kontrol grubu öğrencisi üzerinde ise geleneksel öğrenme metodu uygulanarak matematik eğitimi verilmiştir. Sonuçta, deney

grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum ve başarılarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Gravitt (2010)'ın yaptığı çalışmanın amacı ise, bilgisayar destekli öğretim desteği alan ve almayan öğrencileri karşılaştırmaktır. Bu amaçla; öğrencilerden seçilen bir grup ile bilgisayar desteği (mathzone yazılımı) kullanılarak çalışma yapılmış, diğer grup ile bu yazılım kullanılarak çalışma yapılmamıştır. Sonuç olarak; her iki grup matematik sınavına tabi tutulmuştur. Yapılan final sınavlarında öğrencilerin sonuçları ve matematik becerileri karşılaştırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Araştırmada farklı anlamlara neden olmaması için, sıkça geçen terimlerin anlamları aşağıda belirtilmiştir.

Bilgisayar: Bir veriyi giriş birimleri aracığı ile alıp üzerinde gerekli aritmetik ve mantık işlemlerini yaparak, sonucu çıkış birimleri üzerinden veren elektronik bir araçtır (Gülcü ve Alan 2003).

Matematik: Günümüzde matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak değiştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir.

Bilişim Teknolojileri (BT): Veri kaydetme, veri işleme; televizyon, İnternet, telefon gibi iletişim yollarını içeren ve elektronik aletler yardımıyla düzenli olarak işleyen bilim (Solak 2009).

Bilgisayar Destekli Eğitim: Bilgisayarın hem sınıf içinde çeşitli derslerin öğretimi için hem de okul yönetiminin çeşitli işleri için kullanılmasına verilen addır (Akkoyunlu 1998).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayarın öğretme-öğrenme sürecinde bir araç olarak kullanılmasına denir (Akkoyunlu 1998).

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi: Bilgisayarın matematik derslerinde bir araç olarak kullanılmasına denir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Matematik Öğretimi

2.1.1. Matematik nedir?

Günümüzde matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak değiştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir (Alakoç 2003).

Matematik sayılara ve ölçmeye dayalı bir bilim dalı olduğundan soyut varlıkları ve bunlar arasındaki bağıntıları inceler. İnceleme, akıl yürütme temeline dayanır, bilinenlerden bilinmeyenlere doğru hareket eder ve tümevarım yöntemini kullanır(Işık 2002).

Özetle, başlı başına bir sistem olan matematik, yapı ve bağıntılardan oluşmakta olup, bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir kavramdır. Soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, matematiğin öğrencilere zor geldiği de bilinmektedir. Bu nedenle, matematik öğretim yöntemlerinin irdelenmesi çağımızda üzerinde öncelikli olarak durulması gereken bir konudur (Alakoç 2003).

2.1.2. Matematik Öğretimi ve Tarihsel Gelişimi

Soyut düşünceleri ifade etmek, somut olanlara göre elbette daha zordur. Bu nedenle matematik anlaşılması zor bir ders ve kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin bu konudaki sıkıntıları, eğitim ve öğretim konularında araştırma yapan bilim adamlarını matematik dersini kolaylaştırmaya yönelik çalışmalar yapmaya itmiştir. Bunun sonucunda ise, soyut bir kavram olan matematiği anlamak için onu somutlaştırmanın gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Öğrenmenin aktif bir süreç olduğu göz önüne alınırsa, matematik öğretiminde öğrencilerin yaparak ve uygulayarak öğrenmelerini sağlayan eğitim ortamlarının hazırlanması için öğrenme ortamlarında etkinliklerin ön plana çıkarılması gerekmektedir. Genel olarak öğretim materyali ya da etkinliği, soyut matematiksel ifadeleri görselleştiren ve açık bir şekilde sunan (Moyer 2001), soyut matematikten somut matematiğe geçişi sağlayan (Moyer *et al*. 2002), öğrencilerin matematiksel ilişkileri ve uygulamaları görmelerine yardım eden ve öğretimin daha etkili gerçekleşmesini sağlayan araçlar olarak tanımlanmaktadır (Baki vd 2009).

Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlamak için ise öğretim materyallerinden faydalanmak gerekir. Bu sayede soyut kavramların somutlaştığını gören ve öğrenmenin zevkini alan öğrenci üzerinde matematik, bir ders ve bir kavram olarak korkutucu rol oynamayacaktır.

Matematiğin öğretilmesinde geleneksel yöntemlerle ders anlatmanın öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmadığı, aksine tüm öğrencilere hitap etmediği için sınıfta öğrenciler arasında seviye farklılıkları oluşturduğu görülmüştür.

Bu sebeple matematik öğretiminde mümkün olduğu kadar öğrencilerin etkin olduğu öğrenme ortamları sağlayacak materyaller ve etkinlikler sağlanmalıdır. Aksi takdirde matematik öğretiminde bazı zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu zorlukların başında; soyut kavram ve olayların öğrencilerin zihinlerinde somut bir düzleme yerleştirilememesi, konuların günlük hayatla ilişkilendirilememesi ve matematik ile ilgili bilgilerin öğrenciye müfredatı yetiştirmek amacıyla anlatılması gelmektedir (Baki vd 2009).

Matematik eğitiminde dünyada yaşanan gelişmelere paralel olarak Türkiye'de de ilk ve ortaöğretim matematik öğretimi programları 2005 yılında yenilenmiştir. Yapılan bu değişiklikle, doğrudan anlatım yönteminin şekillendirdiği, formüllerin ve işlemlerin egemen olduğu geleneksel yaklaşım yerine, problem çözme, ilişkilendirme, araştırma ve keşfetme etkinliklerinin sınıf içi çalışmaların merkezinde olduğu yapılandırmacı bir

yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımla öğretmen merkezli, işlemsel ağırlıklı matematik öğretiminden öğrenciyi merkeze alan, matematiğin kavramsal boyutunu ön plana çıkaran matematik öğretimi yaklaşımına geçiş planlanmaktadır. Bu kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma amaçlanmıştır. Bu amaçlara ulaşılabilmek için tasarlanacak öğrenme ortamları; problem çözme, matematiği hem kendi içinde hem de başka alanlarla ilişkilendirme, grup çalışmaları gibi zengin etkinlikler içermelidir (MEB, TTKB 2006).

Dünyada son yıllarda yapılan program geliştirme çalışmalarında genelde teknoloji, özelde ise bilgisayar önemli bir paradigma olarak karşımıza çıkmakta, arzulanan değişime ulaşabilmek için bilgisayarın öğrenme ortamlarında etkin olarak kullanılması önerilmektedir. (Heid 1997; Kelsey *et al.* 2004). Bilgisayarın soyut matematiksel ilişkileri somutlaştırmak için sahip olduğu potansiyelin öğrencilerin anlamlı matematik öğrenme deneyimleri kazanmalarına yardım edeceği düşünülmektedir (Baki 2002). Yeni matematik öğretim programında öğrencinin kendisine sağlanan yazılımları etkileşimli bir şekilde kullanarak programın benimsediği yapılandırmacı yaklaşımın doğasına uygun olarak matematiksel bilgisini yapılandırabileceği vurgulanmaktadır. Programda bilgisayar, arzulanan değişimi destekleyen bir araç olarak değil programın temel elemanlarından biri olarak düşünülmekte yani bilgisayar destekli matematik öğretiminde, bilgisayarlar bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir (MEB, TTKB 2006).

2.1.4. Günümüzde matematik öğretimi

Günümüzde matematik öğretiminde daha çok doğrudan anlatım ve soru-cevap yöntemini kullanılmaktadır. Oysa bu yöntemler; öğrencinin hazır bilgi bekleyişinde olması, diğer bir deyişle bilgiyi elde etmek için kendisini yormaması ve kendisine anlatılanların doğruluğunu sorgulamaması gibi olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir (Çankaya ve Karamete 2008).

Matematik dersi işlenirken, sadece klasik yöntemlerin kullanılması bir süre sonra bu dersin etkililiğini ve dersin anlaşılabilirliğini yitirmesine sebep olmaktadır. Matematik dersinde önemli olan kısımlardan biri de öğrenilenlerin unutulmamasıdır. Çünkü matematik, birbirine bağlı ve bir önceki konunun üzerine bina edilen bir derstir. Bir önceki konu anlaşılmamışsa, bir sonraki konu da anlaşılamayacak, sonuç olarak; konular zihinde doğru bina edilemeyecektir.

Konuların kalıcı olması için ise farklı öğretim yöntemlerinden yararlanılması gerektiği açıktır. Bunun için öğrencilerin kendi bina ettikleri ve yaparak, yaşayarak öğrenebilecekleri öğretim metotlarına ihtiyaçları vardır.

2.1.5. Matematik öğretimi nasıl yapılmalı

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır:

- Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
- Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına,
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır. İlişkisel anlama, matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Keleş 2007).

Bu bağıntıların açıklanması ve amaçların gerçekleştirilmesi, matematik dersinin temelinin doğru şekilde atılması sonucunu doğurur. Doğru şekilde anlaşılan bir konu da bir zincirin halkaları gibi sistemin zihinde doğru kurulmasını ve matematik öğretiminin doğru şekilde gerçekleştirilebilmesini sağlar. Sonuç olarak, bu aşamalara önem vererek, doğru öğretim yöntemini kullanmak, matematiğin öğretilmesini kolaylaştırır diyebiliriz.

2.1.6. Matematiğe olan bakış açısı

Yapılan araştırmalar bireylerin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerden geldiğini göstermektedir. Duyuşsal özellikler arasında kaygı ve tutum önemli bir yer tutar. Kaygı, gelmesi beklenen bir tehlikeden korkma halidir. Matematiğe olan kaygı, korku ve ondan çekinme davranışlarını kapsar. İlerlemesi halinde o kimsenin kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılmasına yol açar (Keleş 2007).

Matematiğe karşı geliştirilen olumsuz tutumlar, öğrencilerin başarısını da olumsuz yönde etkilemektedir. Çünkü yerleşen olumsuz tutumlar önce inançları sonra da başarıyı olumsuz yöne çekmektedir. Öğrenciler, matematiğin anlaşılması zor bir ders olduğunu düşündüklerinde ona karşı olumsuz tutumlar geliştirmekte ve anlayamayacağı saplantısı ile çalışma konusunda isteksiz davranabilmektedirler. Bu davranışlar da öğrenciyi dersten soğutmakta ve birbirine bağlı devam eden konulardan birini anlamadığında, sonraki konuya da yabancılaştığını görmelerine neden olmaktadır. Bu sebeple matematik dersinde yapılması gereken, farklı öğretim yöntem ve stratejilerinden faydalanmaktır. Bu sayede öğrenciler, matematiğe farklı bir açıdan bakabilmekte ve öğrenmeye istek duyabilmektedirler. Bu yöntemlerden biri de Bilgisayar Destekli Öğretimdir. Matematik dersinde bilgisayar desteğinin kullanılması öğrencilerin olumsuz düşüncelerini ve kaygılarını azaltmış alternatif bir öğrenme yöntemi olarak ön plana çıkmıştır. Bilgisayar destekli öğretim ile yapılan çalışmalardan alınacak olumlu sonuçlar, bilgisayar destekli matematik kullanımına olan ilgiyi de artırmıştır.

2.2. Teknoloji Destekli Eğitim

2.2.1. Teknoloji nedir

Teknoloji, bilimsel araştırmalarla elde edilen sistematik bilgilerin pratik alanlara uygulaması şeklinde tanımlanmaktadır (Yalın 2000). Bilginin işlenmesi üretilmesi, saklanması, kullanılması ve yayılması süreçlerinin gerçekleşmesinde kullanılan teknolojiler de bilişim teknolojisi olarak adlandırılmaktadır. Söz konusu bu teknolojilerde bilgisayar teknolojisine dayanmaktadır (Baki ve Öztekin 2003).

Bilişim teknolojisi derken elbette akla ilk olarak bilgisayarlar gelmektedir. Pek çok alandaki gelişme; haberlerin hızlıca yayılması, insanların kolaylıkla haberleşmesi ve pek çok işlemin daha hızlı ve kolay yapılması bilgisayar teknolojisi sayesinde gerçekleşmiştir. Her alana yayılan bilişim teknolojileri elbette eğitim alanına da girmiş, eğitimde pek çok alanda bilgisayar kullanılarak işlemler kolaylaştırılmıştır.

2.2.2. Teknoloji ve Eğitim

Eğitimi bireyin kendi yaşantısı yoluyla davranışlarının değiştirilmesi süreci olarak, **öğretimi** ise, eğitim sürecinin belli bir kurum içinde disiplinli şekilde gerçekleştirilmesi olarak tanımlayabiliriz.

Çağımızda bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler ekonomik sistemi olduğu kadar eğitimsel ve sosyal sistemleri de etkilemektedir. Günümüzde bilgi, gelişmiş toplumlarda ekonomik gelişmelerin anahtarı haline gelmiştir. Teknoloji ise eğitim sürecinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamaları zorunlu hale gelmiştir (Keşan ve Kaya 2007).

Teknoloji; özellikle bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, günümüz eğitiminde yeni yöntem ve stratejilerin kullanılması gerekliliğini getirmiştir. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgisayar ve internet teknolojisi hızlı bir gelişme göstermiş ve eğitim ile bilgisayarın iç içe hale gelmesine neden olmuştur.

Yeni dijital teknolojiler ve medyanın neden olduğu bilişsel değişim, gençlerin, ihtiyaçlarının ve tercihlerinin de değişmesine de sebep olmuştur. Gençlerin özellikle eğitim alanındaki tercihleri ve ihtiyaçları değişmiştir. Tapscott'un (1997)'de yaptığı araştırmaya göre, günümüz gençleri, öğrenme, oynama, iletişim kurma, çalışma ve topluluklar yaratma gibi konularda velilerinden çok daha farklıdırlar. Bu durum daha önce tarihte hiç yaşanmamış büyük bir değişimdir (Çankaya ve Karamete 2008).

2.2.3. Teknoloji destekli eğitim nedir

Teknoloji Destekli Eğitimi, bilgisayar ve ağı (LAN, Intranet, Internet) üzerinden erişilebilen, çok ortamlılık (multimedia) özelliklerine sahip, etkileşimli olarak hazırlanmış, pedagojik özellikleri olan, bilgi aktarmanın yanı sıra beceri kazandırmaya yönelik, eğitim alanların performanslarının bilgisayar tarafından otomatik değerlendirilebildiği ve kaydedilebildiği, herkesin kendi bilgi algılama ve kavrama hızına göre ilerleyebildiği ve kendilerine uygun zaman ve yerde eğitim alabilmelerine olanak sağlayan kurs malzemelerinin kullanılarak yapıldığı kişisel veya kitlesel bir uygulama olarak tanımlayabiliriz (Özden ve Nüvid 2000).

2.2.4. Eğitim ve öğretim teknolojisi

Eğitim teknolojisi, öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımı içerir. Böyle bir yapıda şu 4 özellik önemlidir:

- Öğrencinin ulaşması hedeflenen amaçların tanımlanması
- Öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edilip, öğrenilmeye uygun şekilde yapılandırılması

- Konunun aktarılabilmesi için uygun medyanın seçilip kullanılması
- Dersin ve derste kullanılan araçların etkililiğini ve öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılması (Keşan ve Kaya 2007).

Zaman zaman eğitim teknolojisiyle eş anlamlı olarak kullanılan öğretim teknolojisi terimi, eğitim teknolojisi tanımı içinde yer almayan durumlar ve olguları ifade etmek için kullanılmaktadır. "Commission on Instructional Technology" öğretim teknolojilerini iki şekilde tanımlamaktadır:

- İletişim devrimi ile birlikte şekillenen medyanın, öğretmen, kitap, yazı tahtası ile beraber öğretimsel amaçlar için kullanılmaya başlamasıdır.
- Belirlenmiş hedefler uyarınca, daha etkili bir öğretim elde etmek için, öğrenme ve iletişim konusundaki araştırmaların ve ayrıca insan kaynakları ve diğer kaynakların beraber kullanılmasıyla tüm öğrenme/öğretme sürecinin sistematik bir yaklaşımla tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir (Commission on Instructional Technology 1970).

2.3. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı

2.3.1. Bilgisayarın eğitim alanına girmesi

Yirminci yüzyılın en etkili bilgi-işlem aracı olan bilgisayar ve bilgi teknolojisinin insan yaşamını ve çevresini değiştirme hızı giderek artmaktadır. Bilginin üretilmesi, aktarılması, sağlanması ve kullanılması alanlarında yüzyılların oluşturduğu kuram ve yöntemler köklü değişikliklere uğramaktadır. Geleceğin toplumlarının bilgi toplumları olacağı gerçeği, tüm ülkeleri bu yönde bir çabaya yöneltmiştir. Bilgi- işlem teknolojisinde meydana gelen ilerlemeler ülkelerin öteki sistemlerini etkilediği gibi eğitim sistemlerini de etkilemiş, başta İtalya, ardından Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere birçok ülke 1950'li yıllardan itibaren bilgisayarla eğitimi yaygınlaştırma yönünde çalışmalar başlatmışlardır (Mercan vd 2009).

Daha sonra bilgisayar, 1960'larda okullarda sınırlı sayıda öğretmen ve seçilmiş öğrencilerle kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, o yıllarda donanıma ağırlık verilmiş, yazılım ise arka planda kalmıştır. Bu ise, programlama dillerinin öğretimini öne çıkarmıştır. Zaman içerisinde bu görüş değişmiş, bilgisayar uygulamalarına ağırlık verilmiştir. "Bilgisayar farkındalığı", "bilgisayar okuryazarlığı" önem kazanmıştır. Daha sonra da, bilgisayar teknolojisinde elde edilen bilgilerin iletişim teknolojisine uygulanmasıyla, yeni teknolojiler bireyleri iletişim teknolojisi içerisinde etkin kılmıştır. Bütün bu değişmelerin sonucu olarak, bilgi toplumunun gerektirdiği insan tipini yetiştirmek zorunlu duruma gelmiştir. Bilgi çağının insan tipini belirlemek, eğitim sisteminin yönlendirilmesi açısından önemlidir. Bilgi toplumunun insan tipini yetiştirmede ise, teknoloji kullanımı önemlidir. Bilgisayar, son yıllarda eğitim alanında en hızlı gelişen ve kullanılan araç olmuştur. Nitekim 1980'den sonra eğitimle ilgili donanım ve yazılımlar hızla artmıştır. Bu durum, öğretme-öğrenme sürecinde önemli değişikliklere ve sonuçlara yol açmıştır. (Akkoyunlu 1998)

2.3.2. Eğitimde bilgisayar kullanımı

Eğitimde bilgisayar gereksinimi, artan bilgi, bilginin hızlı ve kolay ulaştırılması isteği, öğrencilerle farklı ve ilgi çekici materyaller kullanılarak ders işleme gerekliliği ve bu konuda yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Öğrenci ve öğretmenler, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması, kendi kendine öğrenmenin gerçekleşmesi, konu tekrarının daha kolay yapılması, multimedya araçlarının ilgi çekici olması ve akılda kalıcılığı kolaylaştırması nedeniyle bilgisayarın eğitimde kullanılmasını desteklemektedir.

Günümüz bilgi çağında bilgisayar kullanımı, eğitim alanının vazgeçilmezleri arasında yer almaktadır. Uzaktan Eğitim'in uygulanması ve Uzaktan Eğitim konulu araştırmaların derinleştirilmesi ile de bilgisayarın eğitimi ne ölçüde etkilediği gözler önüne serilmektedir.

Eğitimde bilgisayar kullanımı, klasik yöntemlerin aksine öğretimde öğretmen rolünü azaltırken, öğrencinin rolünü artırmakta ve bireysel eğitimi destekleyici rol oynamaktadır. Bilgisayar destekli eğitim ve öğretim sayesinde öğrenciler, kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu öğrenmekte ve her öğrencinin aynı derste kendini yetiştirerek, dengeli bir sınıf ortamı oluşmasına olanak sağlamaktadır.

2.3.3. Bilgisayar teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının doğurduğu sonuçlar

Bilgisayarın eğitimde kullanılması, elbette sınıf ortamı ve ders işlenişinde bazı değişiklikler meydana getirmiştir.

Bunların başında, okullarda bilgisayarın etkili biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin eğitimden geçirilmesi zorunluluğu gelmektedir. Ayrıca, fiziksel ortamların yeniden düzenlenmesi, program içerikleri ile öğretim yöntemlerinin değiştirilmesi gerekmiştir. Öte yandan yapılan araştırmalar, bilgisayarın temel becerilerin öğretilip pekiştirilmesi ve kalıcılığının sağlanmasında; sorun çözme, model geliştirme, eleştirici düşünme, deney kurma, karar verme gibi üst düzey zihinsel becerilerin kazandırılmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bunların ötesinde, bilgisayar okullarda yönetim işlerinde kullanılarak okulun günlük işlerini azaltmıştır (Akkoyunlu 1998).

2.4. Bilgisayar Destekli Eğitim

Günümüzde teknolojinin ve bilgisayarın hızla gelişmesi sonucu, eğitim-öğretim sorunlarının çözümünde yeni teknolojilerin kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Eğitim ve teknoloji insanoğlunun yetiştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Eğitim ve teknoloji ayrı kavramlar olmasına rağmen, her ikisinin birlikte kullanılması ile yeni bir disiplini, eğitim teknolojisini ortaya çıkarmıştır. Eğitim teknolojisi sayesinde öğrenme ve öğretme faaliyetleri zevkli bir hale gelmektedir. Öğrenciler, bu ortamlarda isteyerek, oynayarak ve severek öğrenmektedirler (İşman 2005).

Eğitim ve Teknoloji kavramlarının bir arada kullanılması, bilgisayar teknolojisinin eğitim-öğretim ortamında kullanılması sonucunu doğurmuştur. Bilgisayar teknolojisinin eğitim-öğretim ortamında kullanılmasına da genel olarak **Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)** denmektedir.

Bilgisayar destekli eğitim, öğrencilerin öğretme ve öğrenme faaliyetlerini zevkli hale getirmiştir.

Bunun yanında bilgisayar teknolojisi, bireyin oluşturacağı bilgileri belleğinde hem grafiksel hem de sembolik temsil biçimleri dahilinde depolamasına olanak sağlamıştır. Ayrıca BDE, bilgiyi yönlü ve çift boyutlu olarak depolatarak hem öğrenmeyi daha anlamlı hem de bilgi depolamasını uzun vadeli kılabilir (Çekbaş vd 2003).

Bilgisayar destekli eğitimin, başarıyı artırmanın yanında öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin geliştirmeyi ve öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrenmeyi sağladığı da söylenebilir.

2.4.1. Bilgisayar destekli eğitimin yararları

Bilgisayar Destekli Eğitim‘ in faydasına örnek olarak Apple’ın başlattığı “Geleceğin Sınıfları” (Apple Classrooms of Tomorrow-ACOT) projesinde, öğretmen ve öğrencilerin sürekli ve sistematik olarak bilgisayar kullanmalarının öğretme-öğrenme süreçlerini nasıl etkilediği anlatılmıştır. Bu projede Amerika’da ilk ve orta dereceli okullardan seçilen yedi sınıfta her öğrenci ve öğretmene biri okulda biri evde kullanılmak üzere iki bilgisayar verilmiştir. Proje kapsamında yapılan araştırmalarda şu sonuçlar elde edilmiştir;

- Bilgisayar kullanan öğrenciler, korkulduğu gibi, sosyal ilişkilerinde arkadaşlarından soyutlanmamışlardır. Tersine bilgisayar aracılığıyla öğrenciler işbirliği yapma ve birlikte problem çözme becerilerini öğrenmişlerdir.

- Öğrencilerde bilgiye ulaşma, paylaşma ve yenilikçi düşünme yetenekleri ortaya çıkmıştır.
- Bilgisayar kullanımının olumlu etkilerinin başka bir göstergesi de, kullanım sonucu ilginin azalmayıp artmasıdır. Öğrenmeye güdülenme açısından son derece önemli olan bulgu, giderek daha karmaşıklaşan uygulamalar sonucunda çocukların birer uzman gibi hareket etmeye başladıklarını, hatta evde bilgisayar kullanımında anne-babalarına yardımcı olduklarını göstermektedir.
- Okuma-yazma bilmeyen küçük yaştaki çocuklar için fare (Mouse) ve klavye kullanımı göz ve el koordinasyonunu geliştirmiş, ayrıca yazı yazmayı öğrenmelerini olumlu yönde etkilemiştir.
- Öğrencilerin okuldan uzaklaşmaları, disiplin cezaları ve devamsızlıkları bütün uygulama okullarında azalmış, öğrencilerin kendilerine ve içinde bulundukları öğrenme ortamına güvenleri, olumlu tutumları gözle görülecek düzeyde artmıştır.
- Başarı düzeyinin artıp eksilmediği, büyük ölçüde aynı kaldığı durumlarda ise ortaya çıkan en önemli bulgu, bilgisayar kullanımı sonucunda öğrenilen bilgi miktarının artmasına karşılık öğretme-öğrenme süresi kısalmış, öğrenmede verimlilik artmıştır.
- Başarı düzeyi aynı kalsa bile, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerinde ve güdülenmelerinde büyük bir artış gözlenmiştir.
- Öğrencilerin sınıfta daha etkin duruma geldikleri, bilgisayar başında iken birbirleriyle daha çok etkileştikleri gözlenmiştir. Öğrenci etkileşimleri geleneksel sınıftakinden farklılık göstermiş, öğrencilerde anında birbirlerine yardım etme, birbirlerinin yaptıklarını merak etme, heyecanlanma gibi davranışlar görülmüştür.
- Projedeki dört yıllık eğitim sonunda öğrencilerin başarıları, geleneksel eğitimden geçen 216 öğrencinin başarısı ile karşılaştırıldığında, proje kapsamındaki öğrencilerin başarı düzeyleri çok üstte bulunmuştur (Mercan vd 2009).

2.5. Bilgisayar Destekli Öğretim

2.5.1. Bilgisayar destekli öğretim nedir

Öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını; grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde, bilgisayardan yararlanma yöntemine kısaca **Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)** denebilir (Baki 2002).

Uşun (2000)'a göre ise, BDÖ, bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir.

Çağdaş öğretim yaklaşımı içinde öğrenen merkezli öğretim ortamlarının oluşturulmasında bilgisayar teknolojileri kullanılmaya başlanmış ve bilgisayar teknolojilerinin öğretim teknolojileri ile birleşimi sonucu "Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)" yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Akpınar 1999).

Bilgisayar destekli öğretim, ders işlenirken öğrencilerin konuları kendi öğrenme hızlarında öğrenmelerini sağlayan, istedikleri an tekrar imkânı veren bir sistem olarak görülmektedir. Bilgisayar destekli öğretim sistemi, bazı konularda sadece konuyu tamamlayıcı ve pekiştirici olarak da verilebilir. Ayrıca öğrencinin dersi öğretmenden dinledikten sonra konuyu tekrar edebileceği ve bireysel çalışma yapabileceği bir öğretim seçeneği olarak da kullanılabilir.

BDÖ için gerekli öğeler incelendiğinde; yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içerdiği görülmektedir. Bu öğeler içinde en fazla dikkat çekeni ise ders yazılımı olarak kabul edilmekte ve hatta bilgisayar

destekli öğretimin başarısının ders yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Numanoğlu 1990).

BDÖ'de bilgisayar, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılır. BDÖ sistemleri, öğretim sürecini ve öğrenme motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin kullanıldığı öğretim sistemleridir. BDÖ'de bilgisayar teknolojileri; öğretim sürecine değil, klasik öğretim yaklaşımına bir seçenek olarak sunulmaktadır. BDÖ yaklaşımında bilgisayar teknolojileri ile tasarlanan öğretim sistemleri nitelik ve nicelik açılarından öğretimde verimi yükseltmede önemli rol oynamaktadır. BDÖ yaklaşımı içinde tasarlanan bilgisayar sistemleri, davranışçı öğrenme, programlı öğrenme ve bilişsel öğrenme kuramlarına dayanmaktadır (Akpınar 1999).

Bilgisayar destekli öğretimin sunduğu en önemli fayda, belki de öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu işlemeleri ve gerek duyduklarında aynı konuyu tekrar çalışma olanağı bulabilmeleridir. Ayrıca, bilgisayar destekli öğretim uygulamaları her ne kadar öğrencilerin kendi kendilerine ve kendi öğrenme hızlarına uygun öğrenme ortamları sunsa da, grup çalışmasını destekleyebilmeleri açısından da en etkin materyallerdir. Bilgisayar, öğrencinin ilgisini konuya çekebilecek birçok seçeneği sunabilme yetisine sahiptir. Grafik, renkli şekiller, animasyon ve ses ile derse başkalık ve çeşitlilik katılırken aynı zamanda tek yöntemle öğrenme güçlüğü çeken öğrenciye çeşitli seçenekler sunulur. Böylece öğretmenler öğrencilerini daha kolay izleme imkânı bulmuş olur. Klasik öğretim ortamlarında öğrenciler, belli konuları belli zaman dilimleri içinde gerçekleştirmelidir. Diğer taraftan, BDÖ ortamında bir öğrenci kendi çalışma zamanını kendisi belirleyebilir (Baki ve Öztekin 2003).

Günümüzde BDÖ'den o kadar fazla bahsedilmektedir ki, onsuz bir öğretim çok kısır kalacak gibi gözükmektedir. Meselenin ehemmiyetini fark eden bazı devletler, eğitim politikalarında BDÖ'ye olabildiğince çok yer vermeye gayret etmektedirler. Japonya'da "multimedia" imkânları ile donatılan sınıflarda başarı seviyesinin arttığı bilinmektedir.

İsrail'de de matematik derslerindeki % 42'lik başarı oranı, özel yazılımların hazırlanması ve bunların BDÖ aracılığıyla uygulanması sonucu %99'a çıkmıştır (Cameron 1992).

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ); öğretmen veya öğrencilerin **mekandan bağımsız** (evde yada okulda), **kişiden bağımsız** (birlikte veya ayrı ayrı), **zamandan bağımsız** (senkron veya asenkron) bilgisayar teknolojilerini eğitim-öğretim amaçları doğrultusunda kullanmalarıdır. BDÖ, öğretim etkinliklerinde öğretme-öğrenme aracı olarak bilgisayardan yararlanılarak eğitim-öğretim yapılmasını hedeflemektedir. Öğretmenin ders notlarını ve planlarını bilgisayar ortamında hazırlamasından, öğretim materyalleri tasarlayıp sunmasına kadar çeşitli aşamalarda bilgisayar kullanımı BDÖ kapsamında ele alınabilir (Akpınar 1999).

Örneğin, matematik dersinde "kümeler" konusunu öğretmen bu konuyla ilgili bilgisayar yazılımını öğrencilere kullandırtarak öğretebilir. Öğrenciler, bilgisayarda bu yazılımın kapsadığı metni okuyup, şekilleri inceleyip alıştırmaları yapabilirler. Sonra da yaptıklarının doğru olup olmadığını yine bu yazılımdaki doğru yanıtlarla karşılaştırıp öğrenip öğrenmediklerini denetleyebilirler.

Bilgisayar destekli öğretimde öğretmen derslerinde bilgisayardan yardımcı bir araç olarak başlıca şu tür etkinliklerde yararlanabilir:

- Öğretim konularını tekrar ettirme ve alıştırma yaptırma.
- Kavram, yöntem, ilke ve yasaları öğretme.
- Problem çözme yollarını öğretme.
- Gözlem ve deney yaptırma.

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayardan etkili biçimde yararlanılabilmesi için yeterli sayıda ve nitelikli yazılımlara gerek vardır. Bu sağlanamadan okullarda bilgisayar destekli öğretimin başarılı olması beklenemez (Akkoyunlu 1998).

2.5.2. BDÖ sistemlerinin olumlu yönleri

Her teknolojik gelişmenin olumlu ve olumsuz yönleri vardır. BDÖ sistemlerinin olumlu yönleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Uşun 2000; İşman 2000):

- BDÖ sistemlerinde, öğrenci sürekli aktiftir. Öğrencinin bilgisayarın üreteceği sorulara cevap vermesi gerektiği için ve ancak konu üzerinde düşünerek bir sonraki adıma geçebileceği için sürekli aktif olmak zorundadır.
- Her öğrenci kendi öğrenme hızında öğrenmeyi gerçekleştirebilir.
- Öğrenci, sistemde her şeyi detaylı şekilde inceleyerek, sorarak öğrenebilir. Klasik öğretim sistemlerindeki gibi; sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması, öğrenciler arasında bireysel farklılıkların bulunması öğrencinin öğrenme kalitesini düşürmez.
- Laboratuar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneyler benzetişim yöntemi ile BDÖ sistemlerinde kolayca uygulanabilir.
- İyi planlanmış BDÖ sistemleriyle, bir konu öğrenciye daha kısa sürede ve verimli olarak öğretilebilir. Öğrencinin kendi öğrenme düzeyindeki ilerlemeleri görerek, öğrenmesini hızlandırması ve yaratıcılık yeteneğinin gelişmesi sağlanabilir.
- Öğrencinin kendi kişisel ortamında öğrenmesi sağlandığı için, öğrenme daha hızlı ve kalıcı olmaktadır.
- Öğretim programı öğrencinin öğrenme gereksinimlerine göre hazırlanabilmektedir.
- BDÖ sistemlerinde öğrenci kendi başına çalışmasına rağmen, öğretim süreci öğretmenin kontrolündedir. Öğretmen, öğrencinin çalışmasını izleyebilir ve gerektiğinde denetleyebilir.
- BDÖ sistemleri ile öğrenci kapsamı genişletilebilir. Bedensel ve zihinsel özürlü kişiler, özel düzenlenen BDÖ sistemleri ile bireysel öğrenme hızlarına uygun öğrenmeyi gerçekleştirebilirler.
- BDÖ sistemleri, öğretmeni dersi tekrar etme, ödev kontrol etme gibi görevlerden kurtarır. Böylece öğretmene, öğrencilerle daha yakından ilgilenmesi ve verimli çalışması için olanak sağlar.

2.5.3. BDÖ sistemlerinin olumsuz yönleri

(Uşun 2000)'a göre BDÖ sistemlerinin olumsuz yönleri:

- BDÖ sistemleri ile öğretimin bireyselleştirilmesi, öğrenen kişinin diğer insanlarla etkileşimini engellemektedir. Bu durumun, kişinin sosyo-psikolojik gelişimini engellediği, bireyselciliğin bencilliği körüklediği iddia edilmektedir.
- BDÖ sistemlerinin kullanılması için iyi donanımlı bilgisayarlar gerekmektedir. Bu durumda, okulların veya kişilerin bu sistemler için gerekli donanımları edinmesi bazen pahalı ve zor bir süreç olabilmektedir.
- BDÖ sistemlerinin, öğretim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Bu sebeple, BDÖ sistemlerinin sürekli yenilenmesi ve geliştirilmesi gereklidir.
- BDÖ sistemlerinin tasarımında, sadece bilgisayar teknolojilerini kullanabilen uzmanlar değil, aynı zamanda eğitim uzmanları da çalışmalıdır. Yoksa hazırlanan sistemin öğretimsel niteliği zayıf kalabilir.

2.5.4. BDÖ sistemlerinin faydaları

Bilgisayar destekli öğretimin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Öğrencilere kendi ortamlarında, zaman kazandırarak uygun bir sınıf öğretimi olanağı sağlar. Öğrencilere öğrendiklerinin oranını ve sonuçlarını kontrol etme imkânı verir.
- Verdiği cevapların doğruluğunu anında öğrenmesi öğrenciye moral kazandırır.
- Programlar, özellikle yavaş öğrenen öğrenciler için daha olumlu bir eğitim ortamı sağlar. Hatalar diğer öğrencilerin önünde olmayacağı için utandırıcı olmaz.
- Bilgisayar destekli eğitim, öğrenmede zorluk çeken, çeşitli etnik gruptan olan ve özürlü öğrenciler için etkilidir.
- Laboratuar faaliyetlerinde kullanılan renk, müzik ve hareketli grafikler konuya gerçeklik ve seçicilik kazandırır.

- Bilgisayarın kayıt saklama becerisi, bireysel, öğrenimi mümkün kılar, bireysel talimatlar hazırlanarak öğrencilerin ilerleyişi gözlenebilir.
- Bilgisayarlar, bilginin gelişmesine uygun olarak artan bir veri tabanı sağlar.

Bilgisayarlar grafik, metin, işitmeye ve görüntüye ait bütün bilgileri kullanabilir. Öğretmenin kullanılması için pek çok bilgi girilebilir. Bundan başka bilgisayar bireye kendi kendine öğrenme deneyimi kazandırır. Bu öğrenme deneyimlerinde çeşitli öğretim metotlarından yararlanılır.

- Bilgisayar öğretmene, zamana ve yere bağımlı olmadan bir öğrenciden diğerine güvenilir ve uygun öğretim sağlar.
- Bilgisayara dayalı eğitim, öğretim etkinliğini artırır. Etkinlik, öğrencinin başarısının artmasıdır. Yeterlilik ise hedeflere kısa zamanda daha az masrafla ulaşmaktır. Yeterlilik iş hayatında ve endüstride çok önemlidir ve eğitimdeki önemi de gittikçe artmaktadır.
- Kullanımı kolay sistemlerin ortaya çıkması, bazı eğiticilerin kendi eğitim programlarını geliştirmelerine imkân tanımıştır (EARGED 2002:203-204).

2.5.5. BDÖ sistemlerinin sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin faydalarının yanında bir takım sınırlılıkları da söz konusudur. Bu sınırlılıklar aşağıda sıralanmıştır; (Şahin ve Yıldırım 1999)

- Öğrencilerin Sosyo-Psikolojik Gelişimlerini Engellemesi: Bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Bu yüzden, materyallerin sınıf içinde etkin ve başarılı kullanımlarında öğretmenlerin rolü oldukça büyüktür. Sınıf içinde kullanılacak öğretimsel yazılımların seçiminde de, öğrenmeyi bireyselleştirmesi kadar, öğrencinin diğer öğrencilerle etkileşimini sağlayan yazılımların seçilmesi, öğrencinin sınıf içindeki sosyo-psikolojik gelişimini destekleyecektir.

- Özel Donanım ve Beceri Gerektirmesi: Bir eğitim yazılımının kullanılabilmesi için mutlaka gerekli donanımın bulunması gerekir. Sınıfların ya da okulların bilgisayar destekli eğitim için gerekli donanımlara erişimi bazen zor ve pahalı bir süreç olabilmektedir. Öğretimsel yazılımların kullanılabilmesi için bilgisayara ek olarak özel donanımlara da ihtiyaç duyulabilir. Bilgisayar destekli eğitim ortamında donanım ve yazılıma sürekli yatırım yapılması gerekliliği göz ardı edilemeyecek bir gerçekliktir. Bilgisayar destekli eğitim materyallerinin kullanımı için hem öğrencinin, hem de öğretmenlerin bazı özel bilgi ve becerilere sahip olması gerekir. Her ne kadar günümüzdeki yazılımlar kullanıcılardan en az düzeyde bilgisayar bilgisi talep etse de, bilgisayar okur-yazarı olan öğrenci ve öğretmenlerin BDE'den en yüksek faydayı sağladıkları yadsınamaz bir gerçekliktir.

- Eğitim Programını Desteklememesi: Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri, öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Aslında, her türlü öğretimsel etkinliğin amacı, eğitim programında belirtilmiş amaç ve hedeflerin kazandırılabileceği öğretim ortamlarının yaratılması ve öğrenciye sunulmasıdır. Ancak piyasada bulunan birçok eğitim yazılımı bu özellikten yoksundur. Piyasadaki yazılımların birçoğunun eğitim programıyla bir tutarlılık göstermemesi, BDE'nin sahip olduğu sınırlılıkların başında gelmektedir.

- Öğretimsel Niteliğinin Zayıf Olması: Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Eğitim yazılımının türü ne olursa olsun (alıştırma, benzetişim ve benzeri), her türlü yazılım öğretim tasarımı ilkelerine uygun olarak geliştirilmelidir.

2.6. Bilgisayar Destekli Matematik

2.6.1. Matematik öğretimi için bilgisayar teknolojileri

Bilgisayar destekli öğretim genel olarak bir derste bilgisayarın eğitim-öğretim sürecinde kullanılması şeklinde tanımlanabilir. Bilgisayar destekli öğretimin kullanılması; öğrencilerin derse etkileşimli olarak katılmasını, sahip olduğu öğrenme hızına göre adım adım ilerlemesini ve yaptığı işlemlerde kolaylıkla geri dönüt almasını sağlayan bir sistem oluşturur. Bu sistem geleneksel anlamda bildiğimiz öğrenme yöntemlerinin bir kenara bırakılması ve bilişim çağında her alanda olduğu gibi eğitim-öğretim alanında da bilgisayardan faydalanılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Bilişim çağının en önemli teknoloji ürünü olan bilgisayarlar, matematik öğretimini de önemli ölçüde etkilemiştir. Bilgisayar, matematik eğitiminde önemli bir materyal haline gelmiştir.

Eğitsel yardımcıların desteği ile matematik; öğrencilerde, öğrencilerin öğrenme düzeyinde ve derse karşı tutumda köklü değişiklikler gözlenen bir ders haline gelmektedir. Çağdaş eğitimde teknik ve teknolojinin kullanımı zorunlu hale gelmiştir (Keşan ve Kaya 2007).

Matematikte bilgisayar, bazı konuların öğrenilmesinde, bazı algoritmaların kurulmasında, işlemlerin yürütülmesinde, çözümlerin yapılmasında, analiz ve araştırmaların yapılmasında kullanılabilir. Tahmin ve sezgi yoluyla sonuçlara gitme, matematiksel çalışmanın bir bölümünü oluşturur. Görme, hesaplama, varsayımda bulunma, kanıt ve genelleme aşamaları matematiksel çalışmayı tamamlar. Geleneksel ortamlarda bu aşamalar kâğıt kalem yardımıyla gerçekleştirilir. Bu aşamaların gerçekleşmesine daha etkin bir şekilde bilgisayar yardım edebilir. Hesaplamalar, çözümler, modellemeler, grafikler elektronik ortama döküldüğünde yeni sezgilere, görmelere, tahminlere, genellemelere ve keşiflere yol açılmış olur. (Baki 2001)

Matematik dersinin tamamen bilgisayarla işlenmesinin yanında bir başka görüş de matematiğin teorik olan kısmının geleneksel yöntemlerle anlatılması, uygulama kısmında bilgisayardan faydalanılmasıdır.

Bunun için teorik derslerde tanımların yapılması teorem ispatları, problem çözümleri gibi benzer işlemler öğrencilere verilmeli ve kavratılmalıdır. Fakat daha sonra yapılacak uygulamalarda teknolojik gelişmelerden faydalanılabilir. Öğrenciler matematik problemlerinin çözüm yollarını oluşturduktan sonra, işlem aşamasını bilgisayarda kısa zamanda yapabilirler. Böylece kâğıt üzerinde çözümü dakikalarca sürecek uzun işlemler matematik için hazırlanan paket programlarda kısa zamanda tamamlanır. Bu da kısıtlı olan ders süresi boyunca daha çok örnek çözülebilmesi anlamına gelir. Bununla birlikle paket programlar bize matematikte yapılması çok zor olan birçok işlem için de kolaylık sağlamaktadır (Akı vd 2004).

Eğer uygulamalar teorik anlatımın ardından konuya uygun paket programlar ile desteklenirse, matematik öğretisi rutin tekrarlardan ve zaman kaybına neden olan uzun çözümlerden kurtulabilir. Bununla birlikte Matematik programlarının kullanımı, öğrencileri grup içinde birlikte çalışmaya teşvik etmekte ve matematiksel düşünme yeteneğini geliştirmektedir (Manouchehr 2004).

Ayrıca yapısalcı bir felsefeye dayanan bilgi kuramından hareketle bilişim teknolojisi kullanılırsa çok daha verimli ve işlevsel öğrenme ortamları oluşturulabilir. Böyle bir ortamda öğrenci araştırma türünden ya da karmaşık problemleri çözebilir, çözüm yolları geliştirebilir, analiz yapabilir, varsayımda bulunarak genelleme yapabilir. Öğrenci kendi kullanımına sunulan yazılımları kullanarak kendi matematiksel çalışmalarını tasarlayabildiği gibi öğretmenin hazırladığı senaryoların içinde dolaşarak öğrenilmesi istenilen bilgi, kavram veya olguyu keşfedebilir. Öğrencinin bütün bu etkinlikleri yapması kendi öğrenmesini kontrol altına alması anlamına gelir (Baki 2001).

Sonuç olarak; günümüzde öğrenci bilgisayarı matematiksel hesaplamalarda kolayca kullanabilmeli, öğretmen derslerde gösteri ve ders öğretim aracı olarak en yüksek

seviyede yararlanabilmelidir. Ayrıca gerek ders içinde ve gerekse ders dışındaki öğrenme zamanlarında öğrenciler için zengin öğrenme ortamı yaratılabilmeli, öğrenciler bireysel veya grup olarak bilgisayarı kullanabildiği gibi sanal sınıf, uzaktan eğitim gibi çalışmalar kapsamında eğitimini sürdürdüğü bir "okul"un diplomasını alır duruma gelmiştir.

2.6.2. BDÖ'nün matematik dersine sağladığı yararlar (Aksu 1985):

- Matematik derslerinde bireysel farklılıkların yaratacağı olumsuz etkileri yok edebilir ya da en aza indirebilir.
- Kalabalık sınıflarda öğretmenin yükünü hafifletebilir.
- Bireysel öğrenmeyi sağlayarak eğitimin kalitesini yükseltebilir.
- Problem çözmede karşılaşılan güçlüklerin ve hataların nerede olduğunu görmede ve nasıl düzeltilebileceği ile ilgili bilgi vermede yardımcı olabilir.

Matematik öğretisinde, öğrencilerin grafikler ve fonksiyonları daha kolay kavramasını, çözümleri daha hızlı gerçekleştirerek çözülebilecek örnek sayısını arttırmasını amaçladığımızda matematik derslerinin bilgisayar destekli olmasının önemi anlaşılmaktadır (Akı vd 2004).

Bilgisayarın matematik öğretiminde kullanılması, matematik öğretimine yönelik yeni düşünce ve anlayışlara dayalı olarak gerçekleşmektedir. Bu düşünce ve anlayışların önde gelenlerini şöyle belirtebiliriz:

- Matematiksel kavram ve düşüncelerin değişik tipte öğrencilere en etkili yolla iletilmesi.
- Matematiksel kavram ve düşüncelerin farklı yaşta ve yeteneklerde öğrencilere en etkili yöntemlerle sunulması.
- Öğrenmedeki adımları yavaşlatarak ya da hızlandırarak bireyin matematiği öğrenmesinin iyileştirilmesi.

- Değişik öğretim ortalamaları hazırlayarak ve bunları uyumlaştırarak matematik konularının ilginçleştirilmesi ve öğrencinin güdülenmesi.

2.7. Milli Eğitimde Ortaöğretim Matematik

Bu bölümde lise matematik programının yapısını ve içeriğini oluşturan bileşenler açıklanmaktadır. Öncelikle matematik eğitimin amaçlarına değinilecektir.

2.7.1. Matematik eğitiminin genel amaçları

- Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
- Matematikte veya diğer alanlarda, ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- Tüme varım ve tümden gelim ile ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Matematiksel problemleri çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini, mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabilecektir.
- Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
- Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
- Entelektüel merakını ilerletecek ve geliştirebilecektir.
- Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.

- Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygularını geliştirebilecektir (MEB, TTKB 2010).

2.7.2. Orta Öğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) dersi öğretim programının temel öğeleri (MEB, TTKB 2010):

- Matematik Eğitiminin Genel Amaçları
- Programın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar
- Beceriler
  - Matematiksel Model Kurabilme Becerisi
  - Matematiksel Düşünme Becerisi
  - Problem Çözme Becerisi
  - İletişim Kurma Becerisi
  - Akıl Yürütme Becerisi
  - İlişkilendirme Becerisi
- Duyuşsal Özellikler
- Öz Düzenleme Yeterlikleri
- Psikomotor Beceriler

Olarak sıralamak mümkündür.

Yukarıda görüldüğü gibi matematik eğitiminde öğrenci, bazı becerilere sahip olmalıdır. Bu becerilere sahip olan öğrencinin matematik dersini kolaylıkla anlayıp öğrenmesi mümkündür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Amacı

Yapılan çalışmanın amacı, lise 3.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki lise 2.sınıfın bahar döneminde gördükleri konuları, bilgisayar desteği ile işleyerek öğrencilerin matematik algılarına ve tutumlarına olan katkısını araştırmaktır.

Bu araştırmada Descriptive Case Study (Tanımlayıcı Durum Çalışması) (Merriam 1998) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem dahilinde seçilen bilgisayar laboratuarına sahip 3 lisede bilgisayar destekli matematik (Mathematica 5.0) kullanılarak konular işlenmiştir. Bu 1+4 haftalık çalışma sonrasında görüşme rehberi kullanılmış ve bilgisayar destekli matematik uygulamasının öğrencilerin algıları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Kullanılan görüşmenin görüşme türü; Patton (1987)'a göre görüşme formu yaklaşımına, girmektedir.

3.2. Araştırma Soruları

- Bilgisayar destekli öğretim hakkında öğrencilerin genel düşünceleri nelerdir?
- Öğrencilerin bilgisayar destekli matematik uygulamaları konusundaki genel algıları nelerdir?
- Bilgisayar destekli matematik kullanmak öğrencilerin algılarında değişiklik meydana getirecek midir?

3.3. Verilerin Toplanması

Erzurum merkezde bulunan Fen Lisesi, Mecidiye Anadolu Lisesi ve Ziya Gökalp Lisesi'nden toplamda 38 öğrenci ile lise 2.sınıfın 2.döneminde işlenen konular, bilgisayar sınıfında her okulda toplam 1+4 hafta olmak üzere 1+4 saat boyunca

işlenmiştir. İlk hafta tanıtım dersi olarak yapılmıştır. Çalışmada veriler, nitel olarak toplanıp analiz edilmiştir.

Dersler bittikten sonra araştırma soruları dahilinde hazırlanan 10 soruluk bir görüşme rehberi ile öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşme, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

Sorulan sorular sonucunda öğrencilerin bilgisayar desteği ile matematik dersi işlemelerinin algılarında yaptığı değişiklikler hakkında fikir ve görüşleri alınmıştır.

3.4. Sınırlılıklar

- Araştırma 2008-2009 Öğretim Yılı Erzurum'da 3 pilot okulda bulunan lise 3.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Görüşme yapılacak kişiler seçilen okullardaki öğrencilerle sınırlıdır.
- Görüşme Rehberi, uygulamaya tabi tutulacak öğrencilerle ile sınırlıdır.
- Bilgisayar Destekli Matematik uygulaması lise 3.sınıfların lise 2.sınıfta gördükleri matematik konularından bir kısmı anlatıldıktan sonra 5 saatlik süre ile sınırlıdır.

3.5. Görüşme Formu

Görüşme formunda araştırma sorularına göre hazırlanan 10 soru mevcuttur. Bu görüşme formunda öğrenci yorumları göz önüne alınmıştır.

Görüşme rehberi, gerekli izinler alınarak (EK.2), Erzurum merkezdeki iyi-orta-düşük olmak üzere 3 adet pilot okulda rastgele seçilen toplamda 38 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan görüşme formu EK.1'de yer almaktadır.

3.6. Çalışmanın Örneklemi

Durum çalışması olan araştırmaya, Erzurum merkezde bulunan OKS sınavında alınan puanlara göre sıralanan Fen Lisesi, Mecidiye Anadolu Lisesi ve OKS sınav sistemine göre öğrenci almayan Ziya Gökalp Lisesi'nden rastgele seçilen 38 öğrenci katılmıştır.

Derste öğrencilerin, lise 2.sınıf, 2.dönemde gördükleri konular bilgisayar desteği (Mathematica programı) ile anlatılmıştır. Derslerin bitiminde ise öğrencilerin görüş ve düşüncelerine ilişkin veriler, nitel yöntemlerle toplanıp analiz edilmiştir.

3.7. Uygulama

Çalışma kapsamında Erzurum'daki 3 lisedeki Lise 3.sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen toplam 38 öğrenci yer almaktadır.

Uygulama sürecinde öğrencilerin Mathematica programı ile matematik dersi işlemelerinin matematik algılarına olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Uygulama derslerine geçilmeden önce okulların bilgisayar sınıflarındaki bilgisayarlara Mathematica programı kurulmuş ve uygulama yapılacak olan öğrencilerle tanışılmıştır. Aynı gün öğrencilerle tanıtım dersi de yapılarak;

- Programın yapısı
- Program menülerinin ne işe yaradığı
- Program ekranının duyarlılığı
- Uygulamada Fare ve klavye kullanılarak yapılması gerekenleri
- Sonuca nasıl ulaşılacağını
- Komutların dizilimi ve sonuçlandırılması

hususunda bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra programın kurulum CD'si öğrencilere de verilerek evde de programa çalışmaları ve bu sayede öğrencilerin bir sonraki derste hazır bulunuşluk düzeylerinin artırılması sağlanmıştır.

Ders sunumu sırasında öğrencilerin birebir program ile etkileşime girmeleri sağlanmıştır. Bu nedenle her öğrencinin ayrı bir bilgisayar kullanmasına özen gösterilmiştir.

Öğrencilere öncelikle genel matematik konuları ile ilgili soru çözdürülmüş, bu sayede öğrencilerin programı algılaması sağlanmıştır. Daha sonra lise 3.sınıftan seçilen bu öğrencilerin lise 2.sınıf son dönemde gördükleri ve üzerinde yeterince çalışamadıklarını söyledikleri;

- Denklemler ve Parabol
- Permütasyon
- Binom Açılımı
- Polinomlar
- Trigonometri

konuları ile ilgili sorular çözdürülmüştür.

Uygulama sırasında önce bir öğretmen bilgisayarı ve ona bağlı bir projeksiyon cihazı sayesinde programda yapılan sorular ve komutlar, duvara yansıtılmış, öğrencilerin komutları ve parametreleri yanlış yazmaları bu sayede engellenmiştir.

Uygulama her okulda 1 saat tanıtım dersi olmak üzere toplamda 5 saat sürmüştür.

3.8. Dersin Tanımı

Araştırma çerçevesinde yapılan durum çalışması, Erzurum merkezde bulunan Fen Lisesi, Mecidiye Anadolu Lisesi ve Ziya Gökalp Lisesi olmak üzere 3 lisede Lise3.sınıflardan rastgele seçilen 38 öğrenci ile matematik derslerinde yapılmıştır.

İşlenen dersler kapsamında öğrencilerin Lise 2.sınıf, 2. dönemde gördükleri matematik konuları üzerinde yoğunlaşılarak, soru çözmeleri ve konuyu bilgisayar desteği ile görmeleri hedeflenmiştir.

Derste öğrencilerle ders kitaplarında bulunan pek çok sorunun çözümü sağlanmış ve geçen dönem işledikleri konular, farklı bir boyutta gösterilerek hatırlatılmıştır.

Uygulama 2008-2009 Eğitim-Öğretim Yılı 1. döneminin sonunda, Aralık ayının son haftasından itibaren yapılmıştır. Bu süre toplamda (1 saat tanıtım dersi olmak üzere) 5 saatlik bir çalışma dönemini kapsamaktadır.

3.9. BT Sınıfı Gereksinimleri ve Bu Sınıfın Ders Ortamına Hazırlanması

Uygulama yapılan 3 okul seçilirken;

- Bilgisayar sınıfı bulundurmasına;
- Her bir öğrencinin ayrı bir bilgisayarda uygulama yapması için gerekli bilgisayar sayısına
- Bu bilgisayarların donanım özelliklerinin Mathematica programına uygun olmasına
- Bilgisayar çalışma hızının işlemleri anında göstermesine elverişli olmasına
- Öğretmen bilgisayarına bağlı 1 adet projeksiyon cihazı bulundurmasına
- Projeksiyon cihazından yansıtılan soruları görmeleri için her öğrencinin yapılan işlemleri kolayca görebilecekleri şekilde oturma düzenine sahip olmalarına

dikkat edilmiştir.

Öğrencilerin BT sınıfında U şeklinde oturmalarına özen gösterilmiştir. Bu sayede öğretmenin öğrenci çalışmalarını görmesi ve yardım gereken öğrencilere daha kolay ulaşması da sağlanmış ve konuları ve parametreleri doğru yazamayan öğrencilerle tek tek ilgilenilerek sorunlar giderilmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin görebilecekleri boyut ve açıya ayarlanan projeksiyon cihazı ile de sorular duvara veya tahtaya yansıtılmıştır. Ders bu sayede kolayca işlenmiştir.

3.10. Öğrencilerin Derse Hazırlanması

Uygulama sürecinde öğrenciler derse hazırlanırken Mathematica kurulmuş olan bilgisayarlara her bilgisayarda tek bir öğrenci çalışmak üzere öğrenciler yerleştirilmiştir.

Projeksiyon cihazı yardımıyla; programın yapısı, menüleri, ve ekranı tanıtılmış, birkaç örnekle genel bir ısınma çalışması yapılmıştır.

Programın birer kopyası da tanıtım dersinden sonra öğrencilere verilerek evinde bilgisayar olan öğrencilerin, bilgisayarlarına bu programı kurmaları ve bir sonraki derse kadar incelemeleri ve alışmaları sağlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Veri Analizi

Görüşme formu kullanılarak yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Her sorunun altındaki çizelgeler, öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların frekans tablolarıdır.

A Okulu: Fen Lisesi
B Okulu: Mecidiye Anadolu Lisesi
C Okulu: Ziya Gökalp Lisesi

olarak kullanılmıştır.

ARS- 1: Bilgisayar destekli öğretim hakkında öğrencilerin genel düşünceleri nelerdir?

Sorular
BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları nelerdir?
Yapılan uygulamaların faydalı olup olmadığı olduğu konusundaki düşünceleriniz nelerdir?

BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları nelerdir?

Kolay çözüm ve kesin sonuç vermesi konusuna A okulundan 4 öğrenci, B okulundan 1 öğrenci ve C okulundan 7 öğrenci değinmiştir. Özellikle C okulundaki öğrencilerde, çözemedikleri soruların çözümünü verdiği ve tüm soruların çözülebildiğini gösterdiği için matematiğe ve sorulara karşı ilgi oluşmuştur. A okulundaki öğrenciler kolay ve rahat işlem yapabilmesine ve soruların cevaplarının sağlamasının yapıldığına değinirken, B okulundaki öğrenciler bu konu hakkında pek yorum yapmamışlardır.

- *"Kolay yoldan çözüm olmasa da cevaplarını verebilmesi, hızlı olması".*

- *"Çok daha rahat işlemleri yapabiliyor, sonuca daha erken ulaşabiliyoruz. Bu yüzden istediğimiz grafikleri daha rahat çizebiliyor."*

- *"Birçok işlemde bize çok fazla kolaylık sağlıyor. Mühendislik alanında bize çok fazla yardımcı olabilir bu hani işlemlerde filan limitlerde, bir insanın çözemeyeceği problemlere hemen bir saniyede ulaşabiliyoruz yani."*

- *"Çizemediğimiz grafiklerin nasıl çizileceğini gördük. Çözemediğimiz problemlerin nasıl çözüldüğünü gördük, her soruyu hocalarımız çözemiyor, bu program sayesinde çözdük."*

- *"İnsanın yapamayacağı problemi rahatlıkla yapabiliyoruz, yaptığımız şeyleri uygulayabiliyoruz."*

Hızlı olması ve zamandan tasarruf sağlaması konusuna A okulundan 5 öğrenci, B okulundan 5 öğrenci ve C okulundan 4 öğrenci değinmişlerdir. Öğrenciler genel olarak sonuca kısa zamanda ulaştığından ve zamandan tasarruf sağladığından bahsetmişlerdir. Bunun bir avantaj olduğuna kanaat getirmişlerdir.

- *"Zamandan tasarruf sağlıyor yani elde yapamayacağımız grafikleri gösteriyor."*

- *"Çok daha rahat işlemleri yapabiliyor, sonuca daha erken ulaşabiliyoruz. Bu yüzden istediğimiz grafikleri daha rahat çizebiliyor."*

- *"Zamandan kazandırıyor bize, pratik kazandırıyor ve yaptığımız işlemleri daha çabuk bize kazandırıyor yani."*

- *"İşlemleri çok daha hızlı yapıyor. Ayrıca yani böyle uğraşmaktansa bir anda çıkıveriyor."*
- *"Soruları daha hızlı çözüyor, kimsenin yapamayacağı soruları çözüyor, daha net grafikler çiziyor."*

- *"Grafikleri rahatlıkla çiziyoruz, çözemediğimiz soruları çözebiliyor kısa zamanda sonuca ulaşabiliyoruz."*

Görsellik ve grafik çizimleri konusunda A okulundan 3 öğrenci, B okulundan 6 Öğrenci ve C okulundan 8 öğrenci avantaj elde ettiğinden bahsetmiştir. A okulundaki öğrenciler daha önce görmedikleri ve yapamadıkları grafikleri görmenin avantaj sağladığını, 3 boyutlu grafiklerin algılarını geliştirdiğini söylemişlerdir. B okulundaki öğrenciler, grafiklerin değerlerini değiştirmenin grafik üzerindeki etkilerini, 3 boyutlu grafiklerin algılarını geliştirdiğini söylemişlerdir. Bazı konuların görsellik sayesinde akılda daha çok kaldığını vurgulamışlardır. C okulundaki öğrenciler ise, çizemedikleri grafikleri çizmenin yararından ve öğretmenlerinin bile çizemediği grafikleri çizmesinin çok faydalı olduğundan bahsetmişlerdir. Matematiği görsel olarak ele almanın algılarını olumlu yönde değiştirdiğini söylemişlerdir.

Görsel olması ve grafik çizimlerindeki değişiklikler öğrencilerin en çok dikkatlerini çeken nokta olmuştur. Bu anlamda en çok grafik, çizim, renkler, anında birkaç grafik çizme ve karşılaştırma yapabilme özelliği öğrencilerin ilgilerini çektiği, matematik algılarını üst seviyeye çıkardığı görülmüştür.

- *"Bence çok iyiydi yani eğitim alarak birçok grafiği yeni yeni gördüm burada. Cosinüsün grafiklerini mesela ilk defa gördüm. Hocalarımız çizmişti ama bilgisayar desteği ile daha iyi aklımda kaldı. Cosinüsün grafiklerini görünce trigonometriye olan ilgim arttı."*

- *"Güncel konularda problemleri daha hızlı çözmemizi sağlıyor ve grafik çiziminde. Mesela grafikleri kendimiz çizerken zorlanıyoruz biz ama bilgisayarda daha kolay çizebiliyoruz."*

- *"Bence avantajları yani genel olarak grafikler üzerinde çok avantajı var. Ama işlem yapabilmede çözüm gerekli. Çözümünü görmediğimiz zaman pek anlayamıyoruz ama grafik çizimlerinde bence çok güzel."*

- *"Avantajları daha çok grafiklerde görebiliyorum. Grafiklerde değer vererek işte değerleri büyüterek küçülterek grafiğin ne şekil alabileceğini görebildim".*

- *"Çizemediğimiz grafiklerin nasıl çizileceğini gördük. Çözemediğimiz problemlerin nasıl çözüldüğünü gördük, her soruyu hocalarımız çözemiyor, bu program sayesinde çözdük."*

- *"Matematiği görsel olarak ele aldık daha verimli olacağına inanıyorum. Okullarda kullanılması lazım".*

Ödev yapımına yardımcı olması konusuna A okulundan 2 öğrenci bahsetmiş, B ve C okullarından hiçbir öğrenci bu konuya değinmemiştir. A okulundaki öğrenciler ödevlerini yaparken programdan yararlanabileceklerini söylemişlerdir.

- *"Ödevlerimizde bize yardımcı olabilir diye düşünüyorum. Derslerde pek kullanışlı olmayabilir ama özellikle yıllık ödevleri yaparken çok büyük yardımı olabilir diye düşünüyorum."*

İşlem pratiği konusunda A Okulu öğrencilerinden 3 öğrenci, eğitim ve sınav sistemine uygun olmadığı için dezavantajlı olduğundan bahsetmiştir. B ve C okulundaki öğrenciler bu konuda yorum yapmamışlardır.

A okulundaki öğrenciler seviye olarak B ve C okullarından daha önde oldukları için derslerde işlenmesi veya sonuç vermesi yerine ödev yapımı konusunda fayda sağlayacağını düşünmüşlerdir. Ayrıca A okulundaki öğrenciler, programın eğitim sistemine uygun olmadığını vurgulayarak işlem pratiğini körelteceğinden bahsetmişlerdir. Bu öğrenciler ÖSS sınav sistemine uygun çalıştıkları için bu konu üzerinde çok durmuşlardır.

- *"Daha kolay işlem yapılabilir. Bütün sorular çözülebilir. Bizim sistemimizde başka bir avantajı yok. Çünkü sonuçta biz ÖSS'ye giriyoruz. İşlem pratiği lazım. İşlem pratiğimizi köreltebilecek bir program. Yararlı olmasına rağmen bizim ülkemizde kullanılabilecek bir program değil."*

- *"Avantajları şu yani işlem kolaylığı sağlayabilir. Özellikle grafiklerde avantaj sağlar. Çünkü çizilemeyecek grafikleri çizebiliyor. Bir yönden avantaj sağlayabilir de bize tabi klasik işlem lazım olduğu için bazı yerlerde dezavantajlı olabilir".*

Matematiğe ilgi artışı konusunda genel olarak programın avantajlarından bahsetmişlerdir. Bu sırada matematik dersi konusunda önyargılı olan C okulu öğrencileri, bu konu üzerinde ısrarlı bir şekilde durmuşlardır. A ve B okulu öğrencileri ise daha çok trigonometriye ve grafiklere karşı ilgi sağladığından bahsetmişlerdir. A okulundan 1 öğrenci, C okulundan 2 öğrenci özellikle bu konu üzerinde durmuş, matematiğe ilgi artışı sağladığını savunmuşlardır.

- *"Bence çok iyiydi yani eğitim alarak birçok grafiği yeni yeni gördüm burada.*

- *Cosinüsün grafiklerini mesela ilk defa gördüm. Hocalarımız çizmişti ama bilgisayar desteği ile daha iyi aklımda kaldı. Cosinüsün grafiklerini görünce trigonometriye olan ilgim arttı."*

- *"Matematiğin daha çok kullanılmasını sağlıyor, her alanda matematiğin kullanılmasına sebep oluyor."*

Çizelge 4.1. BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları

BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları nelerdir?			
	A	**B**	**C**
Kolay çözüm-kesin sonuç	4	1	7
Hızlı olması-zamandan tasarruf	5	5	4
Görsellik ve grafik çizimleri	3	6	8
Ödev yapımında yardımcı	2	-	-
İşlem pratiği	3	-	-
Matematiğe ilgi artışı	1	-	2

Yapılan uygulamaların faydalı olup olmadığı olduğu konusundaki düşünceleriniz nelerdir? Hangi konuda faydalıdır veya değildir)

Programın kullanışlı olup olmadığı konusunda A okulundan 1 öğrenci programın kullanışlı olmadığına dair yorum yapmıştır. Diğer öğrenciler kullanışlı olduğu konusunda hem fikir olmuşlar ve aşağıdaki konularda yorum yapmışlardır.

Görsellik ve grafikler; A okulunda 5 öğrenci, B okulundan 6 öğrenci ve C okulundan 6 öğrenci bu konuya özellikle değinmiştir. A okulu öğrencileri grafikleri daha iyi öğrendiklerinden, 3 boyutlu grafikler sayesinde konuyu daha iyi yorumladıklarından ve bunları görsel olarak görmenin faydalarından bahsetmişlerdir. B okulu öğrencileri ise çizemedikleri grafikleri çizmeyi gördüklerini, pek çok grafiği aynı anda değişik şekillerde görmenin önemli olduğunu, matematik algılarını değiştirdiğini söylemişlerdir. C okulu öğrencileri de istedikleri grafiği çizebildiklerini ve derste anlayamadıkları konuları görsel şekilde işlemenin algılarına fayda sağladığını söylemişlerdir.

Grafikler ve görsellik konusunda özellikle 3 boyutlu grafiklerin çizimi, şekil değişiklikleri ve renklendirilmesi konusu öğrenciler çok dikkatini çekmiştir. Grafikleri görerek yaptıkları için grafiksel konularla ile ilgili kafalarındaki pek çok soru işaretini de kaldırabilmişlerdir.

- *"Faydalı olabilir verimli sayılır tabi dediğim gibi ama benim için sadece grafik açısından daha çok verimli. Grafik konusunda da görsel olarak bir şeyleri göstermesi, görsel olarak incelemek yorumlamak açısından daha önemli."*

- *"Faydalı olabilir fakat her şeyde kullanırsak, biraz tembelleştirebilir diye düşünüyorum. Çünkü her işlemi yapıyor bize bir şey bırakmıyor. Sonuçta bu insanları tembelleştirebilir diye düşünüyorum. Grafiklerin çizilmesi çok hoşuma gitti. Çünkü grafikleri pek çizemiyoruz, zorlanıyoruz. Yanlış çiziyoruz çoğu zaman grafiklerin çizimi bence çok iyi olmuş."*

- *"Bunlar bize gayet faydalı oldu. Kendi imkânlarımızla çizemeyeceğimiz şeyleri gördük. Bize daha fazlasını gösterdi program. Üç boyutlu görmek algımda değişikliklere yol açtı."*

- *"Bence çok faydalı yani. Bir insan diyorum ya kendi başına oturup çözemez ama 1 saniyede direk bize çözümünü verebiliyor. Grafikleri çizebiliyor. 3 boyutlu olabiliyor. İstediğin açıdan bakabiliyorsun. Çok faydalı bir şey."*

- *"Faydalı, derste anlamadığımız örnekleri burada görsel olarak algılayabiliyor, anlayabiliyoruz."*

- *"Grafik ve çözemediğimiz soruların cevabını bulabiliyor, istediğimiz grafiği çizebiliyoruz."*

İşlem pratiği ve soru çözme konusunda; A okulunda 4 öğrenci problemin işlem basamaklarını göstermediği ve sınav sisteminde sorunun akıldan çözülmesi gerektiği

için bu programın zararlı olduğunu, tembelleştirdiğini söylemişlerdir. 2 öğrenci de her türlü problemi çözdüğünden ve öğrenciye bir şey bırakmadığından bahsetmişlerdir. B okulundan 3 öğrenci bu konuya özellikle değinmiş, problemlerin kesin sonucunu alabildiklerine, yapamayacakları soruları kısa sürede çözebildiklerine ve bunu görmenin faydalı olduğuna inanmışlardır. C okulundan ise 8 öğrenci bu konu ile ilgili yorum yapmış bunlardan sadece 1 tanesi işlem basamaklarının önemine değinirken, diğer öğrenciler, çözemedikleri her soruyu çözebilmesini ve kesin sonuç vermesini oldukça faydalı bulmuşlardır.

A okulu öğrencileri konuyu ve programı sınav sistemine göre değerlendirdikleri ve matematik konusunda fazla sorun yaşamadıkları için soruyu çözerken işlem basamaklarının gösterilmesine, neyi nasıl çözdüğünü öğretmesinin önemine diğer okullara nazaran daha çok ilgilenmişlerdir.

- *"Aslında faydalı diyebiliriz ama ders ortamlarında daha sık kullanmamız gerekir yani hocaların buna izin vermesi gerekir. Eğer öyle olursa faydalı olabilir çünkü tüm her şeyi yani günlük hayatta matematikte kullandığımız her şeyi çözebiliyor. 1 saatte buna ayrılsa faydalı olur çünkü kullanmamız gerekiyor. Komutları öğrenmek filan gerekiyor. İşte o zaman faydalı olur."*

- *"Daha çok soru çözmemizi sağlıyor ve çözemediğimiz soruların kesin sonucunu bize verir fakat çözümüyle birlikte verseydi soruyu daha iyi anlayabilirdik"."*

- *"Çoğu soruyu çözemiyoruz soruları çözmede bize yardımcı oluyor."*

Ödev yapımı konusuna A okulundan 2 öğrenci değinmiştir. Ödevlere özellikle çizimlerin faydalı olabileceğinden bahsetmişlerdir.

- *"Program ödev yapmamız için verimli ama test sınavlarında kullanamayacağımız için pek faydası yok ama işlemleri yapmakta köreleceğimiz için hatta zararlı olabilir."*

Ders ortamında kullanmak A okulundan 3 öğrenci değinmiştir ve bunlardan 1 tanesi bu programı kullanmanın ders işlenişinde zihinleri tembelleştireceğini söylemiştir. Diğerleri ise ders ortamında kullanmanın verimli ve eğlenceli olabileceğini söylemişlerdir. B okulundaki öğrencilerden, 1 öğrenci dersi sınıf ortamında işleyip, sonra program üstünde çalışmanın faydalı olacağına değinmiştir.

C okulundan ise 1 öğrenci programla birlikte ders işlemenin faydalı olduğunu söylemiştir.

- *"Faydalı olabilir fakat her şeyde kullanırsak, biraz tembelleştirebilir diye düşünüyorum. Çünkü her işlemi yapıyor bize bir şey bırakmıyor. Sonuçta bu insanları tembelleştirebilir diye düşünüyorum. Grafiklerin çizilmesi çok hoşuma gitti. Çünkü grafikleri pek çizemiyoruz, zorlanıyoruz. Yanlış çiziyoruz çoğu zaman grafiklerin çizimi bence çok iyi olmuş."*

- *"Yorum yapmada olabilir ama bizim sistemimizde soruları aklımızdan çözmemiz gerekiyor bu yüzden geriletir bizi. Fakat yorum yapacaksak grafikler üzerinde bir şey göreceksek o zaman yardımcı olabilir."*

- *"Faydalı olarak işte grafikleri dedik ya da parabol çizmede faydalı olabilir. Fakat hani dediğim gibi üç boyutlular falan pek bize fayda sağlayacağını zannetmiyorum. Düşünmüyorum çünkü ÖSS'de zaten o tür şeyler de gelmeyecek fakat daha büyük üniversitelerde bir mühendis bir matematik öğretmeni gibi faydalı olabilir."*

- *"Bu programı kullanırsak daha faydalı olur, bizim eğitimizde görsellik yok ezber var, formülü verip sonucunu çıkarmak var. Matematik dersinin yanında Mathematica da verilirse öğretimin daha bilgiye dayalı olacağını ve görsellik açısından daha iyi olacağına inanıyorum."*

Matematiğe bakış açısı; A okulundan 2 öğrenci, B okulundan 2 öğrenci insanın matematiğe bakış açısını değiştirdiğini, ufkunu genişlettiğini söylemişlerdir.

C okulundan ise 1 öğrenci programın güven verdiğini, bu program yapabiliyorsa ben de yapabilirim diye düşündüğünden bahsetmiştir.

Bu program genel olarak öğrencilerin dikkatini çekmiş ve matematik algılarını olumlu yönde değiştirmiştir.

- *"Verimli olduğunu düşünüyorum. Matematik ufkumuzu genişletti diyebilirim. Daha farklı açılardan bakmamızı sağladı."*

- *"Faydalı çünkü insanın mantığını zorladığı için düşüncesini geliştiriyor yani daha çok araştırmaya sevk ediyor."*

- *"Önyargı var çözemem diye, çözemediğimiz soruları çözüyor böylece bize güven veriyor yapabilirim şeklinde."*

Eğitim sistemi ve eğitim düzeyi; A okulundan 2 öğrenci programın eğitim sistemimize uygun olmadığından, sınavda zararı olabileceğine inandıklarından bahsetmişlerdir. 1 öğrenci akademik ortamda bulunan insanlara faydalı olabileceğini, 3 öğrenci ise lise çağındaki konulara uygun bir program olduğundan ve tüm liselere uygulanması gerektiğinden bahsetmişlerdir.

B okulundan 4 öğrenciden 2 si eğitim sistemimiz için uygun olmadığına, diğer 2 si de akademik alanda daha faydalı olacağına inandıklarına kanaat getirmişlerdir. C okulundan ise 1 öğrenci, eğitim sistemimizde görsellik olmadığından sadece ezber olduğundan, formülü yazıp sonuç çıkarma işleminden ibaret olduğundan yakınmıştır. Bu program sayesinde geleneksel anlayışın yıkıldığını düşünmüşlerdir.

A ve B okulundaki öğrenciler kendilerini ÖSS'ye odakladıkları için matematiğin, bu sınav ile ilgili olmayan kısmına pek sıcak bakmamışlardır. Sadece sınavda kendi işlerine yarayacak olan kısmı ile ilgilenmeyi doğru bulmuşlardır. Bu nedenle bu programın kendi çalışmalarını aksatacağını, sadece sonucu verdiği için işlem

basamaklarını öğrenememelerine neden olabileceğini düşünmüşlerdir. C okulundaki öğrenciler ise, matematik konusunda çok iyi olmadıkları için matematiği güzel gösteren ve algılarını olumlu etkileyen programa görsel anlamda daha sıcak bakmışlardır.

- *"Bizim eğitim sistemimize uygun değil, kullanışlı değil. Grafikler konusunda faydalı olabiliyor. Öğretmen derste konu açılımlarını grafikle yapabilir daha iyi öğrenmeme biraz yardımcı oldu."*

- *"Program şimdi faydalı fakat ÖSS'ye hazırlanan bir öğrenci için faydalı değil yani genelde grafik çizimleri için falan onlarda faydalı. Konuları anlamamda faydalı."*

- *"Yeterince verimli. Her türlü problemi çözüyor ama dediğim gibi bize bir yararı olmaz. Çünkü bizim kullanabileceğimiz bir şey değil. Akademik bir program. Grafik çizimlerinde fayda sağladı ama öyle çok da bir fark ettirmedi. Grafik çizimlerini yaptık sadece onun bir faydası oldu."*

Çizelge 4.2. Yapılan uygulamaların faydalı olup olmadığı olduğu konusundaki düşünceler

Yapılan uygulamaların faydalı olup olmadığı olduğu konusundaki düşünceleriniz nelerdir? (hangi konuda faydalıdır veya değildir)						
	A		**B**		**C**	
	Faydalı	Faydasız	Faydalı	Faydasız	Faydalı	Faydasız
Grafikler ve görsellik	5	-	6	-	6	-
İşlem pratiği ve soru çözme	2	4	3	-	8	-
Ders ortamında kullanılması	3	1	1	-	1	-
Ödev yapımında kullanılması	2	-	-	-	-	-
Matematiğe bakış açısı	2	-	2	-	1	-
Eğitim sistemi ve eğitim düzeyi	4	2	2	2	1	-

ARS- 2: Öğrencilerin bilgisayar destekli matematik uygulamaları konusundaki genel algıları nelerdir?

Sorular
BDM ile ders işlemek matematiğe bakış açınızda ne tür değişikliğe yol açtı?
Programda ve uygulama sürecinde ne tür eksiklikler gözlemlediniz?

BDM ile ders işlemek matematiğe bakış açınızda ne tür değişikliğe yol açtı?

BDM ile ders işlemek öğrencilerin matematiğe bakış açısında çeşitli değişikliklere yol açmıştır. Bu değişiklikler, olumlu yönde olmuştur. Soru ilk sorulduğunda herhangi bir değişiklik görmediğini söyleyen öğrenciler bile sonradan gördüğü farklı grafiklerden veya özelliklerden bahsederken matematik hakkındaki düşüncelerinin nasıl değiştiğinden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin bakış açısında yer alan değişiklikler ve bu değişiklikleri oluşturan özellikler aşağıda sıralanmıştır.

Matematiğe bakış açısı; A okulundan 12 öğrenci, B okulundan 8, C okulundan 3 öğrenci bu konu hakkında yorum yapmıştır.

A okulu öğrencileri, matematik ile ilgili gördüklerinden sonra ufkunun genişlediğini, matematiğin bir dünya olduğunu ve bilmedikleri pek çok konu olduğunu anladıklarından bahsetmişlerdir. Bazı öğrenciler de matematiğin gerçekten zor olduğunu, bazıları ise sandığı kadar zor olmadığını, bazıları ise, matematiğin ne kadar zevkli olduğunu anladıklarını anlatmışlardır. Özellikle 3 boyutlu grafikleri görmenin algıda nasıl değişiklik meydana getirdiğini söylemişlerdir.

B okulu öğrencileri de bu programın matematiği sevdirdiğini, matematiği daha çok merak ettiklerini, ileride de matematiğin pek çok işlerine yarayacağını (akademik ortamda) fark etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarını da olumlu yönde değiştirdiğinden bahsetmişlerdir. Sadece 2 öğrenci, programın matematiğe bakış açısında bir değişiklik yapmadığını söylemiştir.

C okulu öğrencileri, programın olumlu etkilediğinden bahsetmişlerdir.

BDM, A okulundaki öğrencileri geniş bir matematik dünyasına götürmüş, matematiğin ayrıntılarını ve gizli bölümlerini öğrenmek arzusuna taşımıştır. B okulundaki öğrencilerin ise daha çok dikkatlerini çekmiş, eğlenceli gelmiş ve matematik ile uğraşmanın zevkli bir dünya olduğunun farkına varmışlardır. C okulu öğrencileri, Mathematica'nın daha çok konuları öğreticiliği üzerinde durmuşlardır.

- *"Biz matematiği çok küçük boyutta işliyormuşuz. Bunu görerek belki daha çok yorum yapmayı gösterebilir hocalarımız bize. Özellikle grafiklerde. Bir de doğrulamalarda ve ödev yapımlarında işimize yarayabilir."*

- *"Grafikleri daha iyi tanımak açısından iyi oldu. Matematiği zaten seviyordum eğlenceli bir dersti ama benim için üzerinde uğraşılabilecek bir program. Yani ilginç şeyler çıkarılabiliyor. Çok büyük sayıları çok rahat bir şekilde bulabildiği için sadece boş vakitlerimde uğraşabileceğim bir program olarak düşünüyorum. Matematik algımda bir değişiklik göstermiyor. Matematiği zaten seviyorum ben. Ufkum açıldı daha değişik şeyler gördüm dedim. Matematiğin daha büyük rakamlarını daha iyi görebilmemi sağladı."*

- *"Matematiği daha çok sevdiriyor. İnsan daha çok merak edip daha çok ilgilenebilir. Daha çok grafiklerde faydalı oldu daha iyi kavradım. Gördüğüm konularda pekiştirme gibi oluyor."*

- *"Matematiğe daha farklı baktım. Normalde matematik böyle kâğıt üzerinde olan bir şey ama matematiğin ayrı bir dünya olduğunun farkına vardım."*

- *"Çözemediğimizi düşündüğümüz soruları çözdüğü için bize güven veriyor. Matematiği daha çok sevmeye başladım."*

- *"İlgimi artırdı, problem çözerken daha çok çözme isteği oluyor."*

- *"Değişikliğe yol açtı. Matematiğin çok zor olmadığını düşünmeye başladım. Önyargılarım yıkıldı, insan isteyince yapabiliyor demekki."*

Grafikler ve görsellik; A okulundan 10 öğrenci, B okulundan 6 ve C okulundan 4 öğrenci görsellik ve grafiklerin bakış açılarını değiştirdiğini söylemişlerdir. A okulu öğrencileri 3 boyutlu ve farklı grafikler görmenin güzelliği ve grafiklerin zor olmadığını fark etmeleri konusunda faydalandıklarından bahsetmişlerdir.

B okulu öğrencileri; grafikleri daha iyi anladıklarından bahsetmiş, 3 boyutlu grafikler görmenin fayda sağladığını vurgulamışlardır.

C okulu öğrencileri ise; daha çok görsellik üzerinde durmuş, programın ezberdense görselliğe daha olmasını faydalı bulmuştur. Matematiğin zevkli yanlarının farkına vardıklarını da anlamışlardır.

- *"Kesinlikle. Yani bilgisayar asrımızın icadı olarak geçiyor. Bunu bütün alanlarımıza yansıtmamız gerekiyor. Fen alanına zaten yansıtılmış durumda. Bunu matematiğe de yansıtabiliriz. İşte bu programda da işlemler yapılıyor, grafikler çizilebiliyor. Bakış açım değişti kesinlikle. Çünkü o grafikleri 3 boyutlu görebiliyoruz mesela. Bu grafik böyleymiş dediğimiz oluyor."*

- *"Değişiklik oldu çünkü mesela özellikle grafikte bu. Hani sonucunu eğer bir eşitsizlik bir logaritma olduğu zaman bir şekilde çözebiliyorduk ama grafiklerde grafik çizmek gerçekten çok zor. Bir sürü değer vermen gerekiyor ve grafiğin birimlerini çok iyi ayarlaman gerekiyor bunu yapmak nerdeyse mümkün değil. O yüzden hadi grafiğin değeri verilince nasıl genişleyip daraldığını görmek iyi oldu diye düşünüyorum."*

- *"Bu programla matematik daha kolay hale geldi, yapamadıklarımızı yaptık ve matematiğin imkânsız olmadığını gösteren bir program. Değerleri artırdığımızda ve azalttığımızda paraboldeki değişikliği gözlemleyebildiğimizi görüyoruz."*

Daha iyi öğrenme; A okulundan 1, B okulundan 2 ve C okulundan 4 öğrenci programın daha iyi öğrenme konusunda fayda sağladığını düşünmüşlerdir. A okulu öğrencileri, konuların zihinlerinde daha iyi oturduğunu, B okulu öğrencileri, kavradıkları konularda pekiştirme sağladığını, C okulu öğrencileri ise, konuları daha iyi anladıklarını ve derste konular bu program ile işlenirse daha iyi öğrenebileceklerini ve çözemedikleri sorularda ilerleyebileceklerini söylemişlerdir.

Bu program matematiğin daha iyi öğrenilmesinde fayda sağlamıştır. Öğrencilerin algılarını geliştirip, matematik ile ilgili konuların öğrenilmesi ve görülmesinde değişik bir yol olduğu fark edilmiştir. Özellikle programın görsel olması ve bilgisayar desteği ile işlenmesi, çocukların zihinlerinde kalıcı olması ve konuların daha rahat anlaşılmasını, bazı konuların pekiştirilmesini sağladığı, konuşmalardan açıkça görülmektedir.

- *"Matematikte grafiklere zor derdim de eskiden. Program sayesinde artık kolay diyorum gülüp geçiyorum yani. Bakış açımda değişikliğe yol açtı."*

- *"Konular tam olarak oturdu zihnimde. Matematiğe ilgim daha da arttı. Zaten çalışmamız gereken bir ders olduğu için. Ama Türkiye'de bunun yapılacağını düşünmüyorum. Çünkü teknolojik aletler yok. Ama olsa bütün öğrencilerin matematiğe karşı duyarlılığı oluşur."*

- *"Tabii ki oldu. Matematikte zor işlemlerin grafiklerini daha iyi anlayabildim. Ben düşünemezdim öyle olacağını. Daha detaylı anladım."*

- *"Matematiğin o kadar da zor olmadığını gördüm yani. Aslında böyle… Matematik zor değilmiş. Böyle bir anda çıkarıverince hesapları. Grafiklerde faydalı olduğunu düşünüyorum tabii ki."*

- *"Daha iyi anlayabiliyorum bu yıl daha çok soru çözüyorum, bu programı görmemde daha iyi oldu."*

Çizelge 4.3. BDM ile ders işlemenin matematiğe bakış açısında yaptığı değişiklikler

BDM ile ders işlemek matematiğe bakış açınızda ne tür değişikliğe yol açtı?			
	A	**B**	**C**
Değişikliğe yol açmadı	-	-	-
Matematiğe bakış açısı	12	8	3
Grafik ve görsellerde	10	6	4
Daha iyi öğrenme sağladı	1	2	4

Programda ve uygulama sürecinde ne tür eksiklikler gözlemlediniz?

Eksiklik fark eden/edemeyen, A okulundan 3 öğrenci, B okulundan 6 öğrenci, C okulundan 7 öğrenci, önce programda hiçbir eksiklik olmadığını söylemişlerdir. Fakat daha sonra eksik olduğunu düşündükleri bazı konular olduğundan bahsetmişlerdir. Öğrencilerin farkına vardıkları bu noktalar aşağıda kategorize edilmiştir.

- *"Eksiklik yoktu ve zamanlama iyiydi."*

- *"Valla şuan bir eksik yok. Nasıl uygulanabileceğini eğer başka bir zamanda karşıma Mathematica programı gelirse nasıl uygulayıp, nasıl problemi çözeceğimi biliyorum artık. Yani nerdeyse bütün her şeyi çözebilirim karşıma gelen. Güzel bence bir eksiklik yok."*

- *"Program kullanılabilir bir program, eksiklik görmedim."*

Her problemi çözmüyor-hata veriyor; A okulundan 5 öğrenci bu konudan bahsederken diğer okullardaki öğrenciler bu konu ile ilgili konuşmamışlardır. A okulu öğrencileri, programın her soruyu çözemediğini, hata verdiğini ve özellikle grafik çizimleri öncesi yapılan paket yüklemelerde sorun çıkardığını söylemişlerdir.

- *"Bazı şeyleri birkaç defa yaptıktan sonra hata veriyor mesela. Biraz daha program geliştirilerek daha iyi olabilir bence. Program basit şekilde hazırlanmış herkesin kurabileceği, kullanabileceği bir şekilde. Ama uygulamada aksaklıklar var. Mesela dediğim gibi paket kopyalıyoruz. Üç beş paket yüklediğimizde hata veriyor. Programı kapatıp, yeniden açmak zorunda kalıyoruz."*

- *"Bazı problemleri çözmüyordu, biz yaparken birkaç programı üst üste çalıştırdığımızda hata veriyordu bazılarını çalıştırmıyordu."*

Vaktin sınırlı olması; A okulundan 2, C okulundan 3 öğrenci bu konuya değinirken, B okulundan hiçbir öğrenci bu konu ile ilgili yorum yapmamıştır. A ve C okulu öğrencileri, uygulama sürecindeki vaktin yetmediğinden yakınmışlardır. B okulu öğrencileri ise uygulama vaktini yeterli bulmuşlardır. A okulu öğrencileri, uygulama süresinin kısa oluşundan, daha geniş zamanda daha fazla uygulama yapılabileceğinden yakınırken, C okulundaki öğrenciler, zamanlarının sınırlı olduğundan, başka konularla ilgili uygulama yapamadıklarından bahsetmişlerdir. Hatta tüm konuları sene başından itibaren Mathematica ile anlatılmasının faydalı olacağını söylemişlerdir.

C okulu öğrencileri, konu tekrarına, konuları değişik şekillerde ve mekânlarda görmeye önem vermektedirler. Bu da bu öğrencilerin, matematik ile ilgili algılarını ve öğrenme düzeylerini geliştirebileceklerini gösterebilir.

- *"Vakit sınırlı kaldı, matematik derslerinin sonunda uygulansaydı ve her konudan sonra uygulansaydı daha iyi olurdu."*

- *"Sene başından beri görseydik bu programı, bize daha faydalı olurdu vakit sınırlıydı."*

- *"Program dört dörtlük bir program ama uygulama süresi çok kısa. Bu daha uzun bir süre içerisinde rahat ve geniş bir şekilde uygulanması lazım."*

Dil sorunu; Programda İngilizce komutların yer alması ve bunları Türkçeleştirme çalışmalarının etkili sonuç vermemesi nedeniyle öğrenciler, etkili bir biçimde programa hakim olamadıklarını söylemişler ve dil problemini aşmak gerektiğinden bahsetmişlerdir. A okulundan 7 öğrenci, B okulundan 6 öğrenci, programın dilinin İngilizce olması ve sade olmamasından yakınırken, C okulundan 1 öğrenci bu konudan bahsetmiştir.

- *"Dil konusunda ve de işlemler yapılırken sadece sonucu gösteriyor. Yapım aşamasında herhangi bir şey yok."*

- *"Türkçe olmamasından kaynaklanan yani şey oluyor sorun oluyordu. Başka bir eksiklik göremedim. İsim atamak da her seferinde tekrar atamak gerekiyor, o var."*

- *"Yazılar Türkçe olsa daha yararlı olur, ezberlemek zorunda kalmayız."*

Komut ve parametrelerin uzunluğu; A okulundan 5 öğrenci, B okulundan, 3 öğrenci, kodların ve parametrelerin (virgül, parantez vs.) çok uzun olmasını eleştirmiş, bu konuyu eksiklik olarak değerlendirmişlerdir. Özellikle programın çok hassas olduğunu, tek bir virgülü eksik yazınca dahi hata verip, sorun çıkardığını, kodların çok uzun olmasının yazarken yorulmalarına yol açtığını söylemişlerdir. Komutları Türkçeleştirme işleminin, komutları daha anlaşılır kıldığını da eklemişlerdir.

Bu dışında kalan konularda bahsedilen eksiklikler, uygulama yapılan bilgisayar sınıfı ve bilgisayarların performansı ile ilgilidir.

- *"Programda bazı yerlerde takılmalar oluyor. Kodları birazcık uzun ve de kodların İngilizce olması."*

- *"Programda biraz yazmak zor oldu herhalde kullandığımız klavye yüzünden ama onun dışında pek bir zorluğu yok. Biraz uzun olması. Bazı soruları programda yazmak*

yerine çözmek daha kolay olabilir. Grafik dışında yani sözel sorularda daha kolay olabilir. Biraz yazımla uğraştırıyor. Onun dışında iyiydi."

- *"İngilizce olması ve komutların çok uzun olması."*

Çizelge 4.4. Programda ve uygulama sürecindeki eksiklikler

Programda ve uygulama sürecinde ne tür eksiklikler gözlemlediniz?			
	A	**B**	**C**
Eksiklik gözlemedim	3	6	7
Her soruyu çözmemesi-hata vermesi	5	-	-
Vaktin sınırlı olması	2	-	3
Sadece sonuç göstermesi	1	-	-
Dil sorunu	7	6	1
Komut ve parametrelerin uzunluğu	5	3	-

ARS-3: Bilgisayar destekli matematik kullanmak öğrencilerin algılarında değişiklik meydana getirecek midir?

Sorular
Uygulaması yaptırılan konuyu daha iyi öğrenmenize ne vesile oldu?
Anlatılan konularla ilgili eksiklikleriniz olduğunu fark ettiniz mi?
Bu programda en çok hoşunuza giden kısım ne oldu?
Bu programda zorlandığınız kısım ne oldu?
Bu program başka hangi sınıflarda ve hangi konularda uygulansa faydalı olur?
Bu uygulamaların konuları daha iyi öğrenmenize vesile olduğunu düşünüyor musunuz?

Uygulaması yaptırılan konuyu daha iyi öğrenmenize ne vesile oldu?

Programın daha iyi öğrenmeye vesile olmadığı konusunda A okulundan 1 öğrenci, yararlı olmadığını söylemiştir. B ve C okullarındaki öğrenciler ise programın yararlı olduğunu ve olumlu yönde etkilediğini söylemişlerdir.

- *"Konuları daha iyi anladığıma yararlı olduğunu söyleyemeyeceğim."*

Grafikler konusunda; A okulundan 7 öğrenci, B okulundan 8 öğrenci, C okulundan 2 öğrenci yorum yapmıştır. A okulu öğrencileri, grafik hareketlerini, 3 boyutlu grafikleri, yapılan işlemlerin grafiklerini görmenin yararlı olduğundan bahsetmişlerdir.

B okulu öğrencileri de grafikleri her açıdan görmenin, 3 boyutlu izlemenin faydasından bahsetmişler, grafiklerin gösterilmesinin konuları daha iyi anlamalarına yol açtığını söylemişlerdir.

Grafikler konusunda A, B ve C okulları hem fikir olmuşlardır. Öğrenciler grafikli ders anlatımını, onları kısa sürede çizmeyi, değerlerini değiştirip grafik hareketlerini görmeyi çok sevmişler ve bu konu ile uygulama sırasında da özellikle ilgilenmişlerdir.

- *"Grafik çizimleri konusunda faydalı oldu."*

- *"Programın grafik çizimleri daha problemin aslını görmeye fayda sağladığını söyleyebilirim. Hatta üç boyutlu grafiklerde ve animasyonlarda daha yararlı oldu."*

- *"Değerler arttığı zaman işte parabolün kollarının açıldığını falan yada bazı değerlerde çizilmediğini onları falan gördük."*

- *"Dediğim gibi mesela grafiklerde filan grafik çizimleri çok hoş anlatıyor. İstediğin açıdan bakabiliyorsun, anlayabiliyorsun, konuyu görebiliyorsun. Her açıdan görebiliyorsun. O güzel oldu."*

- *"Bir grafik üstüne işlemlerin nasıl yapılabileceğini, grafiğin şeklinin nasıl olacağını, karmaşık işlemlerin grafiklerin nasıl olduğunu anladım."*

- *"Kolaylaştıran yoktu. İşte bir grafiklerde dediğim gibi sadece sinüs, tanjant grafikleri nasıl olur o şekilde öğrendik. Bu grafiklerin ne kadar sıklıkta olduğu, genişlikte olduğu o şekilde hani öğrendim tabi. O şekilde faydalı oldu."*

Görsellik konusunda; A okulundan 5 öğrenci, C okulundan 3 öğrenci yorum yapmıştır. B okulundan hiçbir öğrenci bu konuya değinmemiştir. A okulundaki öğrenciler görselliğin bakış açısını değiştirdiğini, grafikleri, soruları görsel olarak görmenin çok büyük fayda sağladığını söylemişlerdir. C okulundaki öğrenciler ise görsellik sayesinde konuların daha anlaşılır oluğunu söylemişler, beğenilerini dile getirmişlerdir.

Görsellik konusunda; özellikle grafiklerde öğrencilerin algılarını değiştiren, bakış açılarını geliştiren bir durum söz konusudur. Genel olarak her öğrenci görüşme sırasında bu konunun hoşuna gittiğinden bahsetmiştir.

- *"Görselliği kesinlikle ön planda tutmuş. Ana ekran da daha hassas olduğu için yapabileceğimiz her şeyi daha kolay bir şekilde yapabiliyoruz."*

- *"Görsel olması bence çünkü benim daha çok görsel zekâm ön planda olduğu için görünce daha iyi öğrendim."*

- *"Biraz daha görselliğe dayandığı için daha hoşuma gitti, ilgilendiğimde yapamadığım soruları yazıyorum oradan sonuçlarına ulaşıyorum bu benim matematiğe karşı algımı değiştirdi, yararı oldu."*

Kesin sonuç ve her soruyu çözmesi; A okulundan 1 öğrenci, C okulundan 5 öğrenci bu konu hakkında özellikle yorum yapmıştır. B okulundan bu konuda hiçbir öğrenci yorum yapmamıştır. A okulundaki öğrenciler, soruların kesin sonucunu vermesi üzerinde konuşmuşlardır. C okulundaki öğrenciler ise, her sorunun çözülebildiğini gördüklerini, matematiğe eskisi kadar zor gözüyle bakmadıklarını, denklemlerin kısa sürede çözülmesinin işlerini kolaylaştırdığını anlatmışlardır.

C okulundaki öğrencilerin eksikleri bu yönde olduğu için daha çok bu konuda yorum yapmışlardır. Çözemedikleri soruları çözmesi ve işlerinin kolaylaşması onlara büyük bir açılım sağlamış, bakış açılarının değişmesine sebep olmuştur. A okulu ve B okulundaki öğrenciler ise bu konunun üzerinde pek durmamışlardır.

- *"Kesin yanıt veriyor, konuyu kafamda bitirmiş oluyorum".*

Zamandan tasarruf sağlaması hakkında A okulundan 1 öğrenci, B okulundan 1 öğrenci ve C okulundan 2 öğrenci bahsetmiştir. A ve B okullarındaki öğrenciler, programın, soruları kısa zamanda çözmesi nedeniyle zamandan tasarruf sağladığını söylemişlerdir. C okulundaki öğrenciler ise, soruları hızlı çözmesi ve bir zaman diliminde bir değil, yüzlerce grafiği aynı anda çizip, görebilme şansları olduğundan etkilendiklerini dile getirmişlerdir.

- *"İşlemleri daha kolay yapınca zamandan tasarruf olunca daha iyi anladım."*

- *"Evet, kolayca sonuçları bulabiliyoruz ve çabuk elde edebiliyoruz, hız söz konusu."*

- *"Soruların çözülmesi, kısa sürede çözmesi iyi oluyor."*

Matematiğe bakış açısı hakkında; A okulundan 3 öğrenci, C okulundan 1 öğrenci konuşmuştur. B okulundaki öğrenciler bu konuda yorum yapmamışlardır. A okulundaki öğrenciler matematiğe karşı meraklarının arttığından ve farklı bir görüş sağladığından

bahsetmişler, C okulundaki öğrenciler ise, bu program sayesinde konuları daha iyi kavradıklarını ve bakış açılarını olumlu yönde değiştirdiğini söylemişlerdir.

Bu program, A okulundaki öğrencilere, matematik konusunda farklı bir boyut ve algı kazandırırken, C okulundaki öğrencilere, konuları daha iyi anlamalarına ve matematikten korkmamaları gerektiğine inanacakları farklı bir kapı aralamıştır.

- *"Görsel olması daha çok. Bir de biz hep kitap üstünde yapıyorduk. Şimdi bilgisayar üzerinde yaptık biraz daha farklı görüş açısı oldu ve daha iyi oldu bence."*

- *"Öncelikle diğer programlara göre daha ayrıntılı bir şekilde ele almış her şeyi. Grafiklerde farklı renkler kullanmış. 3 boyutlu grafikler çizmiş. Bir yerde öğrencileri kendine çeken bir program. Belki dersi de sevdirebilir o bakımdan iyi."*

- *"Biraz daha görselliğe dayandığı için daha hoşuma gitti, ilgilendiğimde yapamadığım soruları yazıyorum oradan sonuçlarına ulaşıyorum bu benim matematiğe karşı algımı değiştirdi, yararı oldu."*

Matematik konularının anlaşılmasında da bu program fayda sağlamıştır. A okulundan 1 öğrenci, B okulundan 2 öğrenci ve C okulundan 5 öğrenci bu konu ile ilgili yorum yapmıştır. A okulundaki öğrenciler; bu programın matematiği ve dersi sevdirebileceğinden bahsetmişlerdir. B okulundaki öğrenciler de, geçen seneki konuların yani 10. sınıf son dönem konularının tekrarı için faydalı olduğunu düşünmüşlerdir. C okulundaki öğrenciler ise, parabol, üslü sayı ve denklemler konusunda Matematica'dan bir şeyler öğrendiklerini söylemişlerdir.

Burada görüldüğü gibi A okulundaki öğrenciler, programı, dersin yanında kullanılabilecek, görselliği üst seviyede, derse olumlu bakmayı sağlayacak bir araç olarak görürken, B ve C okulundaki öğrenciler için program daha çok öğretici bir rol

üstlenmiştir. Bu da öğrencilerin seviyelerine göre matematiğe ve programa bakış açılarını açıkça göstermektedir.

- *"Azalan artan, sinüs grafikleri nasıl olur, cosinüs grafikleri nasıl olur belki bunlarda yorum yapmada olabilir. Ama tabi ki bizim bu tür şeylerle çok fazla işimiz olmuyor."*

- *"Anlamamı kolaylaştıran kısım yani epeyce bir şey anladım programla ilgili mesela ne bileyim… Bir şey diyemeyeceğim. Anladım diyeyim yani. Sinüs açılımı filan da faydalı oldu. Geçen seneki konuların tekrarı için oldu."*

- *"Parabol, denklemler, grafiklerle ilgili konuları daha iyi kavradığımı düşünüyorum."*

Çizelge 4.5. Uygulaması yaptırılan konunun öğrenilmesi

Uygulaması yaptırılan konuyu daha iyi öğrenmenize ne vesile oldu?			
	A	**B**	**C**
Vesile olmadı	1	-	-
Grafikler	7	8	2
Görsellik	5	-	3
Kesin sonuç-her soruyu çözme	1	-	5
Zamandan tasarruf	1	1	2
Bakış açısını değiştirmesi	3	-	1
Konuların anlaşılması	1	2	5

Anlatılan konularla ilgili eksiklikleriniz olduğunu fark ettiniz mi?

Eksiklik fark etmeme konusunda A okulundan 8 öğrenci, B okulundan 4 öğrenci, C okulundan 7 öğrenci eksiklik fark edip, etmeme konusunda yorum yapmıştır. A okulundan 3 öğrenci eksiklik gözlemediklerini, diğerleri ise, çeşitli konularda

eksiklikleri olduğunu ve bu eksiklikleri program sayesinde gördüklerini söylemişlerdir. B ve C okulundaki öğrenciler de eksiklik gördüklerini fakat bunları giderdiklerini söylemişlerdir. Aşağıda öğrencilerin eksiklik fark edip, tamamladıkları konular kategorize edilmiştir.

- *"Herhangi bir eksiklik olduğunu fark etmedim."*

Grafikler konusunda; A okulundaki öğrencilerden 8 öğrenci, grafik konusunda eksikliği olduğunu ve program sayesinde bu eksikliklerinden kurtulduklarını ifade etmişlerdir. B okulundaki öğrencilerden 7 tanesi, grafik çizimleri, grafiğin başlama noktaları, değişmelerini gördüklerini, bu şekilde zihinlerinde konuyu bitirdiklerini anlatmışlardır. C okulundaki 4 öğrenci ise çizemedikleri grafikleri çizebildiklerini ve bir saat içinde pek çok grafiği aynı anda görme imkânı bulabildiklerini söylemişlerdir.

Bu öğrenciler; bazı konular, 10.sınıfın son dönemine geldiği için grafikler konusunda çok çalışma yapamamışlardır. Bu nedenle yapılan çalışmalar; -grafikler, grafiklerin şekil değiştirmeleri ve aldıkları değerlere göre hareketlenmeleri- öğrencilerin algılarını değiştirmiş, konuyu daha iyi öğrenip eksikliklerini tamamlamalarını sağlamıştır.

- *"Grafik çiziminde fark ettim. Biz o kadar çok grafik bilmiyorduk çok basit çiziyorduk ama orada çok değişik grafikler gördüm. Bunlar da yapılabilir diye düşündüm. Bilmiyorduk çünkü biz onları."*

- *"Grafiklerde biraz eksik olduğumu anladım. Eksik olduğum yerleri de düzelttim."*

- *"Üçüncü boyutta hiç göremiyorduk dediğim gibi 4.boyuttaki eksikliklerimi gördüm mesela açı artınca hani oradaki açı ne kadar artıyor ne kadar azalıyor grafiklerde ya da cosinüsün 0'dan değil de 1'den başladığını falan yani şuan ilerde sorsanız unutmam onu bir daha."*

- *"Mesela bazı değerlerde grafik çizilmiyor. Onun neden çizilmediğini öğrendim. Mesela önceden bilmiyordum. Bazı değer aralıklarında grafik çizilmiyor Mathematica'da. Ben onu önceden öğrenemezdim çünkü bir sürü değer verip de çözemiyorum. Burada her değeri verdiğimizde farklı bir grafiğe ulaştığım için hangi değer aralıklarında grafik çizilir, çizilmez onu öğrendim. Önceden bilmiyordum."*

- *"Evet, düşünüyorum, grafikleri daha iyi anladım grafikler arasındaki farklılıklar, denklemleri ve aralarındaki oluşumları daha iyi anladım."*

Kesin sonuç ve her soruyu görebilme konusuna C okulundan 5 öğrenci değinirken, A okulu öğrencileri (2 öğrenci) program sayesinde yaptıkları soruların doğruluğunu test edebilme şansını yakaladıkları ve bu şekilde hatalarını düzelttiklerini söylemişlerdir. C okulundaki öğrenciler ise, kesin sonuç alamadıkları ve çözemedikleri soruları çözmelerinin eksikliklerini görmeleri ve bunları gidermeleri bakımından faydalı olduğunu görmüşlerdir. B okulu öğrencileri, bu konu ile ilgili yorum yapmamışlardır.

A ve B okulu öğrencilerinin soru çözme konusunda C okuluna göre daha az sorunu vardır. Bu nedenle program, C okulundaki öğrencilere daha farklı bir açılım sağlamıştır diyebiliriz.

- *"Çözemediğim sorular nasıl çözülür, sonucu nasıldır görebildim."*

- *"Sınıfta her soruyu çözemiyoruz zamanımız kısıtlı hem de bazı sorular da uzun oluyor, her çözüm yolunu bilmiyoruz ve çözemiyoruz bu açıdan iyi oldu. Tüm soruları çözebilmesi, her soruyu görebilmem."*

Zamandan tasarruf konusuna; A okulundan 2 öğrenci, C okulundan 5 öğrenci, yorum yapmış. B okulundan bu konu ile ilgili yorum yapan olmamıştır. A okulu öğrencileri, hız ve pratiklik konusunda eksik olduklarını ve programın hızlı, pratik olması sayesinde gördüklerini, C okulu öğrencileri ise, programın, soruları öğrenmeyi

kolaylaştırması, bol örnek çözebilmesi bakımından fayda sağladığını ve eksikliklerini giderdiğini söylemişlerdir.

- *"Fark ettim. Hız meselesi daha hızlı ve pratik, karmaşa olabiliyor."*

- *"Tabi mesela biz hiç üç boyutlu grafik çizmedik. Grafiği renklendirmedik veya bugün çizdiğimiz kadar fonksiyonun grafiğini çizmedik. O kadar eşitsizliğin de grafiğini çizmedik yani normalde ben 1 saatimi ayırıp 10 tane grafik çizsem, o programla 30 tane çizebilirim. Daha fazla grafik çizerek, eksikliklerimi daha hızlı görürüm ve hallederim."*

- *"Fark ettim, hemen sonuçları bulabildim. Trigonometride zorlanıyordum, bu programda çabucak gördüm sonuçları bu da öğrenmemi kolaylaştırdı."*

- *"Eksikliklerim vardı fark ettim ama tamamlayamadım ama çalışmamız lazım. Eksikliklerimiz, dediğim gibi ilk başta biz soruları görmeye çalışıyoruz bu da bizim zamanımızı harcıyor. Bu program da direk cevap yani gösteriyor nasıl yaptığını. Bu da eksikliklerimi daha çok görmeme yol açtı."*

Matematik konularından; B okulundan 4, C okulundan 3 öğrenci kendilerinde eksik fark ettiklerini söylemişlerdir. B okulu öğrencileri trigonometri konusunda eksiklikleri olduğunu ve bu program sayesinde tamamladıklarını, C okulu öğrencileri ise trigonometri, parabol, denklem çözümleri konusunda pek çok eksikliklerinin olduğunu fark ettiklerini ifade etmişlerdir.

A okulu öğrencilerinin seviyesi daha yüksek olduğundan, matematik konularında pek eksikleri olduğunu gözlememişlerdir. Onların daha çok programın grafikler, hız ve güvenli sonuç vermesi dikkatlerini çekmiştir. B okulu öğrencileri, 10.sınıf son döneme denk gelen özellikle grafikler ve trigonometri konularından sıkıntı yaşadıklarını ve bunları giderebildiklerini söylemişlerdir. C okulundaki öğrenciler ise, pek çok

matematik konusunda eksiklikleri olduğunu, matematiği başka bir açıdan görmenin kendilerini geliştirip, eksiklerini tamamladığını ifade etmişlerdir.

- *"Trigonometride eşitsizliklerde çoğu grafiğin nasıl olduğunu bilmiyorduk ama bunun sayesinde görmüş olduk."*

- *"Evet, var tabii ki. Grafiklerde çok eksikliğim var. Faydalı oldu yani konuyu tam olarak bilmiş olsam grafikler benim için çok faydalı olurdu. Geçen yıl trigonometri gördük ama dönem sonunda geldiği için pek fazla soru çözmedik, önemsemedik."*

- *"Evet, fark ettim. Parabol, grafik ve denklemleri öğrenmeye vesile oldu."*

Çizelge 4.6. Anlatılan konularla ilgili eksiklikler

Anlatılan konularla ilgili eksiklikleriniz olduğunu fark ettiniz mi?(hangi konularda)			
	A	**B**	**C**
Eksiklik fark etmedim	3	-	-
Grafiklerde	8	7	4
Kesin sonuç-her soruyu görme	2	-	5
Zaman kullanımı	2	-	5
Matematik konularında	-	4	3

Bu programda en çok hoşunuza giden kısım ne oldu?

Hızlı olması ve kolay çözmesi konusunda; A okulundan 7, B okulundan 1, C okulundan 8 öğrenci konuşmuştur. A okulu öğrencileri, programın işlemleri hızlı yapmasını, zaman kaybını engellemesini ve el ile yapılamayacak kadar büyük boyutlu işlemleri (pi sayısının tüm basamaklarının görülmesi gibi) yapabilmesini değerli bulurken, B okulu öğrencileri sadece programın işlemleri hızlı yapmasından bahsetmiş

diğer konular üzerinde pek durmamışlardır. C okulu öğrencileri ise programın her soruyu çözebildiğini görmenin yapamayacakları soruları çözmeyi kolaylaştırmanın önemi ve faydası üzerinde durmuşlardır.

- *"Üç boyutlu grafikler çabuk hızlı olması ve her şeyin birbirine bağlı olması."*

- *"Pratik ve hızlı. Değişik grafiklerin olması. Çok ilgilenmiyorduk ama çizimler ve görsellik hoşuma gitti. Acaba bunun grafiğini çizsem ne çıkar diye düşündük."*

- *"Çözemediğim soruyu görünce konudan sıkılıyorum, program çözünce bu sorunun bir çözümü var demek ki çözebilirim dememi sağlıyor. Bizi soru çözmeye yönlendirdi".*

- *"Hızlı çözmesi, daha uzun zor problemleri çözmesi."*

Grafikler konusunda; A okulundan 13, B okulundan 10 ve C okulundan 5 öğrenci programla çizilen grafikleri beğendiklerini söylemişlerdir. A okulu öğrencileri, özellikle 3 boyutlu grafikleri beğendiklerini, bu programın her türlü grafiği ayrıntılı ve hızlı olarak çözmesinin hoşlarına gittiğinden bahsetmişlerdir. B okulu öğrencileri de 3 boyutlu grafikler ve bu grafikleri görmenin öneminden, ilginçliğinden konuşmuşlardır. C okulu öğrencileri ise diğer okullara nazaran bu konu üzerinde pek durmamış sadece her türlü grafiği çizmesinin hoşlarına gittiğinden konuşmuşlardır.

- *"Üç boyutlu grafikler ve de çok uzun sayıları çok rahat bir şekilde topluyor. Çok büyük sayıları mesela pi sayısının basamaklarını görebiliyorum. Bu iki özellikler beğendiğim özellikler."*

- *"Grafikler…Evet biz küçük bir grafiği çizerken uğraşıyoruz ama bu program hayatımızda çizemeyeceğimiz belki çoğu öğretmenimizin çizemeyeceği grafikleri direk saniye içerisinde çizebiliyor."*

- *"Hoşuma giden en çok üç boyutlu gözükmesi. Grafiklerin hareketleri, farkları çok hoşuma gitti onların."*

- *"Grafiklerde faydalı olduğunun düşünüyorum özellikle 3 boyutlu grafiklerde."*

- *"Bir soruyu yapamadığımızda sorunun yanlış olduğunu veya yapamadığımızı düşünüyoruz bu program sayesinde her sorunun çözülebileceğini her grafiğin çizilebileceğini gördük."*

Görsellik konusunda; A okulundan 5, C okulundan 4 öğrenci yorum yapmıştır. C okulundan ise hiçbir öğrenci yorum yapmamıştır. A okulu öğrencileri programın görselliğe yönelik olmasının ilgi uyandırdığından bahsederken, C okulu öğrencileri, programın görsel olmasının anlamalarını kolaylaştırdığını söylemişlerdir.

- *"Grafikler ve görsellik önemli oldu. Bir de bir şeyler yaptığımızı hissettik. Bilgisayarda yapmak daha haz verici çünkü bilgisayarı çok kullanmayan bir toplumuz. Bilgisayarda böyle bir çalışma yapmak insanı daha çok heyecanlandırıyor ve öğrenme isteğini artırıyor diye düşünüyorum."*

- *"Görsel olması anlamamı kolaylaştırdı."*

- *"Görsellik anlaşılır olmasını sağladı"*

Programın renk ve gölgelendirmeler üzerinde durması konusuna, A okulundan 3 öğrenci değinmiştir. Renk ve gölgelendirmenin öğrenciler üzerinde olumlu etki yarattığından ve bu nedenle programın dikkatlerini daha çok çektiğinden bahsetmişlerdir. Diğer okullardaki öğrenciler, bu konuda yorum yapmamıştır.

- *"Pi nin on milyonuncu basamağını bile görebiliyoruz. O şuan yapılabiliyor ama baya bir zorlanıyorlar. Burada basit bir şekle indirgenmiş. Herkesin bulabileceği şekle indirgenmiş. Grafiklerin renklerinin değişimi, renkli oluşu beni biraz etkiledi."*

- *"Grafikler olmasaydı bir işe yaramazdı. Hesap makinesi de yapıyor aynı işi. Fakat uzun işlemleri kendimiz yaptığımızda çok zaman kaybediyoruz. Dolayısıyla sıkılıyoruz, sıkılınca da bir yerden sonra bırakma istiyoruz. Ama bu programla bir anda her şeyi şak diye karşınızda gördüğünüz için daha fazla işlem yapayım, daha fazla sonuç bulayım diyor, daha hızlı matematik öğrenebiliyorsunuz. Grafiklere gelince şöyle bir şey var öğrenciler her zaman rengi sever. Bu programın bence en büyük artısı da bu. Renkli ve grafikli bir program ayrıca hocamız tasarladığınız bir sandalyenin bile grafiğini çıkarabilirsiniz diyordu. Farklı taraflardan uğraşınca matematiğe olan ilgi giderek artıyor."*

Çizelge 4.7. Programda en çok beğenilen kısım

Bu programda en çok hoşunuza giden kısım ne oldu?			
	A	**B**	**C**
Hızlı olması-kolay çözmesi	7	1	8
Grafikler	13	10	5
Görsellik	5	4	-
Renk ve gölgelendirmeler	3	-	-

Bu programda zorlandığınız kısım ne oldu?

Programdaki hiçbir konuda zorlanmadığını düşünen A okulundan 1, B okulundan 5 öğrenci vardır. C okulundan ise, öğrencilerin zorlandıkları en az bir konu olmuştur. Öğrencilerin zorlandıklarını söyledikleri konular aşağıda kategorize edilmiştir;

- *"Pek zorlandığımız bir konu yoktu aslında."*

- *"Zorlandığım kısım yoktu zaten siz söylediniz yaptık o yüzden bir sorun olmadı."*

Dil problemi; A okulundan 8, B okulundan 1 ve C okulundan 11 kişi bu konuda zorlanmıştır. Öğrencilerin ortak problemi, programın dilinin İngilizce olmasıdır. Dilin İngilizce olması ve öğrencilerin yabancı dil konusunda çok yeterli olmamaları, bu konuda sıkıntı oluşturmuştur. Sadece B okulu öğrencileri İngilizce konusunda daha iyi oldukları için bu konu üzerinde durmamışlardır.

- *"İngilizce olması ve bilgisayar kullanmadaki eksiklerimizden dolayı sorunlar oluştu. Parantezler, değişik kopyalamalar yapamamamızdan kaynaklanan sorunlar oluştu. En büyük sorun da İngilizce olmasıydı. Terimlerin çoğu İngilizceydi ve biz bunların Türkçelerini bilmiyorduk. Neyi nerde yapacağımızı bilmiyorduk sizin rehberliğinizde yaptık."*

- *"Terimler. Evet, onların İngilizce olması biraz zor oldu. Onlar zaten zamanla da ezberlenecek bir şeyler."*

- *"Yazıların İngilizce olması ve parametrelerin nereye konulup konulmadığına dikkat etmek gerekir."*

Parametrelerin çok ve komutların uzun olması; A okulundan 12, B okulundan 5 ve C okulundan 10 öğrenci bu konu hakkında konuşmuştur. A, B ve C Okulu öğrencileri, virgül, parantez vb. parametrelerin çok fazla olmasının programda çalışmayı yavaşlattığını ve tek bir parametreyi unutmanın hataya sebep olmasının sinir bozucu olduğunu anlatmışlardır. Ayrıca komutların uzun olmasının zaman kaybına neden olacağı da konuşulmuştur. Çok ince detaylar isteyen, hassas bir program olmasının sorun çıkardığını ve bu konuda zorlandıklarını söylemişlerdir.

Bu konuların dışında A okulu öğrencileri, programın grafik çizimi öncesi paket yüklemelerde ve küçük bir komut yanlışında hata vermesinin sorun oluşturduğundan bahsetmişlerdir.

Diğer okullardaki öğrenciler, bu konuda pek yorum yapmamışlardır.

Sonuç olarak; öğrenciler, genel olarak programın dilinin İngilizce olması ve komutların sade olmamasından yakınmışlardır. Bu konuda komutları öğrenip, üzerinde pratik yapmanın sorunları çözebileceği düşünülebilir.

- *"Bazı grafiklerin tanıtılmasından sonra uzun uzun yazımlar gerekiyordu. Güzel grafikler çıkarmasına rağmen bu beni zorladı. Bir işlemi tek bir virgül nedeniyle götürmesi çok kötü, sinir bozucu olabiliyor."*

- *"Yazıları yazarken çok uzun fonksiyonların yazılması o biraz zaman kaybına neden oluyor."*

- *"Komut veriyordunuz küçük bir hatada hata veriyordu. Komutların İngilizce olması da zorladı."*

- *"Zorlandığım kısım soru yazıyorduk hani böyle küme parantezi aç o şekilde biraz zor oldu hani pek kafama girmedi yine unuturum yani bunları daha böyle kolay olsaydı daha iyi olurdu gibi. Alıştıktan sonra ve sürekli kullanırsam faydalı olur"*

- *"Parametrelerin fazla olması ve denklem isimlerini yazarken sorun çıkardı. Çok ince detay isteyen bir program, komutların İngilizce olması sorun çıkarabiliyor."*

Çizelge 4.8. Programda zorlanılan kısım

Bu programda zorlandığınız kısım ne oldu?			
	A	**B**	**C**
Zorlanmadım	1	5	-
Dil problemi	8	1	11
Kodların çok- parametrelerin uzun olması	12	5	10

Bu program başka hangi sınıflarda ve hangi konularda uygulansa faydalı olur?

Programın faydalı olmadığını düşünen A okulundan 3, B okulundan 2 öğrenci olmuştur. C okulu öğrencileri ise, programın faydasız olduğunu belirten bir ifade de bulunmamışladır.

- *"Gelecek yıllarda bizim ÖSS sınav sistemimiz var yani buna bir yararı olacağını sanmıyorum fakat üniversitelerde çok geniş bir şekilde kullanılabilir. Eğer ilerde sınav sistemimiz değişirse, kullanılması bence cazip. Matematik dersinin yanında kullanılması konusunda kendi elimizle yapamayacağımız işlemleri hoca burada bize gösterebilir. Faydalı olacaktır. Matematik dersinin yanında kullanılması bence gayet güzel olacaktır. Bu da eğitim sistemimize kazandırılmış güzel bir çalışmadır bence."*

- *"Matematik konusunda çok tavsiye etmem ama başka konularda, daha çok görselliğe ihtiyaç duyulan konularda mesela sözel dersler fakat görselliğe ihtiyaç duyulan konularda uygulanması daha iyi olur. Sözel de demeyeyim de matematiğin daha görselliğe ihtiyaç duyulan konularında uygulanması daha iyi olur. Ama her konuda uygulanmasını tavsiye etmem."*

Hangi sınıflara uygulanması gerektiği konusunda; A okulundan 11 öğrenci programın Lise 1 ve Lise 2. sınıflarda uygulanmasının faydalı olduğunu düşünmektedirler. A okulundan 1 öğrenci de Mathematica'nın 7. ve 8. sınıflardan

başlamak üzere gösterilmesinin yararlı olacağını söylemiştir. B okulu öğrencilerinden 7 tanesi, programın lise 1 ve lise 2.sınıflara uygulanmasının faydalı olacağını düşünmektedirler. En azından haftada 1 saatin bilgisayar sınıfında bu programa ayrılmasının yaralı olacağından bahsetmişlerdir. C okulu öğrencilerinden; 10 öğrenci lise 2 ve lise 3.sınıflara –özellikle sayısal sınıflara- uygulanmasını ve hatta tüm sınıflara ve Türkiye'deki tüm okullara uygulanmasının faydalı olduğu konusunda görüş bildirmişlerdir.

- *"Lise 1 ve 2'de grafikli konular çok işleniyor. İşlem kısmı değilse de grafiklerin çizimi yapılabilir. Öğrencilerin daha iyi anlaması sağlanabilir. Algının daha verimli olmasını sağlıyor görüyorsun. Özellikle üç boyutlu grafikleri orada görebiliyorsun ve bu da bilgileri güçlendirir diye düşünüyorum."*

- *"Her okulda uygulanması lazım. Ayrım yapılmaması lazım. Lise 2.sınıflarda uygulanmasını tavsiye ederim çünkü ben bunu daha önce öğrenseydim daha da geliştirmiş olacaktım. Eksiklerimi tamamlamış olacaktım. Geçen yıl grafikleri anlamış olacaktım en basitinden."*

- *"Mesela 10.sınıfta faydalı olur çünkü 10.sınıfta trigonometri filan işliyoruz ya da açılımları filan. Bir de hani grafikli konularda. Grafik işlendiği zaman gerçekten faydalı olur ama hani ders açısından direk sonucu verdiği için hani nasıl yapılır mesela bir soruyu yazarsın hemen sonucu verir ama onun nasıl yapıldığı, bizim için o önemli fakat oralarda işimize yaramaz. 4 saat dersin değil de olursa eğer o 4 saatlik dersin 1 saatini ayda 1 kere olmasını tercih ederdim yani öyle. Yani bize lise müfredatında bu kadar olmasını isterdim çünkü fazla bir şeyi yok bizim açımızdan iyi bir yönü ama üniversitede gerçekten Mathematica uygulanmasını tercih ederdim."*

- *"4 saat matematik dersinde 2 saat Mathematica ile işlenebilir. Lise 2.sınıflara da uygulanmasını isterim daha iyi temel atmış olurlar."*

Matematik konularından; A okulu öğrencileri, trigonometri, polinom, permütasyon, binom açılımı, çarpanlara ayırma ve özellikle grafiklerde (görselliğe ihtiyaç duyulan konularda) bu programın uygulanmasının yararlı olacağı hakkında konuşmuşlardır. Bunun dışında fizik, kimya, geometri konuları işlenirken de bu programın uygulanması gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Ayrıca tahtada çözemedikleri sorular ve çizemedikleri grafiklerde de bu programa başvurabileceklerini eklemişlerdir. B okulu öğrencileri, trigonometri, çarpanlara ayırma, parabol, limit, türev ve özellikle 3 boyutlu grafiklerde faydalı olduğunu söylemişlerdir.

Matematiği 3. Boyutta öğrenmenin önemi hakkında da konuşulmuştur. Ayrıca yapamadıkları işlemlerde bu programı kullanmanın avantaj sağlayacağını savunmuşlardır. C okulu öğrencileri, bu programın parabol, trigonometri, grafiksel konular ve polinomlarda uygulanmasının fayda sağladığını ayrıca matematik dışında geometri dersinde ve bu iki dersi alan diğer tüm sınıflarda uygulanmasının gerekliliğini anlatmışlardır.

Öğrenciler genel olarak, bu konuda benzer düşünmüş, grafikler ve trigonometri konuları başta olmak üzere pek çok konuda programdan faydalanabileceklerini fark etmişlerdir.

Öğrenciler, programı öğrenmeye erken sınıflarda başlamanın programa alışmak ve daha kolay keşfetmek açısından faydalı olacağını da söylemişlerdir.

- *"İnsanın bilgisayarı kabul edeceği yaştan başlamalı. Matematikle beraber bunların fiziğe de uygulanması gerekir bence çünkü fizikte de böyle hareketli şeyler var. Yani böyle sayısal, geometri, fizik, matematikte çok iyi olur. Gelecek yıl lise 2.sınıflara uygulanmasını isterim çünkü lise 2lerde ÖSS'ye hazırlıkta biraz gevşek olacaklar. Bizim kadar yoğun olmayacaklar. Daha çok zaman ayırabilir, öğrenebilirler."*

- *"Bildiğim kadarıyla trigonometriye, polinomlara uygulanıyor. Grafik çizimlerinde filan. Türev, integrale de uygulanıyor herhalde. Grafik çizimlerinde hocalar baya bir*

zorlanıyorlar. Fonksiyon grafiklerinde tam, net olarak bilgisayarda çizilebilir, projeksiyonla yansıtılabilir. Lise 2.sınıflarda bu programın uygulanmasını isterim çünkü ufkumuz genişledi, nasıl düşünebileceğimiz, nerden bakabileceğimiz ve üç boyutlu düşünmemiz gerektiğini öğrendik."

- *"Problemleri çözmede ve açılımlarını bize göstermede binom açılımı gibi pi sayısının genişletilmiş şeklini farklı bir bakış açısı kazandırmak için gösterebilirler. Trigonometrik fonksiyonların ve parabollerin grafiklerini ufkumuzu genişletmek açısından gösterip, onların üzerine yorum yapmayı da sağlayabilir. Çizimler tahtada yapıldığında o kadar iyi olmuyor ya da çizmek daha zor oluyor çarpanlara ayırmak, binom açılımını göstermek açısından faydalı olabilir. Lise 2.sınıfta trigonometri vardı onun grafiklerini göstermek açısından faydalı olabilir."*

- *"Bazı şeylerde daha iyi olur ama mesela bunlar biraz daha mühendislik alanıyla ilgili. Mesela alan seçtikten sonra lise 3'de filan daha iyi olur. İnsan biraz daha matematiği tanıdıktan sonra bunları öğrense daha iyi olur. Matematiğin en verimli mat 2 kısmında limit, logaritma, karmaşık sayılar her şeyde mesela işe yarıyor bu. Grafiklerde mesela ben böyle bir grafik ilk defa gördüm yani çok güzel faydalı bir şey. Çok iyi olur. Çok fazla grafik çeşitleri var gerçekten güzel yani bir insanın yani. Lise 3'de trigonometri, limit, türev hepsinde mesela çok güzel grafikler var çok hoş. Öğrenci de daha fazla görüyor, anlayabiliyor, bakabiliyor, grafiği inceleyebiliyor. Öğretmendense bir Mathematica grafiği her şekil daha güzel anlatabilir, gösterebilir."*

Çizelge 4.9. Programın başka sınıflarda ve konularda uygulanma durumu

Bu program başka hangi sınıflarda ve hangi konularda uygulansa faydalı olur?			
	A	**B**	**C**
Faydalı değil	3	2	-
Lisede uygulanmalı	11	7	10
Trigonometri	6	5	3
Grafiklerde	7	6	5
Binom açılımı	1	1	-
Görselliğe ihtiyaç duyulan konularda	1	-	1
Yapamayacağımız işlemlerde	1	2	-

Bu uygulamaların konuları daha iyi öğrenmenize vesile olduğunu düşünüyor musunuz?

Programın konuları daha iyi öğrettiğini düşünmeyen öğrencilerden; A okulundan 2, B okulundan 2 tanesi bu konu hakkından konuşmuştur. C okulundan ise hiçbir öğrenci bu konu hakkında yorum yapmamıştır. A okulu öğrencileri, sadece sonuca odaklandığı için bu programın kendilerini körelteceğini ve tembelleştireceğini düşünmüşlerdir. B okulu öğrencileri de sorunun sadece sonucu vermesinin öğrenci de iyi duygular uyandırmadığını söylemişlerdir. Bunun dışında programın konuları daha iyi öğrettiği konusunda görüş bildirmişlerdir.

- *"Evet düşünüyorum. Üç boyutlu grafikler çizilebilmesi ve soruları çabuk hızlı çözmesi nedeniyle bazı konuları daha iyi öğrenebildim."*

- *"Düşünüyorum. Çünkü insanlar görsel olarak gördüğünde daha çok aklında kalır. Bazı insanların görsel zekâsı olduğundan aklına daha çok kalacağından daha iyi olacağını düşünüyorum."*

- *"Kesinlikle daha görsel bir şekilde ve daha renkli bir şekilde görebiliyoruz çünkü. Daha iyi bir şekilde mesela renklerini değiştirerek, üç beş fonksiyonu bir arada açarak hangi fonksiyonun nerede nasıl kesiştiğini gayet iyi bir şekilde görebiliyoruz."*

- *"Matematiğin daha kolay olduğunu gördüm ve anlattığınız konuları daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum."*

- *"Trigonometri, grafik ve geometride faydalı oldu. Dersten sonra buraya gelip çalışsak daha faydalı olur konuları öğrenmemizde."*

Programın konuları daha iyi öğretmediğini düşünen; A okulu öğrencileri çözemedikleri soruları ve el ile çizemedikleri grafikleri, program sayesinde çizdiklerini, programın görselliğe dayandığı için başta grafik çizimi olmak üzere pek çok konuda fayda sağladığını ve öğrenmelerini kolaylaştırdığını söylemişlerdir.

B okulu öğrencileri de program sayesinde eksiklerini tamamladıklarını, grafikler, trigonometri, limit, logaritma konularını daha iyi öğrendiklerini söylemişlerdir. Bu programın kendilerini geliştirdiğini, konuların akılda kalıcılığını kolaylaştırdığını vurgulamışlardır.

C okulu öğrencileri, programın akılda kalıcılığı kolayca sağladığını fakat programın konuları temelden anlatmasının daha faydalı olacağını söylemişlerdir.

Programın görselliğe dayandığını bu sayede konuları daha iyi anladıklarını ve eksiklerini giderdiklerini, yapamadıkları soruları yapabildiklerini anlatmışlardır. Ayrıca programın kesin sonuç ve doğru yanıtları da vermesini avantaj olarak gördüklerinden bahsetmişlerdir.

Polinomlar, grafikler ve paraboller konusunda eksikliklerini giderdiklerini ve konuları daha iyi öğrendiklerini ayrıca program sayesinde matematiğe bakış açılarının olumlu yönde değiştiğini anlatmışlardır.

- *"Hayır, düşünmüyorum çünkü bizi köreltir."*

- *"Aslında şu andan itibaren pek verimli olduğunu düşünmüyorum ama eğer temelden alırsak oldukça faydalı bir program olduğunu söyleyebilirim."*

- *"Pek düşünmüyorum da direk sonucunu almak da pek bir şey uyandırmıyor."*

- *"Hayır düşünmüyorum. Sadece grafikler konusunda olabilir."*

Çizelge 4.10. Uygulamaların konuları daha iyi öğretme durumu

Bu uygulamaların konuları daha iyi öğrenmenize vesile olduğunu düşünüyor musunuz?			
	A	**B**	**C**
Daha iyi öğrendim	13	9	12
Daha iyi öğrenmemi sağlamadı	2	2	-

Sonuç olarak elde edilen sonuçları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz;

Fen Lisesi öğrencilerinin; Mathematica'nın algılarını geliştirdiği, 3 boyutlu grafik görmenin, yapamayacakları soruları yapmanın ve yaptıkları soruların kesin sonucunu almanın rahatlığını gördükleri sezilirken, parametrelerin çok oluşu, programın İngilizce oluşu ve grafik çizimi öncesi yüklenmesi gereken paket yüklemelerde sorun oluşturduğu görülmüştür.

Mecidiye Anadolu Lisesi öğrencilerinin, Mathematica ile çalışma yapmanın, grafik çizmenin pek çok konudaki düğümlerini çözdüğü anlaşılmıştır. Bazı öğrencilerin,

programın ağır olduğuna ve seviyelerine uygun bulmadıklarına değindikleri görülmüştür.

Ziya Gökalp Lisesi öğrencilerinin ise, Mathematica ile ders işlemenin algılarını olumlu yönde geliştirdiği, matematik dersine artık daha olumlu baktıkları ve her sorunun çözülebilmesinin, her sorunun kesin, net bir sonucu olduğunun görülmesinin, algılarını olumlu yönde geliştirdiği göze çarpmıştır. Ayrıca parametrelerin uzun oluşu, komutların İngilizce oluşu ve paket yüklemelerin fazlalığı konusu dışında program ile ilgili bir sorun ortaya çıkmamıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Erzurum ilinde bulunan resmi üç lisenin 3.sınıflarında Mathematica yazılımı kullanılarak işlenen matematik derslerinde öğrencilerin matematik dersine karşı algılarında meydana gelen değişmeyi incelemeyi amaçlamıştır. Bu nedenle, Erzurum İl Merkezinde bulunan düşük-orta-yüksek düzey olarak yorumlanabilecek 3 lisede toplamda 38 öğrenci ile Mathematica programı kullanılarak bilgisayar destekli matematik uygulaması yapılmış, sonucunda uygulamaya katılan öğrencilerle görüşme yapılarak, matematik algılarındaki değişim incelenmiştir.

Bu uygulamayı gerçekleştirmek için BT sınıfları olan üç ayrı kategoride bulunan okullar tespit edilmiş, alınan resmi izinle BT sınıflarına okullardaki matematik öğretmenleri denetiminde Mathematica yazılımı yüklenmiştir. Uygulama toplam 5 hafta sürmüş; ilk hafta tamamen öğrencilerin Mathematica yazılımına alışmaları için eğitim semineri şeklinde geçmiştir. Öğrencilere basılı doküman verilerek ve uygulama yaptırılarak programı kullanma düzeyleri geliştirilmiştir.

Sonraki 4 hafta müfredata uygun olarak dersler bilgisayar başında projeksiyon destekli olarak işlenmiş ve görüşmeler uygulamalar bittikten sonra yapılmıştır.

5.1. Sonuçlar

Çalışma esnasında bilgisayar destekli matematiğin pek çok getirisi olduğu görülmüştür. Bu sayede öğrenciler, bireysel olarak matematik çalışma imkânı bulmuş ve bilgisayar desteği ile kendi öğrenme hızlarında konuyu anlamaya çalışmışlardır. Özellikle matematikte grafikler konusunda algılarının geliştiğine değinen öğrenciler, zamandan tasarruf sağlayarak pek çok konuyu görsel olarak görebildiklerini ve konuların akıllarında daha çok kaldığını vurgulamışlardır.

Bilgisayar destekli matematik uygulaması, öğrencilerin ilgilerini çeken bir materyal olan bilgisayarın kullanılması ile konuların görselleştirilmesini mümkün kılmıştır.

Mathematica programı, Öğrencilerin, ders dışında da grafik çizmelerine, konuyu çalışmalarına olanak sağlayan bir program olarak da dikkatleri üstüne çekmiştir.

Bu uygulama sayesinde öğrencilerin, pek çok grafik üzerindeki fonksiyon değişmelerini görmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler, bu değişmeler sayesinde konuyu daha iyi algıladıklarını ve yorumladıklarını da görebilmişlerdir.

Matematik dersini, ilgi çekici bir materyal olan bilgisayar ile birleştirmek öğrencilerin algılarını olumlu yönde değiştirmiştir. Ayrıca kendi öğrenme hızlarına göre matematik çalışmanın ilgilerini çektiği görülmüştür.

Çalışma sonucunda pek çok öğrencinin artık matematiğe daha sıcak baktığı, dersin zor olmadığı, her sorunun çözülebildiğini görmenin onları rahatlattığı sezilmiştir. Pek çok grafiğin üç boyutlu ve renklendirilmiş şekillerini görmenin algılarını geliştirdiği de dikkatleri çekmiştir.

Bazı öğrenciler ise programın ödev yaparken işlerine yarayacağını, bu konuda fayda sağlayacağını söylemişlerdir.

Öğrencilerin bazıları da bu uygulamanın öğrenciyi kâğıt, kalemden ve ÖSS sisteminin gerektirdiği çalışma şeklinden ayıracağı endişesi görülmüştür. Hatta bazı öğrenciler, programın işlem yapma becerisini körelteceği ve işlemlerin sonucunu sadece bir hesap makinesi gibi vermenin onlara fayda sağlamayacağı kanısına varmışlardır.

Programın sınırlılıklarından biri, konu ile ilgili soru çözerken işlem basamaklarını göstermiyor oluşudur. İşlem basamaklarını göremeyen öğrenciler, neyin nasıl yapıldığını anlamadıklarını dile getirmişlerdir. Bu nedenle de uygulamanın onları ders

çalışmaktan ve soruların mantığını anlamaktan alıkoyduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin, çözülen soruların işlem basamaklarının verilmemesinin kendilerini hazıra ve ezbere alıştıracağından, zihinlerini tembelleştireceğinden korktukları görülmüştür.

Programın daha iyi öğrenmeye vesile olduğu konusunda öğrenciler, uygulamanın faydalı olduğunu, bu faydanın da en çok grafikler konusunda sağlandığını söylemişlerdir. Ayrıca öğrenciler, programda soruların kesin sonucunun alınması, her sorunun çözülmesi, zamandan tasarruf ve işlem pratiği sağlaması konusuna değinmişler, programın bu konularda faydalı olduğunu düşünmüşlerdir.

Uygulamaya katılan öğrenciler, matematik konularında eksikleri olduğunu ve bu eksikleri gidermede programın yardımcı olduğunu görmüşlerdir. Bu da matematiğe karşı bakış açılarını değiştirmiş, yeni bir materyalle öğretim yöntemi öğrencilerin algılarını olumlu yönde değiştirmiştir.

Uygulamaya katılan öğrenciler, programın uygulama süresinin kısıtlı olduğundan şikâyet etmişlerdir. Görüşme sonucunda programın daha etkili olması için lise 1, lise 2 ve lise 3. sınıflarda uygun konularda programın uygulanması gerektiği ortaya çıkmıştır. En azından haftada 1 saatin Mathematica ile ders işlemeye ayrılmasının faydalı olacağı anlaşılmıştır.

Programın, matematik konularından ise daha çok grafiksel (görselliğe ihtiyaç duyulan) konularda uygulanması gerektiği görülmüştür, aşağıdaki konularda uygulanmasının da faydalı olacağını söylemek mümkündür;

- Trigonometri
- Polinomlar
- Binom açılımı
- Permütasyon
- Çarpanlara ayırma

Uygulamanın Olumlu Yönleri

- Bireyselleştirilmiş öğrenme
- Kendi hızına göre öğrenme
- Her sorunun sonucunu görebilme
- Her grafiği çizebilme
- Grafiklerin her boyutunu inceleyebilme
- Kesin ve net sonuç elde edebilme
- Ödevlerde yardımcı
- Matematiğe ilgi artışı
- Motivasyon ve dikkat artışı
- Anında geri dönüt alabilme
- Zaman kaybının engellenmesi
- Eğlenceli öğrenme ortamı

Uygulamanın Olumsuz Yönleri

- Komutların İngilizce olması
- Grafik çizimi öncesi paket yükleme yapma zorunluluğu
- Komut yazılırken kullanılan parametrelerin fazlalığı
- Çözülen soruların işlem basamaklarının görülmemesi

Bunun dışında olan konular, bilgisayar sınıfının yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Uygulamaların sorunsuz gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin her birinin ayrı birer bilgisayarda oturmaları gerekmektedir. Ayrıca bilgisayar donanımın Mathematica programı için de uygun olmasına ihtiyaç vardır.

5.2. Öneriler

- Dersin zevkli hale getirilmesi için bilgisayar destekli matematik uygulama ve yazılımlarından faydalanılmalıdır.
- Teorik şekilde ders anlatıldıktan sonra uygulamalar bilgisayar desteği ile bilgisayar sınıfında yapılmalıdır.
- Daha çok örnek çözebilmek için bilgisayar yazılımı kullanılmalıdır.
- Grafik çizilmesi gereken konularda bilgisayar destekli matematik yazılımları kullanılmalıdır.
- Bir ders içinde daha çok grafik çizebilmek ve aldığı değerler değiştiğinde grafiklerin nasıl değiştiğini görmek için bilgisayar desteğinden yararlanılmalıdır.
- Bireyselleştirilmiş ve kendi hızına göre öğrenmenin sağlanması için bilgisayar destekli matematik yazılımları kullanılmalıdır.
- Öğrencilerin matematikte anlamadıkları noktalar bilgisayarla birlikte çalışılarak gösterilmelidir.
- Öğrenciler ödev yaparken bilgisayar destekli matematik uygulamalarından yararlandırılmalıdır.
- Haftada 1 saat matematik dersinin okulun bilişim teknolojileri sınıfında işlenmesi, öğrencilerin konuları daha iyi anlama ve matematik algılarını olumlu yönde değiştirmelerinde etkili olacaktır.

KAYNAKLAR

Akı, F.N., Alsan, S., Gürel, Z., Muştu, C, Oğuz, O. 2004. Bilgisayar Destekli Matematik

Akkoyunlu B., 1998. Bilgisayar ve Eğitimde Kullanılması. Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler, Özer. Anadolu Üniversitesi, Türkiye, 33-41.

Akpınar, Y. (1999). Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamaları, Ankara: Anı Yayıncılık.

Aksu, M., 1985. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Kullanımı. Eğitim ve Bilim, 9(54).

Aktümen, M. ve Kaçar, A., 2003. İlköğretim 8. sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 11(2), 339-358.

Alakoç, Z., 2003. Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2 (1), 43-49.

Alkan, C., 1984. Eğitim Teknolojisi, Yargıçoğlu Matbaası, Ankara.

Alkan, C., 1995, Eğitim Teknolojisi, Atilla Kitapevi. Ankara.

Alkan, C., Deryakulu, D., Şimşek, N., 1995. Eğitim Teknolojisine Giriş. Önder Matbaacılık, Ankara.

Arseven, A., 1986. Bilgisayar destekli öğretim. TED Birinci Bilgisayar Eğitimi Toplantısı, Ankara.

Arslan, B., 2003. Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE'e İlişkin Görüşleri. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2 (4).

Aşkar, P., 1990. Okullarda Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamaları. ODTÜ, Ankara.

Baki, A., 2002. Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik., Tübitak Bitav-Ceren Yayınları, İstanbul.

Baki, A. 2002. Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik. Ceren Yayın-Dağıtım, Ankara.

Baki, A., Gürbüz, R., Ünal, S., Atasoy, E., 2009. Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Etkinliklerin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi: Tam Sayılarda Dört İşlem Örneği. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 237-259.

Baki, A., Öztekin, B., 2003. Excel Yardımıyla Fonksiyonlar Konusunun Öğretimi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 11(2), 325-338.

Baki, A., 2001. Bilişim Teknolojisi Işığı Altında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi, 149.

Bedir, D., Yılmaz, S., ve Keşan, C., 2005. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Öğrenci Başarısına Etkisi. XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 28-30, 372-376.

Bedir, D., 2005. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Beydoğan, H.Ö., 2002, Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, Eser Ofset, Erzurum.

Bilgisayar Dergisi, 1989. "Türkiye'de Bilgisayarın Gündemi", "Bilgisayarın Geçmişi Bugünü ve Geleceği", "Bilgisayar Destekli Eğitim Projesinde Sorunlar Zinciri", Ankara.

Birgin, O., Kutluca, T., Gürbüz, R., 2007. The Effects Of Computer Assisted Instruction On The Students' Achievement İn Mathematics At Seventh Grade.

Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C., 1997, Genel Öğretim Metotları. Öz Eğitim Yayınları, İstanbul.

Cameron, J. 1992. Networking -for serious computer- aided teaching, 1992 report: Student achivements with TOAM (BEST).

Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B., Savran, A., 2003. Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2 (4).

Çankaya, S., Karamete, A., 2008. Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4 (2), 115-127.

Çilenti, K., 1985. Fen Eğitimi Teknolojisi, Kadıoğlu Matbaası, Ankara.

Dede, Y., ve Argün, Z., 2003. Matematik Öğretiminde Elektronik Tabloların Kullanımı. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(14), 113-131.

Ergün, M., 1998. İnternet Destekli Eğitim. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Sayı:1 <http://www.egitim.aku.edu.tr/ergun5.htm, 26/09/2006

Fidan, N., Erden, M., 1991. Eğitim Bilimlerine Giriş. Repa Eğitim Yayınları, Ankara.

Good, C., 1973. Dictionary of Education. 3rd ed. Mc Graw-Hill Co., Newyork, 157.

Gravitt, K. A., 2010. A Study of Developmental Algebra and Computer Aided Instruction Does Computer Aided Instruction Increase The Final Exam Grades Of Developmental Algebra Students. Barbara Butts Williams, Ph.D., Dean, School of Education.

Gülcü, A., 2004. Mathematica 5 Bilgisayar Destekli Matematik, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Gülcü, A. ve Alan, M.A., 2003. Bilgisayarın Temelleri ve İnternet Rehberi. Detay Yayınları, Ankara.

Gürsoy, A., 1992. Türkiye'de Ortaöğretim Kurumlarında Coğrafya Öğretim Sorunları ve Çözüm Önerileri. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yükseklisans Tezi, Ankara.

Harbe, S. and Grundmeier, T.A. 2007. Prospective Mathematics Teachers' Views on the Role of Technology in Mathematics Education. IUMPST: The Journal, Vol 3.

Heddens, J,W. and Speer, R.W., 1997. Today's Mathematics, (9.Edition), New Jersey: Merrill an Imprint of Prentice-Hall., 336.

Hızal, A., 1989. Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Işık, A., 2002. Matematik Dünyasında Değişimler. Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(2), 365-368.

Işık, C., 2007. Bilgisayarla Görselleştirmenin İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit Kavramının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Journal of Qafqaz University, 19, 132-141.

Işıksal, M. ve Aşkar, P., 2005. The Effects of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on the Achievement and Self-Efficacy of 7th Grade Students. Educational Research, 47 (3), 333-350.

İşman, A., 2000. Değişim Semineri Ders Notları, Sakarya Üniversitesi, Sakarya,Türkiye.

İşman, A., 2005. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Heid, M.K. (1997). The technological revolution and the reform of school mathematics. American Journal of Education, 106, 5-61.

Kariuki, P. and Burkette. L. 2007. The Effects of Teacher Mediation on Kindergarten Students' Computer-Assisted Mathematics Learning. A Paper Presented at the Annual Conference of the Mid-South Educational Research Association Hot Springs, Arkansas.

Keleş, A., 2007. Zeki Öğretim Sistemleri İle Matematik Öğretimi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Keser, H., 1988. Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi. (Yayınlanmış Doktora Tezi), A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1988. 71-105.

Keşan, C., Kaya, D., Bilgisayar Destekli Temel Matematik Dersi Öğretimine Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Bakış Açıları. Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi, 7 (1), 2007.

Kutluca, T., Birgin, O., 2007. Evaluation of Prospective Mathematics Teachers' Views about Computer Assisted Teaching Material Developed in the Linear Equation Topic, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27 (2), 81-97.

Kutluca, T., Birgin, O., Gürbüz., R., 2007. The Effects of Computer Assisted Instruction on the Students' Achievement in Mathematics at Seventh Grade.

Jinich, E., 1986. The Use Of Computers in Teaching Mathematics. Pergamon Press, 181, NewYork.

Manouchehr. A. "Using nteractive Algebra Software To Support A Discourse Community" Mathematics Department, Central Michigan University, Journal of Mathematical Behavior ,USA, 2004.

MEB 2003. Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması. Ulusal Raporu. MEB-EARGED, Ankara.

MEB, TTKB. 2006. Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: MEB Basımevi.

MEB, TTKB, 2010. http:// ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name= Downloads&d_op =viewdownload&cid=75&min=30&orderby=titleA&show=10 (15.06.2010).

Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? how teachers use manipulatives to teach mathematics. Educational Studies in Mathematics, 47, 175-197.

Moyer, P.S., Bolyard, J.J., Spikell, M. M. (2002). What are virtual manipulatives? Teaching Children Mathematics, 8, 372-377.

Kelsey, J. S., Carl, E. R. & Holly, A. T. (2004). Improving computer-assisted instruction in teaching higher-order skills. Computers & Education, 42, 169–180.

Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., Özsoy, N., 2009. Bilgisayar Destekli Eğitim Ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada Ve Türkiye'de Uygulamaları. Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

Merriam S.B., 1998. Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Jossey-Bass Publishers, 146 s, San Francisco.

Moore, J.M., 2002. A Graphics Calculator-Based College Algebra Curriculum: Examining the Effects of Teaching College Algebra Through Modeling and Visualization to Enhance Students' Achievement in and Attitudes Toward Mathematics. Dissertation Abstract Index, 63 (03), 221 A.

Numanoğlu, M. 1990. Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler. Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Oğuzkan, F., 1993. Eğitim Terimleri Sözlüğü.Emel Matbaacılık, Ankara.

Olusi, F. I., 2008. Using Computer to Solve Mathematics by Junior Secondary School Students in Edo State Nigeria. College Student Journal, , 42(3), 748-755.

Öğüt, H., Altun A.A., Sulak S.A., Koçer H.E., 2006. Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Destekli İnternet Erişimli İnteraktif Eğitim CD'si ile E-Eğitim , http://www.tojet. net/articles/3110.htm (26.09.2006)

Öncül, R., 2000. Eğitim Bilimleri Sözlüğü, Milli Eğitim Basımevi, Sözlük Dizisi, İstanbul.

Özden, N., 2000. Eğitim de değişiyor mu?. Bilişim Kültürü Dergisi, 75, İstanbul.

Peker, Ö., 1985. Ortaöğretim Kurumlarında Matematik Öğretiminin Sorunları, Matematik

Öğretimi ve Sorunları. TED Yayınları, Ankara 52.

Phonguttha, R., Nuangchalerm, P. and Tayraukham, S. 2009. Comparisons of Mathematics Achievement, Attitude towards Mathematics and Analytical Thinking between Using the Geometer's Sketchpad Program as Media and Conventional Learning Activities. Aus tralian Journal of Bas ic and Applied Sciences , 3(3): 3036-3039.

Samuelsson, J., 2006. ICT as a Change Agent of Mathematics Teaching in Swedish Secondary School. Educ Inf Technol, 11: 71–81.

Senemoğlu, N., 1998. Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya, Özsen Matbaası, Ankara .

Solak, M., 2009. İlköğretimde Görev Yapan Branş Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

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

Tabuk, M., 2003. İlköğretim 7. Sınıflarda "Çember, Daire ve Silindir" Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tall, D. O. and Razali, M. R., 1993. Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 24(2), 209–222.

Tapscott, D., 1997. Growing up digital: The rise of the next generation. McGraw-Hill, NewYork.

Teinken., C.H. and Wilson., M.J., 2007. The Impact of Computer Assisted Instruction on Seventh-Grade Students' Mathematics Achievement. Planning and Changing, Vol. 38, No. 3&4., 181–190.

Tezer, M. ve Kanbul, S., 2009. Opinions of Teachers about Computer Aided Mathematics Education who Work at Special Education Centers. World Conference on Educational Sciences. North Cyprus.

Tutak, T., Birgin, O., 2007. The Effects Of Computer Assisted Instruction On The Students' Achievement In Geometry.

Uşun, S., 2000. Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Yalın, H. İ., 2000. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayınları, 2. Baskı, Ankara.

Yıldırım A., Şimşek H., 2008. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, 6.Baskı, Ankara.

Yurdakul, B., 1998, "Eğitimde Bilgisayar Teknolojisine İlişkin Uygulamaların Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.

EKLER

EK -1

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNE KARŞI ALGILARINA YÖNELİK DURUM ÇALIŞMASI
GÖRÜŞME FORMU

Giriş

Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine Karşı Algılarına Yönelik Durum Çalışması yapmaktayım. Bu konuda sizinle görüşme yapmak istiyorum. Bu çalışmanın amacı, Mathematica programı ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersine karşı algılarınızı ne yönde değiştirdiğini incelemektir. Görüşlerinizin, ileride matematik dersinde Mathematica programı kullanımı konusunda fikir vereceğine inanıyorum. Bu nedenle görüşlerinizi öğrenmek istiyorum.

Elif TAŞLIBEYAZ
Atatürk Üniversitesi
Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
ERZURUM

eliftaslibeyaz@yahoo.com

- Bu görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tamamı gizli tutulup, araştırmacının dışında kimseye gösterilmeyecektir. İsminiz araştırma sonucunda yazılan rapora yansımayacaktır.

- Görüşmeye başlamadan önce söylemek veya sormak istediğiniz herhangi bir şey var mı?

- Bu görüşmeyi kayıt altına almak istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?

- 10 tane görüşme sorum var. Görüşmenin yaklaşık olarak 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Şimdi soruları sormaya başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1.Soru: BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları nelerdir?

2.Soru: Yapılan uygulamaların faydalı olup olmadığı olduğu konusundaki düşünceleriniz neler? (hangi konuda faydalıdır veya değildir)

3.Soru: Uygulaması yaptırılan konuyu daha iyi öğrenmenize ne vesile oldu?

4.Soru: Anlatılan konularla ilgili eksiklikleriniz olduğunu fark ettiniz mi?

5.Soru: Programda ve uygulama sürecinde ne tür eksiklikler gözlemlediniz?

7.Soru: Bu programda en çok hoşunuza giden kısım ne oldu?

8.Soru: Bu programda zorlandığınız kısım ne oldu?

9.Soru: Bu program sizce başka hangi sınıflarda ve hangi konularda uygulansa faydalı olur?

10.Soru: Bu uygulamaların konuları daha iyi öğrenmenize vesile olduğunu düşünüyor musunuz?

EK-2

T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı: B.08.4.MEM.4–25–01–05/

Konu: Uygulama İzni (Elif TAŞLIBEYAZ) 30558 20.11.08

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 17/10/2008 tarih ve 013429 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Elif TAŞLIBEYAZ' ın tarafından yürütülecek " Bilgisayar Destekli Matematik " konulu yüksek lisans tez çalışması hakkındaki makam onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve ilgilinin laboratuar çalışmasını ilgi (a) yönerge çerçevesinde işlem yapılarak araştırmanın iki örneğinin CD'ye kayıt yapılıp ekte gönderilen EK-1 taahhütname ile birlikte çalışma bitiminde müdürlüğümüze gönderilmesini arz ederim.

M.Rağıp ÜYÜ
Milli Eğitim Müdürü

EKLER :

Onay (1 Sayfa)
Taahhütname Tutanağı (1 Sayfa)
Araştırma Değerl.Formu (Form-2)

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM
Ayrıntılı bilgi için irtibat : H.TOSUNOĞLU
Telefon : (0442) 234 48 00 Faks : (0442) 235 10 32
e-posta : erzurum.meb@meb.gov.tr Elektronik Ağ : http://erzurum.meb.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Erzurum'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümüne girerek 2007 yılında 4.00 ortalama ile Fakülte ve Bölüm birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl MEB'na bağlı Erzurum/Horasan Atatürk İlköğretim Okulu'nda Bilişim Teknolojileri öğretmenliğine ve Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı.