

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN
LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ALGILARINA
ETKİSİ
(K.K. EĞİTİM FAKÜLTESİ İLKÖĞRETİM MATEMATİK
BÖLÜMÜ ÖRNEĞİ)**

Ali BABAPOUR GOLEZANİ

**Yüksek Lisans Tezi
Bilgisayar Öğretimi ve Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ
2012
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİMİ TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN LİSANS
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ALGILARINA ETKİSİ
(K.K. EĞİTİM FAKÜLTESİ İLKÖĞRETİM MATEMATİK BÖLÜMÜ
ÖRNEĞİ)**

(The Effect of Computer-Assisted Training of Mathematics on Under Graduate
Students Perceptions of Mathematics (A Case Study of Department of
Mathematics Kazım Karabekir Faculty of Education))

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali BABAPOUR GOLEZANİ

Danışman: Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ

ERZURUM
Haziran, 2012

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ danışmanlığında, Ali BABAPOUR GOLEZANİ tarafından hazırlanan “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Lisans Öğrencilerinin Matematik Algılarına Etkisi (K.K. Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü Örneği” başlıklı çalışma 22/ 06 / 2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından. BÖTE Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ(Danışman)

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ

İmza:

Jüri Üyesi :Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. / 2012

Prof. Dr. H.Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “bilgisayar destekli matematik öğretiminin lisans öğrencilerinin matematik algılarına etkisi (K.K. Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü Örneği)” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.


Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

22.06.2012

İmza

Ali BABAPOUR GÖLEZANİ



ÖZET

Ali BABAPOUR GOLEZANİ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ALGILARINA ETKİSİ (K.K. EĞİTİM FAKÜLTESİ İLKÖĞRETİM MATEMATİK BÖLÜMÜ ÖRNEĞİ)

2012, 122 sayfa

Bu yüksek lisans tez çalışma 5 bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde literatür taraması sonuçlarına uygun olarak tarihsel bir arkaplan verilmiştir. Bilgisayar destekli eğitimin gelişimi, kullanımı, matematik öğretimi, bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli matematik öğretimi hakkında temel bilgiler verilerek bu çalışmada üzerinde uygulama yapılan yazılımın tanıtımı yapılmıştır.

İkinci bölümde, matematik öğretimi, teknoloji destekli eğitim, BDMÖ konularında daha detaylı bilgiler sunulmuştur.

Üçüncü bölümde materyal ve yöntem sunulmuştur. Çalışmada kullanılacak yöntem ana hatlarıyla ortaya konularak amaç, önem, model, veri toplama, örneklem, uygulama gibi detaylar verilmiştir.

Dördüncü bölümde uygulamanın analizinden elde edilen sonuçlar konu konu tablolar halinde verilerek tabloalrın yorumları sunulmuştur.

Son bölümde ise sonuçlar ve öneriler verilerek çalışma bitirilmiştir.

Anahtar kelimeler: BDE, BDMÖ, Mathematica, algı değişimi, lisans eğitiminde BDMÖ, K.K. Eğitim Fakültesi

ABSTRACT

Ali BABAPOUR GOLEZANI

THE EFFECT OF COMPUTER-ASSISTED TRAINING OF MATHEMATICS ON UNDER GRADUATE STUDENTS PERCEPTIONS OF MATHEMATICS (A CASE STUDY OF DEPARTMENT OF MATHEMATICS KAZIM KARABEKİR FACULTY OF EDUCATION)

2012, 122 pages

This master's thesis consists of 5 chapters.

In the first chapter, a historical background is provided based on the literature review. Basic information on the evolution of computer aided instruction, its implementation, Mathematics education, computer aided instruction and computer assisted Mathematics instruction is given, and the software which is used within this study is introduced.

In the second chapter, more detailed information on Mathematics education, technology assisted instruction, and computer assisted Mathematics instruction is presented.

In the third chapter, the tools and method are provided. The method which has been used in the study is introduced substantially, and further details on the purpose, significance, modeling, data collection, sampling and implementation are given.

In the fourth chapter, the results of the analysis are presented in tables according to the topics and the interpretations of the tables are given.

In the last chapter, the thesis is finalized with the results and further suggestions are made.

Key words: CAI, CAMI, Mathematica, perception change, CAMI in undergraduate programs, K.K. School of Education

ÖNSÖZ

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi alanında hazırlanan bu tez çalışması ilköğretimden lisans eğitime kadar her kademedede açılan yeni ufuklara katkı sağlaması amacıyla hazırlandı.

Öğrenmeye başladığım bu alanı hem ülkemde hem de uluslararası alanda tanıtmaya çabası içerisindeyim.

Gerek bilimsel metinlerde ve gerekse Türkçeyi iyi kullanma konusunda eksikliklerimin farkındayım. Ama elimden gelen tüm birikimimle çalışmalarımı yaptım. Bu konularda ortaya çıkacak noksanlarımı da düzeltme gayreti içinde olacağım.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca her türlü desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aslan GÜLCÜ'ye ve yardımlarını gördüğüm Sayın Doç. Dr. Yüksel GÖKTAŞ'a ve Sayın Yrd.Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK'a yürekten sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca akademik çalışmalarına kapılarını açan Atatürk Üniversitesi yönetimine de şükranlarımı arz ederim.

Erzurum – 2012

Ali BABAPOUR GOLEZANİ

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Eğitim-Öğretim Kelimelerinin Anlamı ve Önemi.....	3
1.2. Bilgisayarın Tarihçesi.....	7
1.3. Bilgisayar Destekli Eğitimin Gelişimi.....	7
1.4. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı.....	9
1.5. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi.....	11
1.5.1. Mathematica Programı	12
1.5.2. Bilgisayar Destekli Matematik İle İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	14
1.6. Tanımlar.....	19

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMELLER.....	20
2.1. Matematik Öğretimi	20
2.2. Matematik Nedir?.....	20
2.3. Matematik Öğretiminin Tarihsel Gelişimi	21
2.4. Matematik Öğretimi Nasıl Yapılmalı.....	24
2.5. Teknoloji Nedir?.....	26
2.6. Teknoloji Destekli Eğitim	27

2.7.	Eğitim ve Öğretim Teknolojisi	29
2.8.	Eğitimde Bilgisayar Kullanımı	29
2.9.	Bilgisayar Destekli Eğitim.....	30
2.9.1.	Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları.....	33
2.9.2.	Bilgisayar Destekli Öğretim	34
2.9.3.	BDÖ Sistemlerinin Faydaları	37
2.9.4.	BDÖ Sistemlerinin Olumlu Yönleri	38
2.9.5.	BDÖ Sistemlerinin Olumsuz Yönleri:	39
2.10.	Bilgisayar Destekli Eğitimin Yakın Gelecekte Amaçladığı Yerler.....	39
2.11.	Bilgisayar Destekli Matematik	40
2.11.1.	Matematik Öğretimi İçin Bilgisayar Teknolojileri	40
2.11.2.	Eğitim Fakülteleri Matematik Bölümlerinde Matematik Öğretimi	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.	MATERYAL VE YÖNTEM	42
3.1.	Araştırmanın Amacı	42
3.2.	Araştırmanın Önemi	42
3.3.	Araştırmanın Modeli.....	44
3.4.	Veri toplama	44
3.5.	Araştırma Soruları	44
3.6.	Verilerin Toplanması.....	45
3.7.	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	45
3.8.	Araştırma Grubu.....	46
3.9.	Görüşme Formu.....	46
3.10.	Uygulama.....	47
3.10.1.	Uygulama Öncesi	48
3.10.2.	Uygulama Esnası.....	48
3.10.3.	Uygulama Sonu	49
3.11.	Dersin Tanımı	49
3.12.	BT Sınıfının Ders Ortamına Hazırlanması	49

3.13. Öğrencilerin Ders Ortamına Hazırlanması	50
---	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	51
4.1. Frekans Tabloları	51
4.2. Algıların Konulara Göre Değişiminin Cinsiyet ile İlişkisinin Araştırılması	58
4.3. Konulara Göre Algı Değişiminin Öğrenim Durumu (Birinci ve ikinci öğretim) ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	73
4.4. Algıların Konulara Göre Değişiminin AGNO ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	86
4.5. Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun Cinsiyet, Öğrenim Durumu ve AGNO ile İlişkisi	98
4.6. "Mathematica Programını Öğretmenlik Yaşamınızda Vereceğiniz Derslerde Nasıl Kullanmak İstersiniz?" Sorusuna Verilen Cevapların Cinsiyet, Öğrenim Durumu ve AGNO ile İlişkisi	100
4.7. Mathematica ile Çalışılmak İstenen Tercihli Konular	103

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	105
5.1. Sonuçlar	105
5.2. Öneriler	107
KAYNAKLAR.....	110
EKLER.....	119
EK 1	119
ÖZGEÇMİŞ.....	122

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzdeleri.....	51
Tablo 4.2. Öğrencilerin Öğrenim Durumlarının Dağılımı.....	52
Tablo 4.3. Öğrencilerin Not Ortalamaları Dağılımı.....	52
Tablo 4.4. İlgi Duyduğunuz Matematik Alanları Sorusunda Verilen Cevaplar.....	53
Tablo 4.5. Mezuniyetten Sonra Çalışılmak İstenen İş Kolları.....	53
Tablo 4.6. Mezuniyetten Sonra Cinsiyete Göre Hangi İş Kolunda Çalışılmak İstendiği..	54
Tablo 4.7. Mezuniyetten Sonra Öğrenim Durumuna Göre Hangi İş Kolunda Çalışılmak İstendiği.....	55
Tablo 4.8. Mezuniyetten Sonra AGNO'ya Göre Hangi İş Kolunda Çalışılmak İstendiği	55
Tablo 4.9. Mathematica'yı Kullanma Zorluğu Frekans ve Yüzdeleri	56
Tablo 4.10. Mathematica'nın Zorluk Sebepleri	56
Tablo 4.11. Mathematica'nın Öğretmenlik Yaşamında Kullanılması.....	57
Tablo 4.12. Mathematica'nın Kullanılmak İstendiği Kademeler.....	57
Tablo 4.13. Mathematica ile Hangi Materyallerin Hazırlanacağı.....	58
Tablo 4.14. Sayı Sistemlerini Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	60
Tablo 4.15. Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	61
Tablo 4.16. Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	62
Tablo 4.17. Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	62
Tablo 4.18. Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi....	63

Tablo 4.19. Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi	64
Tablo 4.20. Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	65
Tablo 4.21 Birinci ve İkinci Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	65
Tablo 4.22. Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	66
Tablo 4.23. Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi	67
Tablo 4.24. Limit Konusunda Algıların Değişmesinin Cinsiyet İle İlişkisi	68
Tablo 4.25. Türev Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	68
Tablo 4.26. İntegral Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	69
Tablo 4.27. Matris Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	70
Tablo 4.28. Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	71
Tablo 4.29. Manipülasyon Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	72
Tablo 4.30. BDM Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi.....	73
Tablo 4.31. Sayı Sistemleri Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	74
Tablo 4.32. Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi	75
Tablo 4.33. Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	75
Tablo 4.34. Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi..	76
Tablo 4.35. Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi	77
Tablo 4.36. Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	77
Tablo 4.37. Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim	

Durumu İle İlişkisi.....	78
Tablo 4.38. Birinci ve İkinci Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	79
Tablo 4.39. Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi	80
Tablo 4.40. Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi	81
Tablo 4.41. Limit Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	81
Tablo 4.42. Türev Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	82
Tablo 4.43. İntegral Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	83
Tablo 4.44. Matris Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	84
Tablo 4.45. Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	84
Tablo 4.46. Manipülasyon Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi	85
Tablo 4.47. BDM Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	86
Tablo 4.48. Sayı Sistemleri Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	87
Tablo 4.49. Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	88
Tablo 4.50. Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	88
Tablo 4.51. Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	89
Tablo 4.52. Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi....	90
Tablo 4.53. Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi	90
Tablo 4.54. Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi	91
Tablo 4.55. Birinci ve İkinci Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	92
Tablo 4.56. Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	92
Tablo 4.57. Eşitsizlikler Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	93
Tablo 4.58. Limit Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi	94

Tablo 4.59. Türev Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi	94
Tablo 4.60. İntegral Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi	95
Tablo 4.61. Matris Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	95
Tablo 4.62. Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi	96
Tablo 4.63. Manipülasyon Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	97
Tablo 4.64. BDM Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi.....	97
Tablo 4.65. Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun Cinsiyet İle İlişkisi	98
Tablo 4.66. Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun Öğrenim Durumu İle İlişkisi.....	99
Tablo 4.67. Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun AGNO İle İlişkisi	99
Tablo 4.68. Mathematica'yı Öğretmenlik Yaşamında Kullanmanın Cinsiyet İle İlişkisi	100
Tablo 4.69. Mathematica'nın Öğretmenlik Yaşamında Kullanılmasının Öğrenim Durumu İle İlişkisi	101
Tablo 4.70. Mathematica'nın Öğretmenlik Yaşamında Kullanılmasının AGNO İle İlişkisi	102
Tablo 4.71. Mathematica İle Çalışılmak İstenen Konular.	103

KISALTMALAR DİZİNİ

ARS: Araştırma Sorusu

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

A.B.D.: Ana Bilim Dalı

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

BDÖ: Bilgisayar Destekli Öğretim

BDM: Bilgisayar Destekli Matematik

BDMÖ: Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

BiTeDME: Bilişim Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi

BCS: Bilgisayar Cebri Sistemleri

BiSa: Bilgisayar

BiTe: Bilişim Teknolojisi

bkz. : Bakınız

E.T. : Erişim tarihi

HeMa: Hesap Makinesi

MÖvE: Matematik Öğretimi ve Eğitimi

M.Ö: Milattan Önce

yy: Yüzyıl

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

“Matematik, akıl ve mantık bilimidir. Matematiği diğer bilimlerden ayrılan en önemli özelliği tamamen insan aklının ürünü olmasıdır. Yani insan olmasaydı fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, astronomi olayları yine olurdu, ancak matematik diye bir şey olmazdı. Bu demektir ki matematik, düşüncenin nesillerce geliştirilerek ortaya konduğu şaheser bir bilimdir” (Kart, 2002).

Eski zamanlardan bu yana insanoğlu edindiği bilgilerden yola çıkarak, bilimin temel adımlarını atmaya başladı. Duyusal yapıya sahip olan insan gördüklerini, duyduklarını, dokunduklarını ve koklayıp tattıklarını esas alarak, evrenin gizli kanunlarını keşfetmeye başladı. Elde ettiği bilgileri/kazanımları diğer olgulara uyarlaması ile de eğitimin önemsenmesine sebep oldu.

İnsan yaşamı boyunca karşılaştığı sorunların üstesinden gelebilmek ve/veya aza indirmek çabası içerisinde olmuştur. Bunun için de sahip olduğu araçlar en büyük dayanağı olmuştur. Bu dayanakların başında da eğitim gelmektedir (Kart, 2002).

Sosyal yaşamın tüm alanlarını etkileyen yüksek teknoloji ile üretilen ve insanlığın hizmetine sunulan araçlar, bilgisayarlar, yazılımlar en fazla da eğitim alanında dönüştürücü bir rol oynamıştır. Eğitime uygulanan sistematik öğrenme ve öğretme metotları ile kısa bir süre içinde bir çok başarılar elde edilmiştir.

“Günümüzde diğer alanlarda olduğu gibi, eğitim-öğretim faaliyetlerinde vazgeçilmez materyallerinden 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 and Gürkaynak, 2012).

“Bu nedenle matematiği anlayarak ve uygulayarak öğrenme gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Çeşitli ulusların eğitim politikaları incelendiğinde matematik öğretimindeki temel amacın, “matematiks el düşünme gücünün” geliştirmek olduğu görülür. Matematiks el düşünme gücü, matematiks el ilişkileri, mantıksal nedenlemeyi ve mantıksal teknikleri etkili olarak kullanma becerisidir” (Albayrak, Işık ve İpek, 2005).

Tüm Dünya’da ilköğretimden lisans öğretime kadar her öğretim kademesinin vazgeçilmez dersi olan matematik, 21. yüzyılın ilk çeyreğini yaşadığımız bu yıllarda gelişmiş ülkeler hariç olmak üzere gelişmekte olan ve 3. Dünya ülkelerinde halen yüzlerce yıldan bu yana geldiği şekliyle klasik/geleneks el yöntemlerle öğretilmektedir. Öğretmen, öğrenci, tahta, ders kitabı dörtlüsü çerçevesinde şekillendirilmeye başlanan matematik öğretimi nihayetinde öğretmen, öğrenci ve kaynak kitap üçlüsünün etkileşimi şeklinde geçmektedir.

Ülkelerin gelişmesi için hemen hemen tüm alanlarda kullanılan matematik bilminin ve matematiks el uygulamaların rolü neredeyse vazgeçilmezdir. Bu amaçla matematiği daha iyi algılama/anlama ihtiyacı içinde olduğumuz ve olacağımız bir gerçektir. Bu bağlamda matematiği daha iyi anlama/algılma çalışmalarında bilgisayar destekli eğitimin ve özellikle Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ) etkisi günden güne artmaktadır.

Kişisel bilgisayarın ve BT sınıflarının eğitime girmesiyle projeksiyon/yansı yoluyla derslerin, çizimlerin ve çözümlerin çeşitliliğinde bir ivme kazanılmıştır. Özellikle son 20 yılda matematik eğitimi konusunda geliştirilen yazılımların da etkisiyle informal olarak kullanılan ve fakat henüz eğitime resmi olarak dâhil edilmeyen programlar yaradımıyla matematik öğretiminde klasik öğretimin dışına çıkılarak yeni bir hüviyet arayışına girilmiştir. Bu hüviyetin teoriğinin etiketi BDM/BDMÖ olmuştur. BDMÖ’nin özellikle uygulama safhasındaki bilinmezliklerini tespit etmek adına bu tez çalışması gibi henüz yeter sayıda bile olmayan bu tür çalışmalar son yıllarda yapılmaya başlanmıştır. BDMÖ’nde uygulamaya yönelik olarak tavsiye edilebilecek yazılımların eğitimdeki bilimsel kriterlere göre belirlenmesi aşamasında ülkemizde yapılan çalışmalardan birini de bu tez çalışması oluşturmaktadır.

Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ile Mathematica 7.0 yazılımının Atatürk Üniversitesi K.K. Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin matematik algılarındaki değişimi araştırılmaya çalışılmıştır.

1.1. Eğitim-Öğretim Kelimelerinin Anlamı ve Önemi

Eğitim kelimesi eğitmek işi, terbiye, maarif, tahsil, talim gibi mânaları karşılayacak şekilde kullanılmaktadır. Öğretim kelimesi ise öğretmek bildirmek yada doğrudan bilgi vermek anlamında kullanılır.

Eğitim bir çok bilim adamı tarafından değişik şekillerde tanımlanmıştır. İlk defa Dewey, eğitim sürecini "yaşantıların yeniden örgütlenmesi yada yenilenmesi" olarak tanımlamıştır (Güneş, 2002).

“Öğrencilere istendik yönde kazanacakları değişimin kaliteli bir şekilde hazırlanması ve planlanması gerekir. Öğrenme süreci eğitimin bir parçasıdır. Bireyin hayatının belli bir döneminde devam eden eğitim okullarda planlı bir şekilde sürer. Bu tür eğitime öğretim denir. Eğitim ise öğretime göre daha kapsamlı bir kavramdır” (Güneş, 2002).

“Eğitim hizmetinin daha kaliteli olabilmesi için çevre şartlarının kontrol altına alınıp, düzenlenmesi gerekmektedir. Eğitimde çevre şartlarının kontrol altına alınıp, düzenlenmesi gereksinimi, bizi etkili ve verimli bir eğitim için planlı olmaya zorlar. Planlı bir şekilde eğitim hizmetinin organizasyonu için eğitim programlarının hazırlanmasını gerektirir. Eğitim süreci, planlı ve programlı işlediği müddetçe hedeflerine ulaşabilir. Bu da, etkin ve nitelikli bir eğitim programıyla sağlanabilir. Programların uygulanması, büyük ölçüde örgün eğitimin verildiği ve hedeflerin sistemli olarak kazandırılmaya çalışıldığı okullarda gerçekleşmektedir” (Kandilli, 2002 ; Tan, 2007).

Eğitim bilimleri alanında eğitim, öğretim ve teknoloji kavramlarının peşpeşe ve içiçe kullanılması, eğitimin gelişmesi için bir gerekliliktir. Eğitimciler, teknolojik araçlar vasıtasıyla öğretim düzeyinin yüksek seviyelere ulaşmasını amaçlarken, bu yolda kuşkusuz bir çok yeni başarılar da imza atmışlardır. Bu başarılardan ortaya çıkan en belirgin sonuç ise öğrenmenin niteliğinin yükselmesidir.

Eğitim ve öğretimin sonucu olarak öğrenme ise, bireyin olgunlaşma düzeyine göre çevresiyle etkileşimi sonucu, davranışlarında oluşan kalıcı değişmelerdir (Bykarağoz ve ivi, 1997). Eğitim alanındaki bu değişimlerin teknoloji desteği ile devamlılığı ve teknolojik metotlarla uygulanması, ğretim düzeyini analiz/sentez aşamalarına ulaştırırken, algıda değişiklik yaparak öğrenme seviyesinin daha kalıcı ve etkin olmasını da sağlamaktadır.

“Bunlara baktığımızda bilgi toplumunun temelini oluşturan eğitim, günümüzde yeni bir yer, g ve değer kazanmıştır. İçinde bulunduğumuz bilgi ve yüksek teknoloji çağında, doğal olarak bir toplumun insanların sahip olduğu eğitimin niteliği, o ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen ölçüsü olmuştur” (Aydın, 2003).

“Genel kaniya göre; eğitimin temel amacı, bilgi ve becerilerin transferinin gerçekleştirilmesidir. Son yıllarda artan araştırmalar neticesinde, bilginin okullarda öğrencilere aktarıldıktan sonra yapılan sınavlarda öğrencilerin teorik olarak bilgiyi hatırladıkları fakat bunu gerektiğinde uygulamaya dkemedikleri sonucuna ulaşılmıştır” (Eskrootchi ve Oskrochi, 2010).

“Bu noktada bilgi ve eğitim teknolojisinin önemi anlaşılmaktadır. Çünkü bilgi teknolojisi; öğretimin yönetimi ve yaygınlaştırılması sürecine katkıda bulunarak öğrenme yaşantısını geliştirmektedir”(Gomez, Wu ve Passerinic, 2010).

“Eğitimin en önemli işlevlerinden birisi de bireyin kişiliğini olumlu yönde geliştirmesidir. Bu işlevi sağlamada aileden sonra gelen en önemli kişilerden biri sınıf öğretmenleridir. Öğretmenler kendi öğrenme yaşantıları boyunca bir yandan bilgi ve becerilerle donanırken diğer yandan öğretime, öğrencilere ve eğitim sistemine ilişkin pek çok inanç, tutum ve değer edinirler” (Dooley, 1997; Gözütok, 2006).

Eğitimin amaçlarının gerçekleşmesi doğrultusunda eğitimi uygulayan öğreticilerin öğretme ortamlarında kullandıkları materyaller (her türlü araç ve gereçler) ve uygulamış olduğu yöntemler de önem taşımaktadır.

Çağımızda teknolojinin eğitime katıldığı ve eğitim boyutlarını derinden etkilediği artık bir gerçektir. Teknolojinin eğitimin soyut ve karmaşık şeklini değiştirerek

somutlaştırıp anlamlı kılması ayrı bir önem taşımaktadır. Eğitimin teşvik edici, verimli ve kaliteli bir şekilde sunulması teknolojik metotları kullanmanın dışında hemen hemen imkansız hale gelmiştir.

Bu yüzden eğitim teknolojilerinin; öğrenmenin her aşamasında sorunların çözümlenmesi, tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve sorunlara çözüm üretilmesi için insan, yönetim, amaç ve örgütlenmeyi içeren karmaşık bir süreç olduğu görülmektedir (Yurdakul, 1998).

Bilgisayar, teknolojinin yirmi birinci yüzyıla sunduğu en büyük armağandır. Bu araç eğitim başta olmak üzere, ilim dünyasında devasa gelişmelere ve inanılmaz başarılarla aracı olmaktadır.

Gerçekten de kendi yaşamımıza baktığımızda üzerinden zaman geçmiş olmasına rağmen yaptığımız bir işi yeniden yapmakta zorlanmadığımız gözlenmektedir. Yaparak öğrenmeyi öğrencinin bilgiye direk kendisinin ulaşması olarak değerlendirirsek, bilgisayar bunu gerçekleştirmek için uygun bir eğitim aracıdır (Çankaya, 2007).

“Çağdaş toplumların bilgi toplumu adı verilen yeni bir toplum düzenini oluşturdukları yirmi birinci yüzyılda, tüm ülkelerin hemen hepsi çağdaşlaşma sürecindeki yarışta öne geçmek amacıyla bilgisayarlardan her alanda –özellikle eğitimde- yararlanma çabalarını arttırmışlardır” (Mercan vd., 2009).

Ayrıca 21.yy’da bilimsel ve teknolojik gelişmeler sosyal yaşamı daha karmaşık hale getirmektedir. Bu durum eğitimi daha da önemli hale getirmektedir (Akkoyunlu, 1995).

Gelişmiş tüm ülkeler son yirmi-otuz yıllık süreçte eğitim reformu girişimleri başlatmışlardır. Bu reform dalgası, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişin doğurduğu bir zorunluluktan kaynaklanmıştır. Eğitim-öğretim bağlantısını kuramamış, millî ve evrensel hassasiyetlere duyarlı olmayan, toplumun sorularına cevap olabilecek bireyleri yetiştiremeyen bir eğitim sisteminin ortaya çıkmasıyla, günümüzde yaşanan küreselleşmenin baskısı da eklenince ülke olarak sistemin yetersizliğine son vermek için bazı çalışmalar yapma gereği duyulmuştur (Yılmaz, 2006).

Yirmibirinci yüzyılın en etkili aracı olan bilgisayar ve bilgi teknolojilerindeki devasa gelişmeler insan yaşamını ve çevresini hızla değiştirmektedir. Bilginin üretilmesi, depolanması, düzenlenmesi, aktarılması ve kullanılması yaşamın tüm alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da yüzyıllardan bu yana oluşan kuram ve yöntemleri köklü değişikliklere uğratarak yeni ufuklara yönelmektedir.

“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).

Bilgisayar destekli eğitim (BDE) asrımızın önemli olaylarından biridir. Bu kavramın eğitim alanına bilişim destekli bir kavramla girmesi, eğitim ortamlarında bir uygulama metodu olarak kullanılmaya başlaması ve öğrenci-öğretmen tarafından nasıl ve ne şekilde algılanması gibi bir çok yeni kavram öğretim alanlarında çalışan uzmanlar tarafından incelenmektedir.

Bilgisayarı öğrenme ve bilgisayardan öğrenme iki farklı öğretim metodu olarak, eğitim alanlarında değişik ama birbirlerine bağlı olan terimlere açıklanabilir:

Öğretim açısından terimler:

- a. Bilgisayar destekli öğretim
- b. Bilgisayarla düzenlenmiş öğretim
- c. Bilgisayara dayalı öğretim
- d. Bilgisayar öğretimi

Öğrenme açısından terimler:

- a. Bilgisayardan öğrenme
- b. Bilgisayar ile öğrenme
- c. Bilgisayar hakkında öğrenme
- d. Bilgisayardan düşünme yollarını öğrenme
- e. Bilgisayarla öğrenmenin düzenlenmesi (Aşkar, 1990).

1.2. Bilgisayarın Tarihçesi

“İnsanlarda ilk sayma fikri M.Ö.3000 yıllarında paralı alışverişin başlamasıyla doğmuştur. Sayıların miktarı büyüdükçe ve çeşitlendikçe bir takım hesaplama kolaylıkları aranmıştır. Bu konuda ilk olarak Çinliler, Mısırlar ve Yunanlılar öncülük etmiştir. Yunanlılar M.Ö.2600’lü yıllarda abaküs adı verilen bir araçla aritmetik işlemler yaparak bilgisayar alanındaki ilk gelişmeyi başlatmışlardır” (Gülcü, 2003).

İnsanoğlu basit boncuklu hesap makinesinden yola çıkıp dijital hesap makinesini geliştirme kadar, önceki bilgiyi itinayla koruyup yenisini keşfetmeye çalıştı. Buna kanıt olarak Leibniz toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve karekök alma işlemlerini yapabilen hesap makinesidir. Bütün bu gelişmelerden sonra 1980 yılında Hollerith tarafından geliştirilen “Delikli Kart Sistemi” ile mekanik bilgi işlemde önemli bir sürece girildi. Bu makine ABD’de nüfus sayımının değerlendirilmesinde kullanılmış ve 1931 yılında da Vannevar Buch, ilk analog bilgisayarı yapmıştır.

“Bu gelişmelere ek olarak ikinci dünya savaşı bilgisayar yapımı ile ilgili araştırmaların hızlanmasına neden olmuş ve Harward Üniversitesi’nden Howard Aitken, Marc I adını verdiği bilgisayarı yapmıştır. İlk elektronik bilgisayar ENIAC, 1946 yılında yapıldı. ENIAC’dan sonra seri olarak üretilen ve ticari amaçlarla kullanılabilen ilk bilgisayar UNIVAC-I ortaya çıktı. Sayısal ve alfasayısal verileri işleyen ve 1000 bitlik belleği olan UNIVAC-I’in, 2.5 mili saniyede bir çarpma, 0.5 mili saniyede bir toplama yeteneğine sahip olduğu bilinmektedir” (Gülcü, 2003).

1.3. Bilgisayar Destekli Eğitimin Gelişimi

Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitimin gelişimine bir göz atılacak olursa, 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 bakan Avni Akyol’un zamanında da destek alarak devam etmiştir. 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 için eğitilebilen öğretmenlere Bakanlıktan ek kaynak ayrılamaması ve kamuda uygulanan tasarruf tedbirleri nedeni ile bilgisayar laboratuvarlarında yeterli elemanın bulundurulmaması, projenin geleceğini etkileyen önemli sorunların başında gelmektedir. Projeyi verimli kılacak önemli etkenlerden birisi de bilgisayar yazılımlardır. Okulların Bakanlık tarafından belli bir standarda oturtulmuş yazılımlarla sürekli desteklenmesi gerekmektedir. Oysaki bugüne değin ülkemizde eğitim ağırlıklı yazılımlar çok gelişmiş değildir (Bilgisayar Dergisi, 1989:50).

Bilgisayar'ın üretilmesinden bugüne kadar sağladığı katkılar, eğitimciler tarafından olumlu karşılandığı sürece, bu cihazın eğitim alanlarında kullanılmasından yana olduklarının bir göstergesidir.

1960'lı yıllarda öğretim sistemlerinin gelişimi önem arzelmeye başlamasıyla Glaser 1962 yılında öğretim sistemi üzerinde yeni kavramlar geliştirdi. Bu yıllarda televizyonun ortaya çıkmasıyla görsel öğrenme prosesi gerçekleştirildi. Bu öğretim tasarımıyla (model) davranışçı hedefler popüler hale gelmeye başlamış ve öğretimde hiyerarşik analiz önem taşımaya başlamıştır. Bu modele Gagne, Gumpert (1967) ve Taylor (1967) gibi bilim adamları katkıda bulunmuşlardır.

Bu model kapsamında federal iletişim komisyonu, 242 adet eğitim maksatlı TV kanalı kurmuş. ucuz, hızlı ve etkin eğitim yayınları yapılmış ve Bilgisayar Destekli Öğretim (CAI) uygulamaları geliştirilmiştir (akt: Karademirci).

1970'li yıllarda bilgisayar teknolojilerindeki gelişime paralel olarak daha yeni öğretim tasarımı modelleri oluşturulmaya başlanmıştır. Görsel-işitsel modeller yerine, bilgisayar teknolojisine dayalı geliştirilen bu modelde yeni ilke ve kavramlar ortaya konularak, Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) sistemlerinin gelişimi sağlandı.

Dolayısıyla bilgisayarların öğrenme ve öğretme ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması bilgisayar destekli eğitim olarak tanımlanabilir. Bilgisayar destekli eğitim denildiğinde eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayardan yararlanılması

anlaşılmaktadır. Bilgisayar destekli eğitimin (BDE) amacı, eğitimi bireyselleştirmektir. Bilgisayarlar çocuklara güç vermekte ve onlara keyifli bir şekilde öğrenmenin yollarını açmaktadır (Doğan ve Kacar, 2007).

“Eğitimde bir araç olarak kullanılan bilgisayar, kendisine verilen komutlar doğrultusunda işleyen bir elektronik veri işleme aracıdır. Bilgisayarlarla bu veriler üzerinde aritmetik işlemler, karşılaştırma, değerlendirme ya da yorumlar yapılabilir, belirli yorumlar ve kararlar üretilebilir. Eğitimde bilgisayar gereksinmesi, artan bilgiyi artan öğrenci sayısına tam ve dengeli olarak ulaştırabilme, karmaşıklaşan içeriği kristalize ederek öğrenciye kazandırabilme, nitel ve nicel yönden öğretmen yetersizliği ve bireysel farklılıklar gibi nedenlerden ortaya çıkmıştır” (Mercan vd., 2009).

Bu konuyu önemseyen Milli Eğitim Bakanlığı 2004–2005 Eğitim-Öğretim yılında, Microsoft firması ile “Her Öğretmene Bir Bilgisayar” kampanyası ile yaklaşık olarak 80.000 öğretmeni bilgisayar sahibi yapmıştır (Mercan vd., 2009).

1.4. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı

“Eğitim alanında, öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen/öğrenci oranlamasında ortaya çıkan öğretmen yetersizliği, bireylere öğretilmesi gereken bilgi miktarının hızla artması sonucu 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 belirtilen bu gibi nedenlerden 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” (Alkan, 1997; Arseven, 1986; Gürol, 1990; Keser, 1988).

Eğitim alanında yeni teknolojileri kullanmak geleneksel yöntemle oranda daha fazla duyu organına hitap etmeyi de beraberinde getirmektedir. Bilgisayar ve benzeri teknoloji ürünleri öğrenme materyallerinin görselleştirilmesini, görselleştirilme ise; öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırmakla birlikte öğretimi kolaylaştırıp, zevkli hale getirerek

öğrenmenin hızlanmasını ve daha kalıcı olmasını sağlamaktadır. Tüm bunların yanı sıra; bilgi miktarının, öğrenci sayısının ve eğitime olan talebin hızla artması, bireysel farklılıklar ve yeteneklerin gitgide önem kazanması, öğretmen sayısındaki yetersizlik gibi sebeplerle eğitimde bilgisayar kullanımının bir ihtiyaç olduğu düşünülmektedir (Tosun, 2006).

BDE'nin tartışılan yönlerinden başında bu metodun eğitim ortamında kullanılması sürecinde olumlu/olumsuz yönlerinin neler olacağını belirlemektir. Bu olumlu/olumsuz yönler ortaya çıkması durumunda BDE'nin eğitime sağlayacağı faydalar da ortaya çıkmış olacaktır.

“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 araştırılmıştır” (Mercan vd., 2009).

Keser'e (1988) göre bilgisayar, etkileşimli bir araçtır ve öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir. Bilgisayar büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştiricidir ve sabrı sonsuzdur. Bilgisayar yazı tahtası ve ders kitabı kadar geneldir. Ayrıca yazı, çizim, grafik, sayı, ses vb. bir çok çeşitli bildirim simgesini kullanabilir ve çeşitli kaynaklardan yararlanabilir. Bilgisayarlarda uygun olan her çeşit program kullanılabilir. Bunun yanı sıra ders yazılımlarında çok değişik sürprizlere yer vererek eğitimi zevkli hale getirebilir ve öğrencinin sorulara verdiği cevapları kaydeden, istendiği an sonuçları bildirebilen eşsiz bir sınav aracıdır. Ayrıca programlı öğretimin dayandığı ilkelerin uygulanmasına hizmet edebilir.

“Eğitim alanında yeni teknolojileri kullanmak geleneksel yöntemle oranda daha fazla duyu organına hitap etmeyi de beraberinde getirmektedir. Bilgisayar ve benzeri teknoloji ürünleri öğrenme materyallerinin görselleştirilmesini, görselleştirilme ise; öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırmakla birlikte öğretimi kolaylaştırıp, zevkli hale getirerek öğrenmenin hızlanmasını ve daha kalıcı olmasını sağlamaktadır. Tüm bunların yanı sıra; bilgi miktarının, öğrenci sayısının ve eğitime olan talebin hızla artması, bireysel farklılıklar ve yeteneklerin gitgide önem kazanması, öğretmen sayısındaki yetersizlik gibi sebeplerle eğitimde bilgisayar kullanımının bir ihtiyaç olduğu düşünülmektedir” (Tosun, 2006).

1.5. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Matematik, öğrencilerin genel olarak zorlandıkları ve anlamakta güçlük çektikleri soyut kavramlardan oluşan bir derstir. Bu dersin öğrenciler tarafından doğru anlaşılabilmesi için klasik yöntemlere ek olarak yeni yöntem ve materyaller kullanılması gerektiği aşikârdır.

Bilginin katlanarak arttığı, devamlı ve yoğun bir şekilde geliştiği bir çağda yaşamaktayız. Günümüz bilgi çağında, toplumların geleceğinde matematik öğretiminin önemli bir rol oynayacağını söylemek keihânet olmayacaktır.

Bu öneri kapsamında insan hayatının en önemli bilimsel keşiflerinden birisi olan matematik; bahsedilen gelişmelerde büyük bir derinlik içermektedir. Matematiği anlayarak ve uygulayarak öğrenme gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Çeşitli ulusların eğitim politikaları incelendiğinde, matematik öğretimindeki temel amacın, matematiksel gücü geliştirmek olduğu görülmektedir. Ülkelerin ekonomik açıdan gelişmesi için matematiksel ve mühendislik uygulamalarının, formüllerin kullanılması neredeyse vazgeçilmezdir. Dolayısıyla bilgisayar yazılım/donanımları yardımıyla, matematik mantığını anlamak ve uygulamak artık herkes için mümkün hale gelebilecektir.

Son yıllardaki matematik eğitimi üzerinde gerçekleştirilen reform hareketleri yeni talepleri de beraberinde getirmiştir. Bu talepler arasında yeni teknolojinin öğretimde kullanılması, öğrencilere anlamlı etkinlikler sunulması ve öğretim sürecinde öğrencilere sosyal bir ortamda tartışma ve bilgileri paylaşma fırsatının verilmesi yer almaktadır (NCTM, 2000).

“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” (Carl, Holly ve Kelsey, 2004; Heid, 1997).

Buna bakılırsa bilgisayar sadece arzulanan değişimi destekleyen bir araç olarak değil, programın temel elemanlarından biri olarak düşünülmektedir. Bunu göz önüne alarak

bilgisayar destekli matematik öğretiminde, bilgisayarlar bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir (MEB, TTKB, 2006).

Bilgisayarın matematik dersinde kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmesi ve çeşitli pilotlar yaşatarak kendi matematik bilgilerini oluşturma imkânı vermesidir (Baki, Güven ve Karataş, 2002).

“Buna paralel olarak teknoloji temelli etkinlikler, özellikle öğrencilere kendi yaşantıları yoluyla matematik öğrenmelerine olanak sağlarken matematik yazılımları kullanımı ile desteklenen eğitim durumları, öğrenmeye yardımcı özelliklerinin yanı sıra, öğrencinin matematik bilgilerini birbirleriyle ilişkilendirerek içselleştirmesini sağlar” (Bilgi ve Selçik, 2011).

“Ayrıca bilgisayar destekli matematik derslerinde grup çalışmaları ile oluşan sosyal ortam, öğrencilerin matematiksel etkinlikler üzerine düşüncelerini yansıtma ve özendirme ve konu hakkında bildiklerini arkadaşları ile tartışarak fikirlerini paylaşabilme imkânı vermektedir” (Baki, 2006).

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).

“BDÖ için kullanılacak yazılımlar genel olarak ikiye ayrılırlar: Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS) ve Dinamik Geometri Yazılımları (DGY). Günümüzde, matematiksel araştırmalar için kullanılan birkaç popüler BGS yazılımı mevcuttur. Bu yazılımlara örnek olarak *Maple*, *Matematica*, *Reduce*, *Derive*, *Axiom* programları verilebilir. En fazla rağbet gören DGY’larına örnek olarak ise; *The Geometer’s Sketcpad*, *Cabri* ve *Geogebra* verilebilir” (Bilgi ve Selçik, 2011).

Mathematica Programı

Mathematica, Wolfram Research tarafından üretilmiş olan, bir simgesel matematik yazılımıdır. Bu sistem “Kernel-front end” mantığında çalışır. Grafik arayüzlüdür ve denklem girmesi kolaydır. Her türlü matematiksel hesaplamaları yapan genel bir sistem

olan Mathematica, sayısal işlemler yapan bir robot gibi de algılanabilir. Bunun yanında sembolik hesaplamalar ve grafik nesnelere 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).

Mathematica, 1990 yılından bu yana yazılımını sürekli güncelleyerek teorik matematiğin tüm alanlarına derinlemesine hükmetmeye çalışmaktadır. Diğer yandan da "en doğru sonucu" bulmak amacıyla kendi içinde eski versiyonlarıyla yarışmaktadır. Bunu da geliştirdiği yeni algoritmalarıyla yapmaktadır.

Girdi/Çıktı mantığı üzerine çalışan Mathematica, her bir işi (veya onalarca, yüzlerce işi) hücrelerde yapar. Sonuç üretmesi zor problemlerde ikinci, üçüncü vd. çekirdek yönlendirmesi yapmasıyla bilgisayarın kasılmasını engelleyerek donanım kontrolü sağlar. Paralel programlama manuel olarak ayarlanabilmektedir.

Bilinen yüzlerce dosya uzantısını tanıması ve dönüştürmesi nedeniyle import-export fonksiyonu çok gelişmiştir. Resim işleme (image processing), 3D grafik ve programlanabilir arayüzü özellikleriyle sadece matematik alanında değil tıp, coğrafya, fen bilimleri, mühendislik, astronomi gibi alanlarda da uygulama yapılabilme özelliğine sahiptir.

İki ve üç boyutlu çıktılar üzerinde fare ile 360° müdahale etmenin yanı sıra grafik editörüyle ekleme yapma imkânı da sunar. Mathematica 7.0 ve sonrası versiyonlarında elde edilen her türlü sonuç basit bir komutla .swf formatına (Flash dosyası) veya deploy özelliği ile her türlü resmi, işlemi, ses, video gibi dosyaları dinamik bir ortamda kullanma imkânı sağlanmıştır. (www.wolfram.com)

Mathematica arayüzünde işlemler yapıldıktan sonra hangi ortamda kullanılacak ise o platforma uygun olarak kaydedilip kolayca aktarılır. Örneğin bir *.nb dosyası içeriğini kaybetmeden anında bir web sayfası, word dosyası, sunu dosyası, pdf dosyası veya jpeg dosyası olarak kaydedilebilir.

Bilgisayar Destekli Matematik İle İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Mercan vd. (2009) yaptıkları çalışma sonucunda derslerde bilgisayar kullanılmasının matematik dersine olumlu etkisi olduğu, dersleri hem öğretmen hem de öğrenci açısından zevkli bir hale getirdiği görülmüş ve akademik başarıyı giderek yükselttiğini belirtmişlerdir.

Alakoç (2003), Öğretim üyeleri ve öğrencilerin, yabancı dil, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi, matematik ve bilgisayar derslerinin modern teknolojik öğretim metotları ile verilebileceğine belirtmektedir.

Prensky (2001)'ye göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematik dersine yönelik tutumları pozitifdir. Ayrıca öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik pozitif tutumlara sahip oldukları da ortaya çıkmıştır. Alanyazında bahsedilen bilgisayar oyunlarının yaygın olarak kullanılması bu bulguyu desteklemektedir.

Çankaya ve Karamete (2008)'ye göre, matematik dersine yönelik tutumları olumlu olan öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumları da olumludur. Matematik dersine yönelik tutumları olumlu olan öğrenciler muhtemelen matematik dersinde başarılı öğrencilerdir. Buna göre; matematik dersinde başarılı öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumları matematik dersinde başarısız öğrencilere göre daha olumludur sonucunu çıkmaktadır.

Ersoy (2003)'a göre, bilim ve teknolojideki son yıllardaki köklü yenilikler, matematik öğrenme-öğretme etkinliklerini çok yönlü etkilemektedir. Bu bağlamda sözkonusu gelişimler okulların amacını, ders içeriklerini, ölçme değerlendirme ölçütleri başta olmak üzere pek çok disiplinin öğretim ve eğitim programında yapısal değişikliklere neden olmaktadır. Bu kesimde Bilişim Teknolojisi Destekli Matematik eğitimi (BiTeDME)'nin daha iyi anlaşabilmesi için okullarda matematik eğitimi ile ilgili bazı yenilikler hakkında özel bilgiler verilmesi gerekir.

Ersoy (2003)'un görüşüne göre, BiTe'nin (bilişim teknolojisi) matematik öğretiminde etkisinin ve sağladığı olanakların çok yönlü belirlenmesi, uygun araç tasarımı, öğretmenlerin bir alanda eğitimi için öğretim programlarının geliştirilmesi ve denetimli

olarak uygulanıp öğretmenlere destek hizmetlerin sunulması ortak amaçlardan biridir. Bu bağlamda her okuldan karşılaşılan ve girilmesi gereken sorunlarının uzman ve öğretmene birlikte çok yönlü olarak araştırılması, ilgililerle tartışılması, sorunlarına çözüm aranması, ortak düşüncelerin ve bulguların rapor edilmesi gerekmektedir. Daha açıkçası, diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de BiTeDME incelemeye ve araştırmaya değer konulardan biri olduğu kadar BiTe sunduğu olanakların eğitimciler ve öğretmenlerce bilinmesi, bilişsel araçların, örneğin ileri hesap makineleri(HeMa)’nın etkinliklerde yararlı bir biçimde kullanılması çağın gereğidir. Bu konuda daha geç kalınmamalı; çocuklar ve gençlere yeni olanaklar ve fırsatlar sunarak onların bilgi toplumunun üyeleri olmalarına yardımcı olunmalıdır. Bu bağlamda BiTe’nin öğretmen ve öğrenciye sunduğu yeni olanaklar, başta matematik ve fen dersleri olmak üzere her düzeyde okul ve sınıfta tüm derslere kullanılması önerilmektedir. Bu konuda çok araştırma yapılmakta olup alan yazılında çok sayıda olumlu sonuçların elde edildiği belirtilmektedir (Ersoy, 2003).

Ersoy (2003) “Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve stratejiler” adlı makalesinde, Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrenci üzerinde olumlu veya olumsuz yönlerini açıklamaya çalışmıştır. Matematik sınıfında öğretmene yardımcı olarak BiTe: Öğrencilerin ve öğretmenlerin neler yapabileceklerini büyük ölçüde genişletir ve derinleştirir, bu nedenle neyin uygulanabilir ve neyin önemli olduğu durumları değiştirir. Kavramsal anlamayı geliştirme gibi yalnız öğretmenin yapabileceği görevler için öğretmeni özgürleştirir; daha esnek bir öğrenme ortamında öğrenciler ise yaratıcılarını sergileyebilir.

Yapmacık durumlar ve olgulara karşı gerçekçi durumları canlandıran örnekler ve problemleri ilk öğretim ve orta öğretim matematiği için temel besin olan verileri öğrencilerce sağlanmasını kolaylaştırır (Ersoy, 2003).

BiTe, kullanıldığı dersliklerde ve laboratuvarlarda konu işlenişi ve sınıfların yönetimi geleneksel ortamlara göre daha farklıdır. Düzenlenen etkinliklerin, küçük grup veya iki öğrencinin birbiriyle ve gerektiğinde öğretmenle etkileşimli olacak bir yapıda olması gerekmektedir (Ersoy, 2003).

“Matematik öğretmeni adaylarının Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersine ilişkin görüşlerinin cinsiyet, akademik başarı, bölümü tercih nedeni ve bilgisayara yönelik

ilgi değişkenleri bakımından farklılaştığı görölmektedir. “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersine Yönelik Görüşler” anketinin genel analizi sonucunda, öğrencilerin tüm ilköğretim matematik öğretmenleri adaylarının BDMÖ dersini almaları gerektiği konusunda fikir birliğine vardıkları gözlenmektedir. Öğrencilerin BDMÖ dersine yönelik görüşleri cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta ve erkek öğrenciler Bilgisayar Destekli Öğretim kavramı ve uygulama biçimlerini bilmenin dersi öğretirken daha çok işlerine yarayacağını düşünmektedirler” (Yenilmez, 2009).

Bilgisayarın soyut matematiksel ilişkileri somutlaştırmak için sahip olduğu potansiyelin öğrencilerin anlamlı matematik öğrenme pilotları 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 düşünölmekte yani bilgisayar destekli matematik öğretiminde, bilgisayarlar bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir (MEB, TTKB, 2006).

Çakıroğlu vd. (2008)’ne göre, matematik öğretmenlerinin büyük bir kısmının bilgisayarın matematik eğitiminde kullanımına yönelik olarak olumlu inançlar taşımadıklarını göstermektedir. Bu öğretmenler, derslerde bilgisayar kullanımının öğrencileri ezberle yönlendireceği ve işlem yeteneklerini körelteceğine yönelik kaygılar taşımaktadırlar. Ayrıca, kendilerini bilgisayar destekli bir dersi tasarlama, yürütme ve öğrenmeleri değerlendirmede de yetersiz hissetmektedirler. Bu olumsuz görüşlere karşın öğretmenlerin birçoğu bilgisayarın bireysel kullanım ve araştırma amaçlı kullanımına yönelik olumlu inançlar taşımaktadırlar. Bu inanç ölkemizde bilgisayarın genellikle öğrenciler tarafından ödev raporu hazırlama (araştırma) amaçlı olarak kullanımının doğal bir içselleştirmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretmenlerin bilgisayarı bireysel kullanım için daha uygun görmeleri pedagojik olarak bilgisayara sınıf içerisinde bir rol yükleyemediklerinin açık bir göstergesidir.

Birgin ve Kutluca (2007)'nin ‘‘doğru denklemi’’ konu çalışmalarında, matematik ğretmeni adaylarının BDÖ'den yararlanarak geliştirilen materyalleri ve verileri değerlendirmişlerdir. Araştırma esnasında hazırlanan materyallerin öğrenme sürecinde kullanılmasının kolay olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca bu materyallerin pedagojik ve programlama açısından yeterli olduğu tespiti yapılmıştır.

Gravitt (2010)'da BDMÖ ile ilgili çalışmasında ikişer grup öğrencinin görüşlerini inceleyip önemli bilgiler elde etmiştir. Bu alışmada Bilgisayar Destekli Öğretim alan ve Bilgisayar Destekli Öğretim almayan öğrencilerin görüşleri karşılaştırılmıştır. Bilgisayarda Mathzone yazılımı aracılığı matematik gören öğrencilerle, bu yazılımı kullanmayan öğrenciler arasında matematik sınavı (her iki grup için aynı matematik soruları) uygulanmıştır. Öğrencilerin sonuçları ve matematik başarıları karşılaştırılıp değerlendirilmiştir.

Ersoy ve Yenilmez (2008)'un ‘‘Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya Yönelik Tutumları’’ adlı makalesinde, Eğitim Fakóltesi İlköğretim matematik đretmenlięi bölümünde öğrenim görmekte olan dördüncü sınıf öğrencileri üzerine bir çalışma yapıldığı ve bu çalışmanın sonucunda ğrencilerin BDMÖ dersinde başarılarının artmasıyla bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarında olumlu yönde değişim grölüğü kaydedilmiştir.

akıroğlu ve diğerleri (2008)' matematik ğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarını incelendiği makalesinde, 2006–2007 eğitim ğretim yılı ikinci yarıyılında Trabzon ili ve ilçelerinde görev yapmakta olan 33'ü bayan 43'ü erkek, toplam 76 ilk ve ortaöğretim matematik ğretmeni adayları üzerinde bir çalışma yapmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ilköğretim matematik derslerinin içeriği ortaöğretim matematik derslerine göre daha somut görsel ve sezgisel, günlük hayatla daha i içe olduğunun düşünüldüğünü, buna karşın ortaöğretim matematik derslerinin içeriğinin ise soyut, formal ve tümdengelim dayalı olarak değerlendirildiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin matematik derslerinde bilgisayar kullanımının matematiğin deneysel yönünü ön plana çıkaracağı ve matematiğin tümdengelim yapısına uygun

olmadığının düşününen ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin düşünceleri arasında istatistiksel olarak farklılık oluğunu tespit etmişlerdir.

Bilgici ve Selçik (2011)'nin "Geo Gebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı çalışmasında, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı öğrencilerinin karne notlarının, SBS matematik netleri ve öntest puanlarına göre incelenmesi sonucunda, GeoGebra'nın öğrenciler arasındaki işbirlikçi öğrenmeyi arttırdığını ve öğrencilere yeni bilgileri keşfetme olanaklarını sunduğunu belirtmişlerdir.

Ayrıca geometri konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim kullanılmasının iyi bir alternatif olduğu söylenebilir. Geogebra, soyut kavramları görselleştirdiği için, öğrenci motivasyonunu arttırmış ve temel geometri kavramlarının öğrenilmesine yardımcı olmuştur (Bilgi ve Selçik, 2011).

Takunyacı (2007), yaptığı çalışmada, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarısında bilgisayar destekli öğretimin etkisini araştırmıştır. pilot grubu ile kontrol grubu geometri başarıları arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bu bulgu yaklaşım olarak bilgisayar destekli öğretimin etkisinin, kullanılan öğretim yöntemleri aynı olduğu sürece yüz yüze eğitimle benzer olduğunu göstermiştir.

Mercan ve diğerlerinin (2009) yaptığı "Bilgisayar destekli eğitim ve Bilgisayar destekli öğretimin dünyada ve Türkiyede uygulamaları" adlı çalışmasında ilk ve ortaöğretim okullarında Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) ve Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)'in matematik dersine etkisini incelemiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda derslerde bilgisayar kullanılmasının matematik dersine olumlu etkisi olduğu ve dersleri hem öğretmen hem de öğrenci açısından zevkli bir hale geldiğinin görüldüğü vurgulanmıştır.

Taşlıbeyaz (2010), ortaöğretim öğrencilerinin BDMÖ'nde matematik algıları üzerine yaptığı çalışmada lise 3. sınıf öğrencilerinin matematik algılarında olumlu yönde bir artış olduğunu söylemektedir.

1.6. Tanımlar

Çalışma sırasında yanlışları önlemek için kullanılan terimlerin anlamları aşağıda belirtilmiştir.

Bilgisayar: Bilgisayar terimi İngilizce "Computer" (hesaplama) kelimesinin dilimizdeki karşılığıdır. Bilgisayar giriş üniteleri ile üzerine çok miktarda bilgi işlenen, bir çok mantıksal karşılaştırmalar ve işlemler yapabilen, çıktı üniteleri aracılığıyla bilgi çıkışı yapan donanım ve yazılım boyutlarına sahip elektronik bir makinedir.

Matematik: Matematik terimleri sözlüğü'nde ve Türkçe Sözlük'teki tanımının yanında "örüntü ve ilişkiler bilimi" olarak tanımlanmaktadır (Olkun ve Toptaş, 2007).

Bilgisayar Destekli Eğitim: BDE, kendi kendine öğrenmeyi sağlayan ve programlı öğretim yönteminin ilkelerini esas alan bir süreçtir (Arslan, 2003).

Bilgisayar Destekli Öğretim: BDÖ; bilgisayarın ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırma yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmasıyla ilgili uygulamalardır (Odabaşı, 2006).

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi: Bilgisayarın matematik dersinde kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmesi ve çeşitli pilotlar yaşatarak kendi matematik bilgilerini oluşturma imkanı vermesidir (Baki, Güven ve Karataş, 2002).

Mathematica: Mathematica, Wolfram Research tarafından üretilmiş olan, bir simgesel matematik yazılımdır.

Teknoloji: Teknoloji kelimesi techne köklü, kökenbilimi açısından yunanca bir kelimedir ve 'şey'leri işlevli hale getirme sanatı ve zanaatı anlamına gelir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Matematik Öğretimi

Yaşadığımız çevredeki eşya/nesne gibi varlıkların niteliklerini dış görünüş olarak tanıyabilme ve kullanabilme, günlük yaşantımız için son derece önemlidir. Eşya/ nesne ve varlıkların niteliklerin bilinmesi, işlerimizi kolaylaştırma yanında, tercihlerimizi yönlendirme ve nesne/eşya ve varlıklardan hangisinin işimize daha çok yarayacağı gibi konularda belirleyici rol oynar (Albayak ve Şimşek, 2010).

“Matematik ile ilgili eğitim yaşantıları doğal olarak kendiliğinden ortaya çıkar. Şekiller, sayılar nesnelerin/varlıkların cisimlerin boyutlarıyla ilgili tanımlar sıralama ve ilişki kurmaya yönelik kavramlar çocuğun günlük yaşantısının olduğu kadar, okul yaşantısının da önemli parçalarıdır” (Albayak ve Şimşek, 2010).

Öğrenmenin aktif bir süreç olduğu göz önüne alınırsa, matematik öğretiminde öğrencilerin yaparak ve uyguluyarak 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).

2.2. Matematik Nedir?

Tanımlanması en zor kavramlardan biri olan matematik için en açıklayıcı tanımlardan biri “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” olduğudur (tdk.gov.tr).

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşantımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. “Matematik nedir?” sorusunun cevabı insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına, matematikteki tecrübelerine, matematiğe karşı tutumlarına ve matematiğe olan ilgilerine göre değişmektedir.

Türk Ansiklopedisinde de matematik “düşüncenin tündengelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel ad” olarak tanımlanmıştır (Akt: Altun, 2005).

Matematiğin, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olduğunu belirten bu sistemin özelliklerini şöyle sıralamışlardır:

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru sayma, hesaplama, ölçme ve çizme işlemidir.
2. Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıksal bir sistemdir.
4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Alakoç, 2003).

2.3. Matematik Öğretiminin Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlunun matematiğe hayatı boyunca ihtiyaç duyması ve araştırmalarında sürekli kullanılması bir vazgeçilmezdir. Tarih boyunca yeni matematik yöntemleri bulmak ve uygulamak umuduyla yola çıkan bilim insanlarının çalışmaları konunun önemli olduğunun bir göstergesidir.

Bu nedenle matematiği anlayarak ve uygulayarak öğrenme gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Çeşitli ulusların eğitim politikaları incelendiğinde, matematik öğretimindeki temel amacın, matematiksel gücü geliştirmek olduğu görülür. Ülkelerin

ekonomi açısından gelişmesi için matematiksel ve mantıksal uygulamaların ve formüllerin kullanılması neredeyse vazgeçilmezdir.

Son yıllardaki matematik eğitimi üzerinde gerçekleştirilen reform hareketleri yeni talepleri de beraberinde getirmiştir. Bu talepler arasında yeni teknolojinin öğretimde kullanılması, öğrencilere anlamlı etkinlikler sunulması ve öğretim sürecinde öğrencilere sosyal bir ortamda tartışma ve bilgileri paylaşma fırsatının verilmesi yer almaktadır (NCTM, 2000).

Dünyada ve ülkemizde 1960'lı yıllarda başlayan matematik öğretiminin kapsam ve yöntem bakımından tartışılması günümüzde de devam etmektedir (Tuluk ve Kaçar, 2007).

Matematik insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistem olması nedeniyle soyuttur. Öğrencilere zor gelmesinin bir sebebi olarak matematiğin bu soyutluğu söylenebilir. Ancak matematik kavramları, öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak bu zorluk giderilebilir; en azından azaltılabilir (Baykul, 2001).

“Yeni matematik öğretim programı kavramsal bir yaklaşımla ve "her çocuk matematiği öğrenebilir" ilkesine dayanılarak hazırlanmıştır. Bu ilke ve yaklaşımla hazırlanan yeni matematik programı, öğrenciyi ve öğrencinin ilgilerini, isteklerini, ihtiyaçlarını merkeze alarak öğrencinin zihinsel ve fiziksel olarak aktif olduğu bir eğitim ortamı oluşturmayı amaçlamıştır Eğitim ortamında, öğrencinin problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme ve ilişkilendirme gibi farklı beceriler geliştirmesi hedeflenmiştir” (MEB, 2007).

“Görselleştirmenin matematik eğitiminde kullanılmasının öğrencileri hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan olumlu yönde etkileyebileceği ilkesinden hareketle, görselleştirmenin ilköğretimin ilk kademesinden başlanarak matematik eğitiminde kullanılmasının gerekliliği açıktır” (Tutkun vd., 2011).

“Bir öğrencinin okul matematiğinde başarılı ya da başarısız olmasını belirleyen birçok iç (kişisel) ve dış (çevresel) etken vardır. Öğretmen kalitesi, eğitim ortamı (donanım, materyal), öğretim yöntemleri, sınıf mevcutları, sosyo-ekonomik durum gibi birçok faktörün yanında matematiğin faydasına inanma, matematik öğrenmeden hoşlanma ve ilgi,

matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir etme, matematiği kullanırken güven duyma, kendini yeterli görme ya da kaygılanma, problem çözerken azimli olma, sebat gösterme gibi psikolojik değişkenler öğrenci başarısını etkiler” (Çanakçı ve Özdemir, 2011).

Bir öğrencinin matematikteki ya da problem çözümedeki başarısı sadece onun bilgi düzeyi ile açıklanamaz. Öğrencinin matematik ya da problem çözümeyle ilgili inanç ve tutumlarının göz ardı edilmemesi gerekir (Çanakçı ve Özdemir, 2011).

2006-2007 öğretim yılında, ilköğretimin II. kademesinde uygulanmaya başlayan ilköğretim matematik programının giriş bölümünde, matematikte öz güven duyabilen ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren bireylerin yetiştirilmesinin büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır. Bu becerinin geliştirilmesi için öğrencilere dönük “Problem çözümede öz güven duyar.” ve “ Problem çözüme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.” kazanımlarına yer verilmiştir (M.E.B, 2004).

“Matematik tarihiyle zenginleştirilmiş matematik derslerinde öğrenciler matematiğin sürekli kendini yenileyen ve geliştiren bir bilim olduğunu, matematiğin kültürel bir boyutu bulunduğunu ve matematiğin düşünce dünyamıza nasıl yön verdiğini onu nasıl şekillendirdiğini göreceklerdir” (Baki, 2008).

“Mathematics Teachers raporunda farklı kültürlerdeki matematiğin tarihsel gelişiminin okullarda gösterilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerimizin büyük matematikçileri, onların kişiliklerini ve çalışmalarını görev yaptıkları okullardaki öğretim etkinliklerine katmaları derslerini zenginleştirmelerini, öğrencilerinin matematiğin insanlık tarihinde oynadığı rolü, kültürümüzle ilişkisi ve günlük hayatımızdaki yeri hakkında bilinçlenmelerini sağlayacaktır” (Baki, 2008).

Günümüzde uygulama alanlarının genişliği ile matematik, tüm bilimler için vazgeçilmez bir kaynak olarak kullanılmaktadır. Matematiğin bu denli geniş uygulama alanı olması öğretim biçimlerini de etkileyerek matematik eğitimi alanının doğmasını sağlamıştır. Her ülkede her düzeydeki eğitim kurumunda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiş ve bir ulusun eğitim programında

matematiğe ayrılan yer, o ulusun kendi dilini öğretmek için ayrılan yere eşdeğerdir kanısına varılmıştır (Çoban, 2002).

Günümüzde matematiğin yapısına uygun etkili bir öğrenmenin, kavramlar ve işlemler bilgisi ile bunlar arasındaki ilişkiler olarak açıklanan ve bilginin hatırlanmasını ve kullanılmasını kolaylaştıran ilişkişel öğrenme ile gerçekleştirilebileceği kabul edilmektedir (Olkun ve Toluk, 2003).

2.4. Matematik Öğretimi Nasıl Yapılmalı

Genelde öğrenciler matematiğin zor bir ders olmasını düşünüyorlar. Matematik eğitimi alanında çalışan bir çok uzmanlar da bu saplantıya raslamaktadırlar. Matematiğin zor bir ders olma söylentisini ve öğrenciler tarafından merakla karşılanmamasının sebebini araştıran eğitimciler; matematiğin ‘insan beynin ürettiği soyut kavramların oluşumundan yaranan bir ilim olması, hemde ardıcıl olmayan kanunların ve duyumsallığı taşımayan formüllerin gerçek hayatımızda sadece bir yazı olarak görünmesi’ diye nitelendirirler. Bu sıkıntıları gidermek için matematiği, bilgisayar yazılımları vasıtasıyla göreselleştirmek ve somutlaştırarak öğrenci motivasyonunu artırmak metotlarını uygulamak artık bir vazgeçilmezdir.

“Bir öğrencinin okul matematiğinde başarılı ya da başarısız olmasını belirleyen birçok iç (kişisel) ve dış (çevresel) etken vardır. Öğretmen kalitesi, eğitim ortamı (donanım,materyal), öğretim yöntemleri, sınıf mevcutları, sosyo-ekonomik durum gibi birçok faktörün yanında matematiğin faydasına inanma, matematik öğrenmeden hoşlanma ve ilgi, matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir etme, matematiği kullanırken güven duyma, kendini yeterli görme ya da kaygılanma, problem çözerken azimli olma, sebat gösterme gibi psikolojik değişkenler öğrenci başarısını etkiler” (Çanakçı ve Özdemir, 2011).

“Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalarda da öğrenme stili modellerinin dikkate alınması gerektiğinin olumlu sonuçlar yaratabileceği düşüncesindeyiz. Üst düzey bilişsel etkinliği gerektiren ve soyut kavramlardan oluşan matematiğin, öğrencilere

öğrenme tercihlerine göre düzenlenmiş öğrenme ortamında sunulmasının matematiğin anlaşılmasında etkili olabilir” (Dikkartın ve Uyangör, 2007).

Matematik öğretiminde, öğrencinin konular üzerinde konsantrasyon sağlaması çok önemlidir. Konuları somutlaştırarak öğretme, bu konsantreye faydası olabilir. Ayrıca öğrencinin derse yönelik öğrenme tutkusunu artırmaya neden olur. Matematik algılamasında kolaylaştırma sağlayan çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Konuyu içeren bazı yöntemler şunlardan ibarettir:

- Matematik sevdirmelidir.
- Özellikle matematiğe karşı ilgisi olan öğrencilerin bu konuda yönlendirilip ilgileri sağlanmalıdır.
- Matematiksel iletişim sağlanmalıdır.
- Bütün okullarda ve sınıflarda matematik eğitimi özendirilmelidir.
- Matematiğe karşı ilgisi olan öğrenciler özel bir çalışmaya tabi tutulmalıdır ve özendirilmelidir.
- Matematik öğretmen adaylarının yetiştirilmesine çok önem verilmelidir.
- Matematik öğretiminin sürekliliği sağlanmalıdır.
- Bütün değerlerle eğitimin amaçları anlatılırken matematiğin temel ilke amaçları ile bağdaştırılarak anlatılmalıdır.
- Genel eğitim amaçları ile matematik eğitiminin amaçları olabildiğince uyumlaştırılarak öğretim programları arasında bir bütünlük sağlanmalıdır. Matematik öğretiminin bir akıl kullanımı sonucu olduğu göz ardı edilmemelidir (Aydın, 2003).

Matematik öğretiminde algılama, akıl kullanma, üretkenliği ön plana çıkararak yapılması sağlanmalıdır (Aydın, 2003).

“Matematik korkusu ve kaygısı üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin matematikle ilgili yaşantıları arttıkça, matematiğe karşı olumlu tutumlarında azalmalar

gözlendiğini ortaya koymuştur. Öğrencinin matematiğe karşı tutumunda, öğretmenin rolü büyüktür. En büyük kaygı kaynağı öğretmenin otoriter tutumudur” (Altun, 2004).

Matematikte hayal etme gücünün artması sezgi yolunun dolayısıyla yaratma ve keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yollar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir. Bu ise doğrudan öğrencinin problem çözme becerilerini geliştirecektir (Baki, 2001).

Matematik öğrenme sürecinin temel elemanı, yapılar arasında ilişkiler aramaktır. Geleneksel matematik öğretimi, daha çok konu bağımlı bir yapıya sahiptir. Bu ilke ışığında yapılan matematik öğretiminde de öğrencilerin başarısı konuyu ezberleme yada formülleri akılda tutma derecesine bağlıdır. Ancak, matematik öğrenme süreci; hesaplama yapabilme ve ezberlenmiş formülleri gerektiğinde ustalıkla kullanabilme becerisinden çok daha fazla şeyi ifade etmelidir. Matematik öğrenme ve yapma süreci, ilişkileri gözlemlene, varsayımda bulunma, varsayımı test etme ve tahminlerde bulunma gibi süreçleri de beraberinde getirmelidir (Güven ve Karataş, 2003).

Öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmesinde etkili olan etkenlerin biri de öz-yeterlik inançlarıdır. Öğrencilerin motivasyon ve performansını etkileyen özyeterlik inançlarının yüksek olması gerekmektedir (Başer ve Günhan, 2007).

2.5. Teknoloji Nedir?

Teknoloji kelimesi techne köklü, kökenbilimi açısından yunanca bir kelimedir ve ‘şey’leri işlevli hale getirme sanatı ve zanaatı anlamına gelir. ‘Teknoloji’ ise sanat ve zanaata sistematik yaklaşımı ifade eden ‘technologia’ kelimesinden türer.

“Teknoloji öğrenenlerin kendi fikirlerini daha geniş kitlelere ulaştırmalarına olanak sağlayan, iletişimi kolaylaştıran ve onları sınıf, okul ya da içinde bulunduğu yaşantı alanının dışında gerçek dünyadan çok daha geniş farklı grupların fikirlerine/düşüncelerine ışık tutan bir araçtır” (Asker ve Zencirci, 2009).

Teknoloji, insanın bilimi kullanarak doğaya üstünlük kurmak için tasarladığı rasyonel bir disiplindir (Simon, 1983, s.173).

Ünlü bir eğitim teknoloğu olan James Finn teknolojiyi tanımlarken şöyle demektedir:

"Makine kullanımının yanı sıra teknoloji, sistemler, işlemler, yönetim ve control mekanizmalarıyla hem insandan hem de eşyadan kaynaklanan sorunlara, bu sorunların zorluk derecesine, teknik çözüm olasılıklarına, ve ekonomik değerlerine uygun çözüm üretebilmek için bir bakış açısıdır" (Finn, 1960, s.10).

"Teknoloji insan aklını ve vücudunu güçlendirmek, üstün kılmak için geliştirilecek aletler, teknikler ve yöntemler üzerinde durur. Bilimsel yöntem insan faktörünün tamamen dışlanmasını gerektirir, şöyle ki; gerçeği arayan kimse, kendinin ya da diğer insanların hoşlanacağı veya sevmeyeceği şeylerle, popülist değerlerle ve herhangi bir çıkar uğruna çalışmaz. Diğer yandan teknoloji fikir (bilim) değil de hareket olduğundan, eğer insani değerler göz ardı edilirse tamamıyla tehlikeli bir sonuca da yol açabilir" (Eye And Knezevich, 1970, s.17).

Öğretim teknolojileri tarihi konusunda önemli bir isim olan Saettler (1968: ss.5-6) teknolojiyi şöyle tanımlamaktadır: "Teknoloji (Latince texere fiilinden türetilmiştir; örmek, oluşturmak (construct) anlamına gelir) birçoklarının düşündüğü gibi makine kullanmak değildir. Teknoloji, bilimin uygulamalı bir sanat dalı haline dönüşmesidir (Kaya ve Keşan, 2006).

2.6. Teknoloji Destekli Eğitim

Teknoloji Destekli Eğitim, bilgisayar ve ağ (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 (akt: Alakoç, 2003).

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

İçinde bulunduğumuz “Bilgi Çağı”; değişen ve gelişen bilim ve teknoloji ile bilgisayarlar, İnternet ve İnternet teknolojileri gibi yeni kavramlar sunmuştur. Bu yeni kavramlar öğretim ihtiyaçlarında da ciddi değişimlere neden olmuştur. Sadece meslekî açıdan değil, kişisel gelişim içinde “yaşam boyu öğrenme” kavramı giderek yaygınlaşmakta ve dolayısıyla “sürekli öğretim” talebini arttırmaktadır. Öğretim almak isteyen öğrenci sayısının artması teknolojik modern öğretimi yaygınlaşmaktadır. Günümüzde öğretim anlayışı, klasik öğretimden teknoloji destekli modern öğretime kaymıştır (Alakoç, 2003).

Eğitim teknolojisi, öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımı içerir. Böyle bir yapıda şu dört 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 (Collier et al., 1971; Gentry, 2004).

“Teknoloji ve onun ürettiği bilgisayarların eğitim-öğretim alanındaki kullanımının sadece öğrencilerin kayıtlarını tutma, ölçme ve değerlendirme yapmakla sınırlı kalmaması ve bilgisayarlardan bir eğitim aracı olarak da yararlanılması gerektiği fikrinden hareketle, bilgisayar destekli eğitim yöntemi ortaya çıkmıştır ve her geçen gün farklı bir anlayışla gelişmeye devam etmektedir” (Demirçi, 2008).

Göktaş vd. (2008) ile Cüre ve Özdener (2008)’in de önerdikleri gibi; MEB tarafından öğretmenlere BT’yi sınıfta nasıl kullanacakları ve derslerine nasıl entegre edebilecekleri konusunda hizmet içi eğitimler verilmeli ve bu hizmet içi eğitimler içerisinde somut örnekler sunularak öğretmenlerin desteklenmesi gerekmektedir.

Göktaş vd (2009)'nın da vurguladığı gibi; BT öğretmenlerine alandaki yeniliklere yönelik hizmet içi eğitimler verilmeli, böylece BT öğretmenlerinin BT alanındaki bilgi ve uygulama eksiklikleri giderilmelidir.

“Bu noktada bilgi ve eğitim teknolojisinin önemi anlaşılmaktadır. Çünkü bilgi teknolojisi; öğretimin yönetimi ve yaygınlaştırılması sürecine katkıda bulunarak öğrenme yaşantısını geliştirmektedir” (Gomez ve Passerinic, 2010).

2.7. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi

Eğitim teknolojisi, öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımı içerir. Böyle bir yapıda dört özellik önem taşımaktadır:

- Öğrencinin ulaşması hedeflenen amaçların tanımlanması
- Öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edip, 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 (Kaya ve Keşan, 2007).

“Öğrenme teknolojisi, yaklaşık yüzyıldır çeşitli akademik konularda ve sanayideki insan gelişimini etkileyen disiplinler ötesi bir alandır. Bu alandaki birçok çalışma ve teori; farklı disiplin ve kapsamlarda, teknolojinin öğrenme işlemi üzerindeki nitelik, tasarım, gelişim, uygulama, etki ve verimliliğini incelemiştir” (Liu, 2008).

2.8. Eğitimde Bilgisayar Kullanımı

Günümüzde bilgi ve teknolojiye gelişmeler yaşamın tüm alanlarını olduğu gibi eğitimi de etkilemektedir. Bilgi teknolojilerinin hızla gelişmesi bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına sebep olmuş, toplumların teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamaları zorunlu olmuştur (Birgin ve Kutluca, 2007).

“Teknolojideki hızlı gelişme sayesinde eğitim/öğretim süreçlerinde kullanılacak araç gereçlere her gün yenileri eklenmektedir. Günümüzde eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılan bu teknolojik araçların en önemlisi bilgisayar olarak görünmektedir” (Birgin ve Kutluca, 2007).

“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 toplumu 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 ABD olmak üzere birçok ülke 1950’li yıllardan itibaren bilgisayarla eğitimi yaygınlaştırma yönünde çalışmalar başlatmışlardır” (Mercan vd., 2009).

Çağımızın teknoloji ve bilgi çağı olduğunu dikkate alırsak eğer, bilginin ne hızla üretilip ulaştırılmasının önemini de anlamış oluruz. İnternet başta olmak üzere, diğer bilgi kaynakları olan kitaplar, dergiler, gazeteler, göresel ve işitsel araçları vs. hepsi bilginin aktarılmasında öğrenme/öğretme araçları olarak kullanılmaktadır. Buna göre, eğitim alanında kullanılması gereken tüm bu araçların teker teker veya bir arada bütünleşik olarak kullanılması sadece bilgisayar teknolojileri alt yapısı ile mümkün olabilmektedir.

Bilgisayarla öğrenme yönteminde, öğrencinin kendi kendine bilgi aktarabilmesi, bilgiler arasında ilişki kurabilmesi, konuları az bir süre içinde defalarca tekrarlama yapabilmesi, bilgisayarın öğrenme amaçlı görsel yeteneklerini kullanabilmesi ve öğrencinin her konu üzerinde kendini geliştirmesini sağlayabilmektedir.

2.9. Bilgisayar Destekli Eğitim

Çağdaş toplumların bilgi toplumu adı verilen yeni bir toplum düzenini oluşturdukları yirmi birinci yüzyılda, tüm ülkelerin hemen hepsi çağdaşlaşma sürecindeki yarışta öne geçmek amacıyla bilgisayarlardan her alanda, özellikle eğitimde yararlanma çabalarını artırmışlardır.

Öğretimin gün geçtikçe karmaşıklaşması, gelişmeyle birlikte öğrenilecek bilgilerin artması, nitelikli ve çağdaş eğitim amacıyla, bilgisayarların eğitimde araç olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Eğitimde en gelişmiş teknolojinin kullanımı, hem eğitimin çağın gereklerine uygun olarak yürütülmesini, hem de eğitimden amacına uygun en yüksek verimin alınmasını sağlayacaktır (Bilgisayar 1987:71).

“Eğitimin en önemli işlevlerinden birisi de bireyin kişiliğini olumlu yönde geliştirmesidir. Bu işlevi sağlamada aileden sonra gelen en önemli kişilerden biri sınıf öğretmenleridir. Öğretmenler kendi öğrenme yaşantıları boyunca bir yandan bilgi ve becerilerle donanırken diğer yandan öğretime, öğrencilere ve eğitim sistemine ilişkin pek çok inanç, tutum ve değer edinirler” (Dooley, 1997; Gözütok, 2006).

Eğitimde bir araç olarak kullanılan bilgisayarların ve bilgi teknolojisinin insan yaşamını ve çevresini değiştirme hızı giderek artmaktadır (Mercan vd., 2009).

Bilgisayar Destekli Eğitim öğrencinin bir bilgisayar başında, öğrencilerin gösterebilecekleri türlü tepkiler gözönünde bulundurularak hazırlanmış bir ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabildiği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı olarak tanımlanabilir (Köksal 1981:28).

Hızla gelişen iletişim ve bilgisayar teknolojisi her alanda karşımıza çıkmakta ve hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Bilgi ve iletişim alanlarındaki gelişmelerin çağdaş eğitim düzeyini yakalayabilmek için eğitim programlarıyla bütünleştirilmesi kaçınılmazdır. Eğitim sistemlerinde etkin olarak kullanılan teknolojilerden birisi de bilgisayar destekli eğitimidir. Bu alanda yapılan çalışmalarda bilgisayar destekli eğitim geleneksel eğitim yöntemiyle karşılaştırıldığında başarının daha yüksek olduğunu bulunmuştur (Chang, 2002; Hacker ve Sova, 1998; Yalçınalp, Geban ve Özkan, 1995).

Bilgisayar destekli eğitim, kendi kendine öğrenmeyi sağlayan ve programlı öğretim yönteminin ilkelerini esas alan bir süreçtir (Arslan, 2003).

“Uzun yıllardır bilgisayarlar Amerika ve Avrupa ülkelerinde eğitim alanında etkin olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde Bilgisayar Destekli Eğitim ile birlikte bilgisayarın eğitim alanında kullanımı gündeme gelmiştir. Bu araştırmada BDE’in ülkemiz için yeterli

olup olmayacağı eksiklikler var ise bunları gündeme getirmek yok ise daha etkin olabilmesi için neler yapılabileceğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır” (Arslan, 2003).

Bilgisayar destekli eğitimin başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısı ile öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiği görülmüştür (Renshaw ve Taylor, 2000).

Son yıllarda bilgisayar teknolojisi kullanılarak görsel özellikleri zengin eğitim programları yapmak ve bunları gerekli durumlarda öğrencilerle paylaşmak mümkün olmuştur. Öğrenciler tarafından da en çok sempatiyle yaklaşılan eğitim materyalinin de bilgisayarlar olduğu düşünülürse Bilgisayar Destekli Eğitim kullanabileceğimiz en yararlı öğretim yöntemlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Çekbaş vd., 2003).

Bilgisayarların eğitim-öğretim alanındaki kullanımının sadece öğrencilerin kayıtlarını tutma, ölçme ve değerlendirme yapmakla sınırlı kalmaması ve bilgisayarlardan bir eğitim aracı olarak da yararlanılması gerektiği fikrinden hareketle, bilgisayar destekli eğitim yöntemi ortaya çıkmıştır ve her geçen gün farklı bir anlayışla gelişmeye devam etmektedir (Demirçi, 2008).

Bilgisayar destekli eğitim ile ilgili temel kavramlar, öğeleri, kuramsal temelleri, yararları ve sınırlılıkları, uygulama yöntemleri, bilgisayar destekli öğretimde kullanılan yaygın formatlar, ders yazılımlarının değerlendirilmesi ve seçimi, uzaktan eğitim uygulamaları, veri tabanı uygulamaları, bilgisayar ve internetin çocuklar/gençler üzerindeki olumsuz etkileri ve önlenmesidir (YÖK, 2007).

Bilgisayar destekli eğitim denildiğinde eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel ve Seferoğlu, 2001).

Bilgisayar destekli eğitimin amacı, eğitimi bireyselleştirmektir. Bilgisayarlar çocuklara güç vermekte ve onlara keyifli bir şekilde öğrenmenin yollarını açmaktadır (Kacar ve Doğan, 2007).

2.9.1. Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları

“Eğitim sistemlerinde bilgisayardan genel olarak beş temel alanda yararlanıldığını belirtmek olanaklıdır. Bu alanlar, eğitim araştırmaları, eğitim hizmetleri yönetimi, ölçme-değerlendirme ve rehberlik hizmetleri, bilgisayar öğretimi ve öğretme-öğrenme etkinlikleridir” (Tandoğan, 1993).

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 (Mercan vd., 2009).

“Bilgisayar Destekli Eğitim “öğrencinin bir bilgisayar başında, öğrencilerin gösterebilecekleri türlü tepkiler gözönünde bulundurularak hazırlanmış bir ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabildiği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı” olarak tanımlanabilir” (Köksal 1981:28).

Bilgisayar destekli eğitimin başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısı ile öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiği görülmüştür (Renshaw ve Taylor, 2000).

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 (Mercan vd., 2009).

Projedeki dört yıllık eğitim sonunda öğrencilerin başarıları, geleneksel eğitimden geöen 216 öğrencinin başarıları ile karşılaştırıldığında, proje kapsamındaki öğrencilerin başarı düzeyleri çok üstte bulunmuştur (Mercan vd., 2009).

Bilgisayarı kullanan öğrencilerde özgüven duygusunun artması ve bulgularını diğerleri ile paylaşması, bu teknolojik aracın eğitime ne kadar olumlu etki kattığının belli bir göstergesidir.

Bilgisayarın görsel/işitsel yönlerine baktığımızda, öğrencilerin multimedya ve dinleme programlarını kullanırken öğrenmeye ne kadar ilgi gösterdikleri ortaya çıkmaktadır. Bir grafik modelini eski klasik eğitim yöntemleri ile göstermenin imkansız olması, öğrenciye bilgisayar aracılığıyla çok basit bir şekilde anlatılması ve gösterilmesi mümkün olmaktadır.

2.9.2. Bilgisayar Destekli Öğretim

“Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) yaklaşık 35 yıllık bir geçmişi vardır. Bilgisayarların gelişmesi ve aygınlaşması sonucu eğitimciler öğrenme-öğretme ortamında bilgisayarları kullanmaya başladılar. Bilgisayar önceleri öğretmenler tarafından anlatılan dersi destekleyen bir araç olarak algılanmış ve okul ortamında da bu şekilde uygulanılmıştır” (Birgin ve Kutluca, 2007).

BDÖ, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre çalışabilmelerine ve ihtiyaç duyduklarında konuyu tekrar etmelerine imkan vermektedir. BDÖ uygulamaları her ne kadar öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun öğrenme ortamları sunsa da grup çalışmalarını da desteklemektedir (Öztekın, 2001).

“Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) denilince ilk akla gelen bilgisayarların öğretmenler tarafından kullanılan tahta, tebeşir, kalem, cetvel, tepegöz gibi ders işlenirken kullandığı birer araç gibi düşünülmektedir” (Kaya ve Keşan, 2006).

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 ve öğretim sürecinde, bilgisayardan yararlanma yöntemine Bilgisayar Destekli Öğretim, kısaca BDÖ denir (Baki, 2002:11).

Bilgisayar destekli öğretim ise bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu veya kavramı öğretmek ya da önceden kazanılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır. Bilgisayar Destekli Öğretimde özel ders, alıştırma ve benzetişim gibi ders yazılımları kullanılır (Yalın, 2002).

BDÖ; bilgisayarın ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırma yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmasıyla ilgili uygulamalardır (Odabaşı, 2006).

Bilgisayar Destekli Öğretim, 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 yöntemidir (Baki, 2002).

Bilgisayarların öğretim etkinliklerini tamamlayıcı olarak kullanılması BDÖ olarak nitelendirilmektedir (Yalın, 2006).

BDÖ, ders içeriğini sunmak için bir bilgisayarın öğrenciyle doğrudan etkileşime girmesi için kullanılmasıdır (Kaya, 2006).

BDÖ, öğretim sürecinde öğrencilerin bilgisayarla etkileşimde bulunması, bilgisayarların süreçte bir öğretim aracı ve öğretim ortamı olarak iş görmesi etkinlikleri olarak tanımlanabilir (Erişen ve Çeliköz, 2007).

BDÖ, “Öğrencinin bir bilgisayar başında, göstereceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı olarak tanımlanabilir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2003).

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 (Uşun, 2004).

BDÖ’ de, bilgisayarın öğretme sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, güçlendirici bir araç olarak girmesi esastır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2003).

“BDÖ, öğrencinin kendi öğrenme süreci içinde yer aldığı, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, “dinleme” den çok derse katılım sağlayan öğrenme şekli öğrenciyi derste aktif tuttuğu için öğrencilerin kendi ilgi, beceri ve değerlerini keşfetmeleri konusunda daha

çok önem verildiği bir öğrenme yöntemidir. Öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katılması, kendisinin de derse ilgi duymasını ve merak etmesini sağlayacaktır” (Yiğit, 2007).

“Bilgisayar Destekli Öğretim ise bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu veya kavramı öğretmek ya da önceden kazanılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır. Bilgisayar destekli öğretimde özel ders, alıştırma ve benzetişim gibi ders yazılımları kullanılır” (Yalın, 2002).

Bilgisayar Destekli Öğretimin kritik aşamalarından birisi de hazırlanan dokümanların bilgisayar koduna çevrilmesi yani programlama aşamasıdır. Programlamada programlama dili, yazarlık dili ve yazarlık sistemi önem kazanır (Yalın, 2002).

“Bilgisayar Destekli Öğretim, öğretmenlere öğrencileri eğitirken birçok yönden yardımcı olur; yeni materyalleri ve konuları tanıtır, dersleri öğretir, yeni beceriler kazanmalarına izin verir, kazanılan becerileri test eder, tekrarını sağlar ve gerekli olduğunda yeniden hatırlatmayı sağlar” (Bitter, 1989).

Bilgisayar Destekli Öğretimde görev alacak öğretmenlerin eğitimi ve kazanacakları yeterlilikler konusunda ulusal ve uluslar arası düzeyde gerçekleştirilmiş olan çeşitli araştırma ve uygulamalar incelendiğinde, bu konuda farklı görüş ve uygulamaların bulunduğu dikkati çekmektedir. Bilgisayar destekli öğretime yönelik öğretmenlerin hizmet içi eğitiminde ülkelerin koşullarına göre değişen stratejiler uygulanmıştır (Köksal, 1988; Kocasaraç, 2003).

Öğretmenlere ayrıca üniversiteler tarafından da eğitim verilmektedir. Öğretmene bu eğitim sırasında ilk olarak bilgisayarı tanıtıcı derslerin verildiği daha sonra işletim sistemlerinin anlatıldığı, uygulama programlarında *Microsoft Word*, *Excel* ve *Powerpoint*'e yer verildiği ayrıca ağ kullanımı ile bilgilerin verildiği bilinmektedir. Bunların dışında sorun çözümede yardımcı olabileceği düşüncesi ile bazı programlama dilleri ve veri tabanı kavramları anlatılmaktadır (Kocasaraç, 2003; Şafak, 1999).

2.9.3. BDÖ Sistemlerinin Faydaları

- Öğrencilere kendi ortamlarında, zaman kazandırarak uygun bir sınıf öğretimi olanağı sağlar.
- Öğrencilere öğrendiklerinin oranını ve sonuçlarını kontrol etme imkanı 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 eğitimcilerin kendi eğitim
- programlarını geliştirmelerine imkan tanımıştır (MEB EARGED, 2003).

2.9.4. BDÖ Sistemlerinin Olumlu Yönleri

Her teknolojik gelişmenin olumlu ve olumsuz yönleri vardır. BDÖ sistemlerinin olumlu yönleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 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.
- Laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan pilotlar benzetişim yöntemi ile BDÖ sistemlerinde kolayca uygulanabilir.
- İyi planlanmış BDÖ sistemleriyle, bir konu öğrenciye daha kısa sürede ve verimli olarak öğretilir. Öğrencinin kendi öğrenme düzeyindeki ilerlemeleri görebilerek, 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 özürli 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 (İşman, 2000 ; Uşun, 2000).

2.9.5. BDÖ Sistemlerinin Olumsuz Yönleri:

- BDÖ sistemleri ile öğretimin bireyselleştirilmesi, öğrenen kişinin diğer insanlarla etkileşimini engellemektedir. Bu durumun, kişinin sosyo-psikolojik gelişimini engellediği, bireyselleşimin 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 (Uşun, 2000).

2.10. Bilgisayar Destekli Eğitimin Yakın Gelecekte Amaçladığı Yerler

- E-mail, internet, web sayfaları, elektronik not defterleri, “SMART Board”lar, öğretmenlerin hizmetinde olacaktır.
- E-mail - video mektuplar ortaya çıkacaktır.
- Dijital gazeteler, kağıt gazeteler yerine geçecektir.
- Uzaktan eğitim, normal eğitim metodu olacaktır.
- Gerçek elektronik kitaplar, kağıtlı kitaplar yerine geçecektir.
- Sanal sınıflardan yararlanılacaktır.
- Holografik öğretim teknolojileri, eğitimde önemli yer alacaktır.
- Beyin dalgalarıyla iletişim kurulacaktır.
- İnsan dokuları ve sinir hücreleri içeren “düşünebilen” bilgisayarlar tasarlanacaktır.,

2.11. Bilgisayar Destekli Matematik

2.11.1. Matematik Öğretimi İçin Bilgisayar Teknolojileri

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).

“Yapılacak uygulamalarda teknolojik gelişmelerden faydalanılabilir. Öğrenciler matematik problemlerinin çözüm yollarını oluşturduktan sonra, işlem aşamasını bilgisayarda kısa zamanda yapabilirler. Böylece kâğıt üzerinde çözümü dakikalarca sürecektir uzun işlemler matematik için hazırlanan paket programlarda kısa zamanda tamamlanır. Bu da kısıtlı olan ders süresi boyunca daha çok örnek çözülebilmesi anlamına gelir. Bununla birlikte paket programlar bize matematikte yapılması çok zor olan birçok işlem için de kolaylık sağlamaktadır” (Akı, F.N, Alsan, Gürel, Muştu, Oğuz, 2004).

2.11.2. Eğitim Fakülteleri Matematik Bölümlerinde Matematik Öğretimi

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı, K.K.Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü içerisinde yer alan bir lisans programıdır. Programda, zorunlu, alan bilgisi, öğretmenlik meslek bilgisi, genel kültür ve uygulama derslerine yer verilmektedir. Ayrıca, öğrenciler seçmeli dersler de almaktadırlar.

Dersler kuramsal ve uygulamalı olarak yürütülmektedir. Programdaki kuramsal dersler teknoloji destekli ortamlarda verilmektedir. Uygulamalı dersler ise, Eğitim Fakültesi, İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Uygulama İlköğretim Okulları işbirliği ile

Uygulama Öğretim Elemanı ve Uygulama Öğretmeni gözetiminde iki yarıyıldan gerçekleştirilmektedir.

Bilgisayar Destekli Matematik dersi Eğitim Fakültelerinin matematik bölümlerinde haftada 2 veya 3 saat olarak okutulmaktadır. Her öğretim üyesi müfredattaki bilgileri değişik yazılımlar kullanarak öğrenciye aktarmaktadır. Ne var ki excel gibi hesaplama tabloları etrafında gelenekselleşen ve bir türlü bu alanın dışına çıkılmayan uygulamalar da mevcuttur. Önümüzdeki yıllarda Mathematica, Matlab, gibi yazılımların daha etkili olarak kullanılması beklenmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

BDMÖ; görsel, çözüme dair sonuçlar üreten, formül geliştiren, yapılandırma amaçlı çalışma yönlerini aktifleştirmeye yardımcı olan ve matematiksel kavramların öğrenciler tarafından daha iyi algılanması yönünden de elverişli ortamlar sunan çağdaş bir öğretim tekniğidir.

Çağımızdaki eğitimi etkileyen bilgisayar destekli öğrenme programları ve bunların içinde yer alan bilgisayar destekli matematik öğretimi yazılımlarından *Mathematica 7.0*, öğrencilerin matematik konularının öğrenmesinde ve yeni bilgiler elde etmesinde etkili bir araç olarak gelişmiş ülkelerde sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu tez çalışmasında, Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim matematik bölümünde eğitim alan üniversite öğrencilerinin önceki yıllarda gördükleri konuları bilgisayar destekli matematik programı (*Mathematica 7.0*) ile yeniden ele alarak öğrencilerin matematik algılarında bir değişiklik olup olmadığı araştırılmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçlar BDMÖ çalışmalarını hızlandırmaya yol açacağı tahmin edilmektedir. Olumsuz sonuçlardan bir geri dönüş sağlandığı süreçte, yazılım geliştiriciler ile matematik eğitimcileri ortak çalışmalarını “eğitime daha yakın” bir tarzda ele almalarına vesile olacağı amaçlanmaktadır.

3.2. Araştırmanın Önemi

Asrımızın teknolojiye ve onun ürettiği bilgisayarlara ne kadar ihtiyaç duyduğu artık bir gerçektir. Ülkelerin gelişimini sağlayan teknolojik araçlar ve bu araçları üreten mühendisler, insanların yaşamlarını kolaylaştırmak amacıyla teknolojiyi günden güne yenileyip, değiştirme ve geliştirme gayretindedirler.

Gelişmiş ülkelerin temel adımlarını (asrımızın bu devasa olayının farkında olmaları nedeniyle) eğitime yönelik attıkları bir gerçektir. Bahsedilen bu gelişmiş ülkelerde teknolojiye ve tabii ki bilgisayara milli gelirden ayrılan payın yüksek oranlarda olması ve bunun devlet yöneticileri tarafından eğitim sahalarına aktarılması konunun ne kadar önem taşıdığına göstergesidir.

Türkiyede Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim kurumlarında eğitimin her kademesinde bilgisayar destekli eğitim yaygınlaştırılacak ve okulların 21'inci yüzyılın gereklerine uygun araç ve gereçlerle donatılması sağlayacak planlamalar yapmıştır (MEB 2010-2014 Stratejik Plan).

Bilgisayar Destekli Matematik öğretimi yazılımlarında da son yıllarda ciddi çıkışlar yaşanmaktadır. *Excel, Matlab, Mathematica, Cabri 3D, Geometri Sketchpad, Geogebra* gibi BDM yazılımları da kendi aralarında yarışmaktadır. Bu yazılımların eğitimde etkin olarak kullanılması da bir sürece (araştırmalara) tâbi olduğundan, eğitim kurumlarına girme çabaları bu anlamda ciddi bir süreçten geçeceğinin göstergesidir.

BDM öğretiminde önde gelen programlardan biri olan *Mathematica7.0* yazılımı da, yapılandırmacı yaklaşım özelliğine uygun bir tarzda konuları sunan ve bu anlamda eğitim ortamlarında kullanılan bir programdır.

Avrupa'da ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ilköğretim ve orta öğretimde değişik eyaletlerde teorik matematik eğitiminin yanı sıra bilgisayar labratuarlarında BDM öğretimi de yapılmaktadır. Bazı okullarda seçmeli, bazılarında ise zorunlu olarak okutulan BDM öğretiminde *Mathematica* kullanımı en ön sıralarda yer almaktadır.

Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Lisans öğrencilerinin online olarak güncellenen bir program desteği ile bilgisayar destekli matematik eğitimi dersinde bu yazılımı öğrenmiş olmaları araştırmaya ayrı bir önem katmaktadır.

Klasik öğrenme ortamı içinde daha önce öğrendikleri konuların bir tekrarını i5 işlemcili, 8 GB RAMlı, 2 GB grafik hafızalı yüksek kapasiteye sahip bilgisayarın olduğu bilişim labaratuarında BDM öğretimi uygulaması neticesinde, öğrencilerin matematik

algılarındaki değişimi ölçmek ve olumlu/olumsuz yönlerini ortaya koymak BDM öğretimi açısından önemli bir sonuçtur.

3.3. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada Descriptive Case Study (Tanımlayıcı Durum Çalışması)(Merriam,1998) yöntemi kullanılmıştır. Ders, BÖTE bölümü bilgisayar labratuvarında bir dönem boyunca haftalık ders saatlerinde (2 saat) ve gününde yapılmış, erteleme, telafi olmamıştır. Konular dönemin başlangıcında verilen ders izlencesine uygun olarak üniteler şeklinde anlatılmıştır.

3.4. Veri toplama

Belirlenen araştırma soruları dikkate alınarak, eylem araştırmacısı probleme daha ayrıntılı tanımlamak ve problemin çözümüne yönelik öneriler elde etmek amacıyla ilgili alanda veriler toplamaya başlamalıdır. Toplanan verilerin niteliğini artırmak için çeşitli veri kaynaklarından veri toplamakta ve bunlar arasında karşılaştırmalar yaparak verilerin geçerliğini ve güvenilirliğini test etmekte yarar vardır.

Bu arada sınav sonuçları, öğrenci kayıt bilgileri gibi hazır veriler de araştırma sorularına yanıt vermek amacıyla kullanılabilir. Veri toplama araçlarında kullanılan soruların ya da boyutların gerçeği yansıtması ve anlaşılır olması önemlidir. Dolayısıyla veri toplama yöntemlerine karar vermeden önce çeşitli yöntemleri güçlü ve zayıf yönleri ve kullanılabilirlikleri bakımından değerlendirmek gerekir. Buna göre araştırmacı ‘veri çeşitleme’ stratejisini kullanmaya karar verebilir. Böylece elde ettiği verilerin geçerliliğini güçlendirebilir ve sonuçların anlamlılığını zenginleştirebilir.

3.5. Araştırma Soruları

- 1) Önceki yıllarda öğrenmiş oldukları matematik konularını BDMÖ ile yeniden öğrenilmesi sürecinde konu bazında öğrencilerin matematik algılarında ne tür bir değişiklik olmuştur?
- 2) BDMÖ yazılımları, eğitim süreçlerinde nasıl ve ne şekilde kullanılmak istenmektedir.

- 3) BDMÖ sürecinde konu bazında algı değişiminin cinsiyet, öğrenim durumu ve AGNO ile ilişkisi var mıdır?

3.6. Verilerin Toplanması

Atatürk Üniversitesi merkez kampüsünde bulunan K.K. Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü 3. Sınıf öğrencilerinden toplam 163 öğrenci ile 2011-2012 öğretim yılı güz döneminde işlenen konular, bilgisayar laboratuvarında bir dönem boyunca haftada 2 saat boyunca işlenmiştir. İlk ders Mathematica'ya alışma ve tanıtım dersi olarak yapılmıştır.

Derste, öğrencilerin önceki yıllarda öğrendikleri konular, Mathematica 7 programı ile yeniden ele alınarak bir dönem boyunca (15 hafta) işlenmiştir. Dönemin bitiminde ise öğrencilerin algılarındaki değişmeyi saptamak amacıyla yazılı görüşme yapılmış, veri analizinde nitel ve nicel yöntemler kullanılmıştır.

3.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma 2011-2012 öğretim yılında Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik ABD 3. Sınıf Bilgisayar Destekli Matematik dersini alan normal ve ikinci öğretimde okuyan öğrencilerle sınırlıdır.
- Çalışma, Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi dersi müfredatı ile sınırlıdır.
- Ders bir yarıyılı kapsamaktadır ve 163 kişi ile sınırlıdır.
- Yazılı görüşme soruları, ders yeterlilikleri kazanmış ve uygulamaya gönüllü olarak katılmak isteyen öğrencilerle sınırlıdır.
- Dersin bir dönemlik olmasıyla ve haftada 2 ders saatiyle sınırlıdır.
- Dersin sadece uygulama olması ile sınırlıdır.

3.8. Araştırma Grubu

Örneklem, 2011-2012 eğitim/öğretim yılı Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ABD 3. Sınıf Bilgisayar Destekli Matematik dersini alan normal ve ikinci öğretimde okuyan 4 gruptaki toplam 163 lisans öğrencisinden oluşmaktadır.

3.9. Görüşme Formu

Araştırmada kullanmak amacıyla nitel ve nicel veri toplamak için bir “Görüşme Formu” geliştirilmiştir. Hazırlanan görüşme formu 15 kişilik bir pilot grubuna uygulanmış, geridönütler alınmış ve görüşme formu uzman öğretim üyelerinin değerlendirme ve düzenlemesinden geçtikten sonra uygulamaya hazır hale gelmiştir. Öğretim süreci sonunda öğrenciye uygulanacak görüşme formunun, araştırmanın sonucunun objektif olarak ortaya çıkarmak açısından taşıdığı önemden dolayı sorularının güvenilirliği ve geçerliği açısından önceki yıllarda yapılan çalışmalar temel alınarak bu alanda çalışan uzman akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda form yeniden güncellenmiştir.

Görüşme formunda araştırma sorularına göre hazırlanan 7 soru mevcuttur. Bu görüşme formunda öğrencilerin verdikleri cevaplar ve yorumları göz önüne alınmıştır.

Öğrencilere uygulanan görüşme formu EK.1’de yer almaktadır.

Bu çalışma kapsamında 2011-2012 öğretim yılı güz döneminde Bilgisayar Destekli Matematik dersi kapsamında anlatılan konular bittikten sonra araştırma soruları dahilinde hazırlanan 7 soruluk bir anket geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

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

Görüşme formu iki kısımdan oluşmaktadır: Nicel sorular ve nitel sorular. Her iki soru grubunda ana dayanak, öğrencilerin öğretim etkinlikleri çerçevesinde algılarının değişiminin ölçülmesine yönelik olmuştur.

Nicel olarak alınan bilgiler, istatistiksel merkezi eğilim ölçülerine veri olacak sorular sorulmuş ve analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

Nitel kısımda ise öğrencilerin 15 hafta boyunca algılarındaki değişikliği ölçmek/tespit etmek amacıyla görüşlerinin elde edilmesi için 7 sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Bu formdan elde edilen veriler istatistiksel analizlere tabi tutularak gerekli yorumlar yapılmıştır. Sorulan bir açık uçlu soruya verilen cevaplar bir tabloya dönüştürülerek değerlendirilmiştir.

Görüşme Formu, dönemin son haftasında yapılan son dersten sonra öğrenciler tarafından yazılarak doldurulmuştur.

3.10. Uygulama

Dersler, Erzurum Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümüne ait bilgisayar laboratuvarında bir dönem boyunca haftalık ders saatlerinde (2 saat) ve programda saptanan gününde yapılmış, erteleme, telafi olmamıştır.

Konular dönemin başlangıcında verilen ders izlencesine uygun olarak her hafta üniteler şeklinde anlatılmıştır. Her öğrenci gerek kendi şahsi bilgisayarını ve gerekse laboratuvardaki bilgisayarları kullanarak dersin ilk bölümünde haftalık üniteye ilişkin konularla ilgili uygulamaları yapmış, bol örnekler ile konular pekiştirilmeye çalışılmıştır. Dersin ikinci kısmında ise o hafta anlatılan konular üzerinde haftalık kuizler yapılarak ödevler verilmiştir. Ödevler, Atatürk Üniversitesi Moodle Platformu (moodle.atauni.edu.tr/moodle) vasıtasıyla toplanıp değerlendirilmiştir. Dersin akademik performansını ölçmek için bir vize ve bir de final sınavı yapılmış, haftalık olarak verilen ödevler vize notlarına ağırlıklandırılarak eklenmiştir.

Uygulama, dersi alan toplam 163 öğrenci ve 4 farklı grup üzerinde yapılmıştır. Bu 4 gruptan ikisi birinci öğretim (gündüz A ve B şubeleri) ve diğer ikisi de ikinci öğretimde okuyan (gece A ve B şubeleri) öğrencilerden oluşmaktadır. Dersler farklı gün ve saatlerde aynı bilgisayar laboratuvarında yapılmıştır.

3.10.1. Uygulama öncesi

- Labratuvarda *Mathematica 7.0* programının yüklenmesi (demo versiyonu) ve programda anlatılacak konu hakkında gerekli materyallerin hazırlanması,
- Labratuvarda öğretmenin anlatacağı dersle ilgili bir tahta ve üzerinde yazılabilen bir kalemin hazırlanması,
- Öğrencilere bilgisayar labratuvarında Mathematica7.0 kullanımı hakkında temel bilgilerin verilmesi,
- Labratuvarda Mathematica7.0 programının yüklenmesi ve programda anlatılacak konu hakkında gerekli materyallerin hazırlanması,
- Programın yapısı, program menüleri, program ekranının duyarlılığı,
- Uygulamada fare ve klavye kullanılarak yapılması gerekenleri,
- Sonuca nasıl ulaşılacağını,
- Komutların dizilimi ve sonuçlandırılması,

hususlarında bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra full sürümü içeren demo programı öğrencilerin evlerinde de çalışmalarını temin etmek üzere kişisel bilgisayarlarına yüklenmesi tavsiye edilmiş 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 bilgisayarlarda oturmasına özen gösterilmiştir.

3.10.2. Uygulama esnası

- Tahtada Öğretmen tarafından matematiğin belli bir konusu üzerinde açıklama yapması ve öğrencilerin algılarının denetlenmesi
- Tahtada anlatılan konuyu bu kez Mathematica yazılımının üzerinden anlatılması ve pekiştirilmesi

- Konu anlatılmadan önceki algısı ile yeni oluşan algının karşılaştırılmasının istenmesi, algıların kıyaslanması ve eşleştirilmesi
- Uygulama esnasında önce bir öğretmen bilgisayarı ve ona bağlı bir projeksiyon cihazı sayesinde program arayüzüne yazılan sorular ve komutlar, tahtaya yansıtılmış, öğrencilerin komutları ve parametreleri yanlış yazmaları bu sayede engellenmiştir.

3.10.3. Uygulama sonu

- Öğrenciler üzerinde yazılı görüşme (anket) uygulandı
- Elde edilen yazılı görüşmelerin sonuçları toplandı ve denetlendi
- Cevaplar tek- tek incelenip kıyaslandıktan sonra değerlendirildi
- SPSS'e aktarılacak veriler gruplanarak veri giriş ekranına (Excel dosyasına) aktarıldı
- Veriler IBM SPSS 20 programıyla istatistiksel analizlere tabi tutuldu
- Toplanmış tüm veriler neticesinde öğrencilerin Mathematica programı ile algılarının ne düzeyde değiştiği hakkında bulgulara ulaşıldı.

3.11. Dersin Tanımı

Atatürk Üniversitesi K.K. Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği A.B.D. 3. sınıfında okutulan 2 kredi/saatlik Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi dersi kapsamında öğrencilerin daha önceki sınıflarda gördükleri ve BDM müfredatında belirtilen konular bilgisayar desteği (Mathematica programı) ile anlatılmıştır. Derste yardımcı ders kitaplarında bulunan pek çok konu iredelenerek alıştırmaya sorularının çözümü sağlanmış ve geçen dönemlerde işledikleri konular, BDM ortamında yeniden anlatılarak hatırlatılmıştır.

3.12. BT Sınıfının Ders Ortamına Hazırlanması

- Bilgisayar labratuvarı bulundurulmasına
- Öğrenci sayısını dikkate alırken her öğrenciye mahsus bilgisayarın olmasına
- Bilgisayarların donanım ve yazılımlarının yüksek seviyeli olmasına

- Öğretmen bilgisayarına bağlı olan bir adet projeksiyon cihazı bulundurulmasına
- Öğretmenin dersi teorik şeklinde anlatabilmesi için bir tahtanın bulunmasına
- Kullanıma hazır bilgisayarların Mathematica programına uyumlu olmasına
- Öğrencilerin labratuvardaki koltukların ve bilgisayarların rahatça kullanabilmeleri ve projeksiyonu rahatca görebilmelerini temin etmek için sınıf içi diziliş formuna

dikkat edilmiştir.

3.13. Öğrencilerin Ders Ortamına Hazırlanması

- Her bir öğrenciye bir bilgisayar tahsis edilmiştir
- Her bir grup için açılan ayrı ayrı kullanıcı hesaplarından girilerek Mathematica programı üzerinde çalışmaları sağlanmıştır
- Mathematica programı Öğretmen tarafından öğrencilere projeksiyon kullanılarak programının menüleri, ekranı ve kullanım şekli öğrencilere anlatılmıştır
- Labratuvar ortamında anlatılan Mathematica programının demo kopyası öğrencilere verilirken evlerinde/yurtlarında bilgisayarı olan öğrencilerin bu programı incelemeleri ve bir sonraki derse kadar alışmaları sağlanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında anket yoluyla toplanan veriler IBM SPSS 20 programıyla nitel ve nicel analize tabi tutulmuştur. Veriler normal dağılım göstermediğinden Main Whitney -U testi ile ve AGNO başındaki verilerin 4 grup olması nedeniyle Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen çıktılar tablolar halinde ayrı ayrı yorumlanarak aşağıda sunulmuştur:

4.1. Frekans Tabloları

Tablo 4.1.

Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzdeleri

Cinsiyet	f	%
Erkek	63	39
Bayan	100	61
Toplam	163	100

Ankete 163 kişi katılmış; bunlardan 63 kişisini erkekler (% 39), 100 kişisini de bayanlar (% 61) oluşturmaktadır.

Tablo 4.2.

Öğrencilerin Öğrenim Durumlarının Dağılımı

Öğrenim Durumu	f	%
Normal Öğretim	87	53
İkinci Öğretim	76	47
Toplam	163	100

Ankete katılan 163 öğrenciden 87 kişisi normal öğretimde (% 53), 76 öğrenci de (% 47) ikinci öğretimde okumaktadır.

Tablo 4.3.

Öğrencilerin Not Ortalamaları Dağılımı

AGNO	f	%
2.00-2.49	74	45
2.50-2.99	57	35
3.00-3.49	24	15
3.50-4.00	8	5
Toplam	163	100

Ankete katılan 163 öğrenciden 74 kişi % 45 oranda 2.00-2.49 AGNO'ya; 57 kişi % 35 oranda 2.50-2.99 AGNO'ya ; 24 kişi % 15 oranda 3.00-3.49 arasında AGNO'ya ve 8 kişi de % 5 oranda, 3.50-4.00 arasında AGNO'ya sahiplerdir.

Tablo 4.4.

İlgi Duyduğunuz Matematik Alanları Sorusunda Verilen Cevaplar

İlgi Duyduğunuz Matematik Alanları	f	%
Analiz	95	58
Geometri	75	46
Matematik Eğitimi	74	45
Cebir	42	26
Olasılık	33	20

Ankete katılan 163 öğrenciden 95 kişi (% 58) analize, 42 kişi (% 26) cebire ,75 kişi (% 46) geometriye, 33 kişi (% 20) olasılık alanine, 74 kişi de (% 45) matematik eğitimi alanına ilgi duymaktadır. Bu seçenekte öğrenciler birden fazla seçenek işaretlemişlerdir.

Tablo 4.5.

Mezuniyetten Sonra Çalışılmak İstenen İş Kolları

Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?	f	%
Öğretmen	138	85
Akademik	15	9
Dershane	6	4
Diğer	4	2
Toplam	163	100

Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz sorusuna verilen cevaplar:

Ankete katılan 163 öğrenciden 138 kişi (% 85) öğretmen olmak, 15 kişi (% 9) akademisyen olmak istemektedir. 6 kişi (% 4) dersane de 4 kişi ise (% 2) diğer alanlarda çalışmak istemektedir.

Tablo 4.6.

Mezuniyetten Sonra Cinsiyete Göre Hangi İş Kolunda Çalışılmak İstendiği

Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Öğretmen	57	90	81	81	138	85
Akademik	0	0	15	15	15	9
Dershane	3	5	3	3	6	4
Diğer	3	5	1	1	4	2
Toplam	63	100	100	100	163	100

“Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?” sorusuna erkeklerin 57 kişisi (% 90) ve bayanların 81 kişisi (% 81) öğretmen olmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu tabloya göre mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz ile cinsiyet arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Main Withney-U testinde $p=0.002$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p < 0.05$ olduğundan mezuniyetten sonraki iş kolu ile cinsiyet arasında bir ilişkinin var olduğu söylenebilir. Bayanların % 81’i ve aynı zamanda erkeklerin %57 si mezuniyetten sonra öğretmen olmak istemektedirler.

Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?” sorusuna normal öğretim gören öğrencilerin 71 kişisi (% 82) ve ikinci öğretim gören öğrencilerin 67 kişisi (% 88) öğretmen olmak istediklerini belirtmişlerdir. İş kolu ile öğrenim arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Main Withney-U testinde $p=0.530$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan mezuniyetten sonraki iş kolu ile öğrenim durumu arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir (bkz. Tablo 4.7)

Tablo 4.7.

Mezuniyetten Sonra Öğrenim Durumuna Göre Hangi İş Kolunda Çalışılmak İstendiği

Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Öğretmen	71	82	67	88	138	85
Akademik	9	10	6	8	15	9
Dershane	5	6	1	1	6	4
Diğer	2	2	2	3	4	2
Toplam	87	100	76	100	163	100

Tablo 4.8.

Mezuniyetten Sonra AGNO'ya Göre Hangi İş Kolunda Çalışılmak İstendiği

Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Öğretmen	69	93	50	88	17	71	2	25	138	85
Akademik	1	1	2	4	7	29	5	63	15	9
Dershane	2	3	4	7	0	0	0	0	6	4
Diğer	2	3	1	2	0	0	1	13	4	2
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

“Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?” sorusuna 2.00-2.49 AGNO aralığında olan öğrencilerin 69 kişisi (% 93), 2.50-2.99 AGNO aralığında olan öğrencilerin 50 kişi (% 88), 3.00-3.49 AGNO aralığında olan öğrencilerin 17 kişi (% 71) ve 3.50-4.00 AGNO aralığında olan öğrencilerin 2 kişi (%25) öğretmen olmak istediklerini belirtmişlerdir. İş kolu ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.002$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p < 0.05$ olduğundan mezuniyetten sonraki iş kolu ile AGNO arasında bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

Tablo 4.9.

Mathematica'yı Kullanma Zorluğu Frekans ve Yüzdeleri

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?	f	%
Zor	46	28
Bir fikrim yok	2	1
Kolay	105	64
Çok Kolay	10	6
Toplam	163	100

Ankete katılan 163 kişiden 46 kişi (% 28) Zor; 2 kişi (% 1) Bir fikrim yok; 105 kişi (% 64) Kolay, 10 kişi (% 6) Çok Kolay olduğunu söylemektedir.

Tablo 4.10.

Mathematica'nın Zorluk Sebepleri

Cevabınız Zor veya Çok Zor ise sizce sebebi nedir?	f	%
Komutlarının yazım kurallarından kaynaklanan zorluklar	36	49
Dilinin İngilizce olması	31	42
Bilgisayar donanımından kaynaklanan sebepler	6	9
Matematik alanındaki yetersizliği	0	0

Ankete katılan 163 kişiden 73 kişi bu soruya cevap vermektedir: 31 kişi (% 19) dilinin İngilizce olmasının zorluk sebebi olduğunu görmüş; 36 kişi (% 22) komutlarının yazım kurallarından kaynaklanan zorluk sebebi olduğunu görmüş; 0 kişi (% 0) zorluk sebebini olmasını görmüş; 6 kişi (% 4) bilgisayar donanımından kaynaklanan sebeplerin zor olmasını görmekte dirler.

Tablo 4.11.

Mathematica'nın Öğretmenlik Yaşamında Kullanılması

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz?	f	%
Teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim	113	69
Teorik dersi BDM ile anlatmak isterim	44	27
Derste kullanmak istemem	6	4
Toplam	163	100

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmasının değerlendirilmesi:

Ankette 163 öğrenciden 6 kişisi (% 4) Derste kullanmak istemem; 113 kişi (% 69) Teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim; 44 kişi (% 27) Teorik dersi BDM ile anlatmak isterim demişlerdir.

Tablo 4.12.

Mathematica'nın Kullanılmak İstendiği Kademeler

Sizce Mathematica programı hangi seviye için daha uygundur?	f	%
İlk öğretim birinci kademe	16	4
İlk öğretim ikinci kademe	94	23
Lise	143	34
Lisans	101	24
Yüksek Lisans- Doktora	61	15

Ankete katılan öğrencilerden 143 kişi (% 34) Lise; 101 Kişi (% 24) Lisans; 94 kişi (% 23) İlk öğretim ikinci kademe; 61 kişi(% 4) Yüksek Lisans; 16 kişi(% 4) İlk öğretim birinci kademe seviyesi için uygun görmektedirler.

Tablo 4.13.

Mathematica ile Hangi Materyallerin Hazırlanacağı

Mathematica programını kullanarak hangi materyalleri hazırlamak istersiniz?	f	%
Manipülasyon hazırlama	115	30
Test (soru-cevap) hazırlama	99	26
Konu anlatımı için Mathematica belgesi hazırlama	96	25
PDF formatında doküman hazırlama	69	18
Diğer	4	1

Mathematica kullanarak hangi materyalleri hazırlamak istersiniz? Sorusuna verilen cevapların ve yorumları şu şekildedir:

Bu tabloya göre öğrencilerden en yüksek oranda (%30) “manipulasyon hazırlama” ;daha sonra % 26 ile “Test (soru-cevap) hazırlama”; %25 ile “Konu anlatımı için Mathematica belgesi hazırlama” ve %18 ile “PDF formatında Mathematica dokümanı hazırlama” “Diğer” %1 seçenekleri tercih edilmiştir. Manipulasyonun eğitim-öğretim materyali hazırlamadaki güçlü altyapısı öğrencilerin bu seçeneği en fazla işaretlemelerine zemin hazırlamıştır. İkinci sırada Mathematica ile test kâğıdı hazırlamanın çok kolay oluşu nedeniyle öğrenciler ders ortamında en fazla ihtiyaç duyacakları test belgesi hazırlama işlerinde Mathematica’yı tercih etmişlerdir. Çünkü hem metin yazımı hususunda, hem cevapların (seçeneklerin) oluşturulması hususunda hem de kesin doğru cevabı test içine yazma konusunda Mathematicanın kolaylığını derslerde görmeleri etkili olduğu söylenebilir.

4.2. Alguların Konulara Göre Değişiminin Cinsiyet ile İlişkisinin Araştırılması

Mathematica programını kullanan öğrencilerle yapılan ankette aşağıdaki 17 konu başlığında algularının değişimi ayrı ayrı araştırılmıştır:

- 1) Sayı Sistemleri

- 2) Rasyonel Sayılar
- 3) Köklü Sayılar
- 4) Üslü Sayılar
- 5) Matematiksel Sabitler
- 6) Her Dereceden Denklemlerin Yazılması
- 7) Çarpanlara Ayırma ve Genişletme
- 8) 1. ve 2. Dereceden Denklemler
- 9) Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi
- 10) Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü
- 11) Limit
- 12) Türev
- 13) İntegral
- 14) Matris
- 15) Trigonometrik Fonksiyonlar
- 16) Manipülasyon
- 17) BDM

Belirlenen bu 17 başlıktaki matematik algılarındaki değişimi tespit etmek amacıyla 5' li likert ölçeğine göre kendilerinde yaptığı algı değişimini değerlendirmeleri istenmiştir. Verilen cevapların frekans ve yüzdeler değeri izleyen tablolarda TOPLAM sütununda, ele alınıp incelenen konu başlığının cinsiyetlerde göre bir farklılık oluşturup oluşturmadığının frekans/yüzde değeri de CİNSİYET sütununda verilmiştir. Böylece algı değişimi, konu bazında ve cinsiyete göre ayrı ayrı tablolaştırılarak algının hangi konularda ve ve cinsiyet ile ilişkisinde hangi düzeyde değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.14.

Sayı Sistemlerini Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Sayı Sistemleri	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	1	1	2	1
Katılmıyorum	10	16	17	17	27	17
Kararsızım	7	11	14	14	21	13
Katılıyorum	39	62	56	56	95	58
Kesinlikle katılıyorum	6	10	12	12	18	11
Toplam	63	100	100	100	163	100

Sayı sistemleri üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 29 kişi (% 18), kararsızım diyenler 21 kişi(% 13) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 113 kişi (% 69) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 70'i sayı sistemleri üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir. Erkek öğrencilerden 45 kişi (%72) ve bayan öğrencilerden 68 kişi (%68) katılıyorum, kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermişlerdir. Buna göre cinsiyet bazında öğrencilerin sayı sistemleri konusunda algılarının olumlu yönde değiştiği (%69) görülmektedir.

Sayı sistemlerini algılamanın cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.925$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan “sayı sistemlerini algılamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.15.

Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Rasyonel Sayılar	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	1	1	2	1
Katılmıyorum	9	14	20	20	29	18
Kararsızım	12	19	15	15	27	17
Katılıyorum	33	52	57	57	90	55
Kesinlikle katılıyorum	8	13	7	7	15	9
Toplam	63	100	100	100	163	100

Rasyonel sayılar ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 31 kişi (% 19), kararsızım diyenler 27 kişi(% 17) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 115 kişi (% 64) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 65'i rasyonel sayılar ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Rasyonel sayılar algılamanın cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.470$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı "Rasyonel sayılar algılamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur" denilebilir.

Köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 30 kişi (% 18), kararsızım diyenler 24 kişi(% 15) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 109 kişi (% 67) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 70'i köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir (bkz. Tablo 4.16).

Tablo 4.16.

Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Köklü Sayılar	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	1	1	2	1
Katılmıyorum	10	16	18	18	28	17
Kararsızım	11	17	13	13	24	15
Katılıyorum	33	52	55	55	88	54
Kesinlikle katılıyorum	8	13	13	13	21	13
Toplam	63	100	100	100	163	100

Köklü sayılar algılamanın cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.830$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan “köklü sayılar algılamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.17.

Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Üslü Sayılar	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	1	1	1	1
Katılmıyorum	11	17	18	18	29	18
Kararsızım	10	16	12	12	22	13
Katılıyorum	36	57	54	54	90	55
Kesinlikle katılıyorum	6	10	15	15	21	13
Toplam	63	100	100	100	163	100

Üslü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 30 kişi (% 19), kararsızım diyenler 22 kişi(% 13) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 111 kişi (% 68) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 70'i üslü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Üslü sayılar algılamanın cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.580$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan “üslü sayılar algılamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.18.

Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Matematiksel Sabitler	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	3	3	3	2
Katılmıyorum	6	10	16	16	22	13
Kararsızım	13	21	15	15	28	17
Katılıyorum	30	48	40	40	70	43
Kesinlikle katılıyorum	14	22	26	26	40	25
Toplam	63	100	100	100	163	100

Matematiksel sabitler üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 25 kişi (% 15), kararsızım diyenler 28 kişi(% 17) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 110 kişi (% 68) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 70'i matematiksel sabitler üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Matematiksel sabitler algılamanın cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.723$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “matematiksel sabitleri algılamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.19.

Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Her Dereceden Denklemlerin Yazılması	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	3	5	4	4	7	4
Kararsızım	5	8	6	6	11	7
Katılıyorum	25	40	40	40	65	40
Kesinlikle katılıyorum	30	48	50	50	80	49
Toplam	63	100	100	100	163	100

Her dereceden denklemlerin yazılması üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 7 kişi (% 4), kararsızım diyenler 11 kişi(% 6) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 145 kişi (% 89) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 90'ı her dereceden denklemlerin üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Her dereceden denklemlerin yazılması algılamanın cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.681$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan “Her dereceden denklemlerin yazılması algılamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Çarpanlara ayırma ve genişletme üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 15 kişi (% 10), kararsızım diyenler 14 kişi(% 9) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 134 kişi (% 82) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 82'si çarpanlara ayırma ve genişletme üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir (bkz. Tablo 4.20).

Tablo 4.20.

Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Çarpanlara Ayırma ve Genişletme	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	0	0	1	1
Katılmıyorum	6	10	8	8	14	9
Kararsızım	8	13	6	6	14	9
Katılıyorum	24	38	50	50	74	45
Kesinlikle katılıyorum	24	38	36	36	60	37
Toplam	63	100	100	100	163	100

Çarpanlara ayırma ve genişletme konusunda algılamının cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.621$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Çarpanlara ayırma ve genişletme konusunda algı değişiminin cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.21.

Birinci ve İkinci. Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

1. ve 2. Dereceden Denklemler	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	3	5	6	6	9	6
Kararsızım	5	8	3	3	8	5
Katılıyorum	21	33	33	33	54	33
Kesinlikle katılıyorum	34	54	58	58	92	56
Toplam	63	100	100	100	163	100

Birinci ve ikinci dereceden denklemler üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 9 kişi (% 6), kararsızım diyenler 8 kişi(% 5) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 146 kişi (% 89) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 90'ı birinci ve ikinci dereceden denklemler üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin algılamamanın cinsiyet ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.553$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin denklemlerin grafiklerinin çizimi ile ilgili algı değişiminin cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.22.

Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	1	2	0	0	1	1
Kararsızım	1	2	2	2	3	2
Katılıyorum	10	16	19	19	29	18
Kesinlikle katılıyorum	51	81	79	79	130	80
Toplam	63	100	100	100	163	100

Üç boyutlu grafiklerin çizilmesi üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 1 kişi (% 1), kararsızım diyenler 3 kişi(% 2) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 159 kişi (% 98) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 100'i üç boyutlu grafikler üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir. Bu konu bu tez çalışmasında elde edilen en yüksek oran olmuştur. Üç boyutlu grafiklerin

çizilmesi algılamanın cinsiyet ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.801$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Üç boyutlu grafiklerin çiziminin algı algı değişimini cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.23.

Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	7	11	8	8	15	9
Kararsızım	11	17	14	14	25	15
Katılıyorum	38	60	51	51	89	55
Kesinlikle katılıyorum	7	11	27	27	34	21
Toplam	63	100	100	100	163	100

Eşitsizliklerin yazımı ve çözümü üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 15 kişi (% 9), kararsızım diyenler 25 kişi (% 15) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 123 kişi (% 76) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 80’i eşitsizliklerin yazılımı üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Eşitsizliklerin yazılımı algılamanın cinsiyet ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.040$ bulunmuş olup $p < 0.05$ olduğundan dolayı “Eşitsizliklerin yazılımı algılamanın cinsiyet ile ilişkisi vardır” denilebilir.

Limit konusu üzerindeki işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 13 kişi (% 8), kararsızım diyenler 31 kişi (% 19) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 119 kişi (% 73) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 73’ü limit üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir (bkz. Tablo 4.24).

Tablo 4.24.

Limit Konusunda Alguların Değişmesinin Cinsiyet İle İlişkisi

Limit	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	0	0	1	1
Katılmıyorum	4	6	8	8	12	7
Kararsızım	15	24	16	16	31	19
Katılıyorum	34	54	47	47	81	50
Kesinlikle katılıyorum	9	14	29	29	38	23
Toplam	63	100	100	100	163	100

Limit konusunda algının değişmesinin cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.061$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “limit konusunda algı değişikliğinin cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.25.

Türev Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Türev	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	8	13	8	8	16	10
Kararsızım	8	13	9	9	17	10
Katılıyorum	34	54	52	52	86	53
Kesinlikle katılıyorum	13	21	31	31	44	27
Toplam	63	100	100	100	163	100

Türev üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 16 kişi (% 10), kararsızım diyenler 17 kişi(% 10) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 130 kişi (% 80) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 80'i türev üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Türev konusunda algının değişiminin cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.087$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan “Türev konusunda algı değişiminin cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.26.

İntegral Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

İntegral	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	6	10	7	7	13	8
Kararsızım	10	16	10	10	20	12
Katılıyorum	28	44	52	52	80	49
Kesinlikle katılıyorum	19	30	31	31	50	31
Toplam	63	100	100	100	163	100

İntegral üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 13 kişi (% 8), kararsızım diyenler 20 kişi(% 12) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 130 kişi (% 80) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 80'i integral üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

İntegral konusunda algının cinsiyet ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.461$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “İntegral konusunda algı değişikliğinin cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.27.

Matris Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Matris	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	1	1	2	1
Katılmıyorum	10	16	10	10	20	12
Kararsızım	9	14	13	13	22	13
Katılıyorum	30	48	50	50	80	49
Kesinlikle katılıyorum	13	21	26	26	39	24
Toplam	63	100	100	100	163	100

Matris üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 22 kişi (% 13), kararsızım diyenler 22 kişi (% 13) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 119 kişi (% 73) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 73’ü matris üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Matrisler üzerinde yapılan işlemler ile ilgili algı değişikliğinin cinsiyet ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.225$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Matris konusunda algı değişikliğinin cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.28.

Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Trigonometrik Fonksiyonlar	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	1	1	1	1
Katılmıyorum	7	11	8	8	15	9
Kararsızım	4	6	7	7	11	7
Katılıyorum	29	46	47	47	76	47
Kesinlikle katılıyorum	23	37	37	37	60	37
Toplam	63	100	100	100	163	100

Trigonometrik fonksiyonlar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 16 kişi (% 10), kararsızım diyenler 11 kişi (% 7) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 136 kişi (% 84) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 85'i trigonometrik fonksiyonlar üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Trigonometrik fonksiyonlardaki algı değişiminin cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.868$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı "Trigonometrik fonksiyonlar konusu üzerinde algı değişiminin cinsiyet ile ilişkisi yoktur" denilebilir.

Manipülasyon, Mathematica'nın bilişim teknolojisinde yetkinliğini ortaya koyan yeni bir uygulamasıdır. Bu uygulama uzun uzun yapılan işlemleri Manipulate [] komutuyla işlemin yapılacağı aralığın da belirtilmesiyle tek bir satırda kolayca yapılmasını sağlayan bir teknolojidir. Örneğin bir grafiğin çizimini sağlayan Mathematica komutu yerine grafiği statik olarak bir aralıkta çizmek yerine olası diğer aralıklarda da çizdirmek için grafik manipulate edilir. Mathematica'da yapılan her işlem manipulate edilebildiğinden çözüm veya çizim aralıklarında sonuçların dinamik olarak elde edilmesi kolaylaşır. Bu sayede öğretmen öğrenciye bir tek çözüm yerine o problemin tanım aralığındaki tüm çözümleri ve

değişimini gösterme/anlatma şansı yakalar. Öğrenci de ders boyunca bir veya bir kaç çözüm görmek yerine binlerce denilebilecek sayıda çözüme ulaşma şansını yakalar. Bu sayede öğrencinin çalıştığı konu üzerindeki algısının değişimini ölçmek anlamlı olabilir.

Tablo 4.29.

Manipülasyon Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

Manipülasyon	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	2	3	0	0	2	1
Kararsızım	6	10	5	5	11	7
Katılıyorum	14	22	22	22	36	22
Kesinlikle katılıyorum	41	65	73	73	114	70
Toplam	63	100	100	100	163	100

Manipülasyon işlemleri üzerinde algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 2 kişi (% 1), kararsızım diyenler 11 kişi(% 7) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 150 kişi (% 92) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 95'i manipülasyon üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Manipülasyon üzerinde algı değişiminin cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.193$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan “Manipülasyon işlemlerini algılamamanın cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.30.

BDM Konusunda Algı Değişiminin Cinsiyet İle İlişkisi

BDM	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	2	0	0	1	1
Katılmıyorum	2	3	4	4	6	4
Kararsızım	2	3	4	4	6	4
Katılıyorum	23	37	49	49	72	44
Kesinlikle katılıyorum	35	56	43	43	78	48
Toplam	63	100	100	100	163	100

BDM üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 7 kişi (% 5), kararsızım diyenler 6 kişi (% 4) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 150 kişi (% 92) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 95'i BDM üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

BDM algısının cinsiyet ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.170$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “BDM algısının cinsiyet ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

4.3. Konulara Göre Algı Değişiminin Öğrenim Durumu (Birinci ve ikinci öğretim) İle İlişkisinin Değerlendirilmesi

Mathematica programını kullanan öğrencilere yapılan ankette önceki kesimde belirtilen 17 başlıktaki matematik algılarındaki değişimi tespit etmek amacıyla 5' li likert ölçeğine göre kendilerinde yaptığı algı değişimini değerlendirmeleri istenmiştir. Verilen cevapların frekans ve yüzdelik değerleri izleyen tablolarda TOPLAM sütununda, ele alınıp incelenen konu başlığına göre öğrenim durumunda (normal veya ikinci öğretim) bir

farklılık olup olmadığının frekans/yüzde değerleri de Öğrenim Durumu sütununda verilmiştir. Böylece algı değişimi konu bazında ve öğrenim durumuna göre ayrı ayrı tablolaştırılarak algının öğrenim durumuna göre hangi konularda ve ne düzeyde değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.31.

Sayı Sistemleri Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Sayı Sistemleri	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	2	2	0	0	2	1
Katılmıyorum	13	15	14	18	27	17
Kararsızım	12	14	9	12	21	13
Katılıyorum	51	59	44	58	95	58
Kesinlikle katılıyorum	9	10	9	12	18	11
Toplam	87	100	76	100	163	100

Sayı sistemleri üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 29 kişi (% 18), kararsızım diyenler 21 kişi (% 13) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 113 kişi (% 69) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 70'i sayı sistemleri üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Sayı sistemleri algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.839$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı "Sayı sistemlerini algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur" denilebilir.

Rasyonel sayılar ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 31 kişi (% 19), kararsızım diyenler 27 kişi (% 17) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 115 kişi (% 64) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 65'i rasyonel sayılar ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir (bkz. Tablo 4.32.).

Tablo 4.32.

Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Rasyonel Sayılar	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	2	2	0	0	2	1
Katılmıyorum	16	18	13	17	29	18
Kararsızım	15	17	12	16	27	17
Katılıyorum	47	54	43	57	90	55
Kesinlikle katılıyorum	7	8	8	11	15	9
Toplam	87	100	76	100	163	100

Rasyonel sayılar algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.404$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Rasyonel sayılar algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.33.

Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Köklü Sayılar	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	2	2	0	0	2	1
Katılmıyorum	16	18	12	16	28	17
Kararsızım	15	17	9	12	24	15
Katılıyorum	42	48	46	61	88	54
Kesinlikle katılıyorum	12	14	9	12	21	13
Toplam	87	100	76	100	163	100

Köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 30 kişi (% 18), kararsızım diyenler 24 kişi(% 15) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum)

diyenler ise 109 kişi (% 67) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 67'si köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Köklü sayılar algılamanın öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.350$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Köklü sayılar algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.34.

Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Üslü Sayılar	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	1	1
Katılmıyorum	17	20	12	16	29	18
Kararsızım	14	16	8	11	22	13
Katılıyorum	44	51	46	61	90	55
Kesinlikle katılıyorum	11	13	10	13	21	13
Toplam	87	100	76	100	163	100

Üslü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 30 kişi (%19), kararsızım diyenler 22 kişi(% 13) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 111 kişi (% 68) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 70'i üslü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Üslü sayılar algılamanın öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.260$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Üslü sayılar algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Matematiksel sabitler üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 25 kişi (% 15), kararsızım diyenler 28 kişi(% 17) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 110 kişi (% 68) dir. Aşağıdaki tabloya göre öğrencilerin yaklaşık

% 70'i matematiksel sabitler üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.35.

Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Matematiksel Sabitler	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	3	3	0	0	3	2
Katılmıyorum	16	18	6	8	22	13
Kararsızım	16	18	12	16	28	17
Katılıyorum	34	39	36	47	70	43
Kesinlikle katılıyorum	18	21	22	29	40	25
Toplam	87	100	76	100	163	100

Matematiksel sabitler algılamının öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.018$ bulunmuş olup $p < 0.05$ olduğundan dolayı “Matematiksel sabitler algılamının öğrenim durumu ile ilişkisi vardır” denilebilir.

Tablo 4.36.

Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Her Dereceden Denklemlerin Yazılması	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	3	3	4	5	7	4
Kararsızım	8	9	3	4	11	7
Katılıyorum	36	41	29	38	65	40
Kesinlikle katılıyorum	40	46	40	53	80	49
Toplam	87	100	76	100	163	100

Her dereceden denklemlerin yazılması üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 7 kişi (% 4), kararsızım diyenler 11 kişi(% 6) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 145 kişi (% 89) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 90'ı her dereceden denklemlerin üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Her dereceden denklemlerin yazılması algılamının öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.373$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Her dereceden denklemlerin yazılması algılamının öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.37.

Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Çarpanlara Ayırma ve Genişletme	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	1	1
Katılmıyorum	10	11	4	5	14	9
Kararsızım	7	8	7	9	14	9
Katılıyorum	38	44	36	47	74	45
Kesinlikle katılıyorum	31	36	29	38	60	37
Toplam	87	100	76	100	163	100

Çarpanlara ayırma ve Genişletme üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 15 kişi (% 10), kararsızım diyenler 14 kişi(% 9) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 134 kişi (% 82) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 82'si çarpanlara ayırma ve Genişletme üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Çarpanlara ayırma ve geliştirme algılamının öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.418$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Çarpanlara ayırma ve Genişletme algılamının öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.38.

Birinci ve İkinci Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

1. ve 2. Dereceden Denklemler	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	7	8	2	3	9	6
Kararsızım	3	3	5	7	8	5
Katılıyorum	29	33	25	33	54	33
Kesinlikle katılıyorum	48	55	44	58	92	56
Toplam	87	100	76	100	163	100

Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 9 kişi (% 6), kararsızım diyenler 8 kişi (% 5) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 146 kişi (% 89) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 90'ı Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin algılamının öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.630$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin algılamının öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.39.

Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	1	1	0	0	1	1
Kararsızım	3	3	0	0	3	2
Katılıyorum	13	15	16	21	29	18
Kesinlikle katılıyorum	70	80	60	79	130	80
Toplam	87	100	76	100	163	100

Üç boyutlu grafiklerin çizilmesi üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 1 kişi (% 1), kararsızım diyenler 3 kişi(% 2) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 159 kişi (% 98) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 100'i üç boyutlu grafikler üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir. Bu oran bu tez çalışmasında elde edilen en yüksek oran olmuştur.

Üç boyutlu grafiklerin çizilmesi algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.932$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı "Üç boyutlu grafiklerin çizilmesi algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur" denilebilir.

Eşitsizliklerin yazılımı üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 15 kişi (% 9), kararsızım diyenler 25 kişi(% 15) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 123 kişi (% 76) dir. İzleyen tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 80'i eşitsizliklerin yazılımı üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.40.

Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Eşitsizliklerin Yazımı ve çözümü	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	11	13	4	5	15	9
Kararsızım	17	20	8	11	25	15
Katılıyorum	43	49	46	61	89	55
Kesinlikle katılıyorum	16	18	18	24	34	21
Toplam	87	100	76	100	163	100

Eşitsizliklerin yazımı, çözümü konularını algılamanın öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.036$ bulunmuş olup $p < 0.05$ olduğundan dolayı “Eşitsizliklerin yazımı ve çözümü konularını algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi vardır” denilebilir.

Tablo 4.41.

Limit Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Limit	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	1	1
Katılmıyorum	10	11	2	3	12	7
Kararsızım	19	22	12	16	31	19
Katılıyorum	41	47	40	53	81	50
Kesinlikle katılıyorum	16	18	22	29	38	23
Toplam	87	100	76	100	163	100

Limit üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 13 kişi (% 8), kararsızım

diyenler 31 kişi(% 19) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 119 kişi (% 73) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 75'i limit üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Limit algılamanın öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.011$ bulunmuş olup $p < 0.05$ olduğundan dolayı “Limit algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi vardır” denilebilir.

Tablo 4.42.

Türev Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Türev	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	14	16	2	3	16	10
Kararsızım	9	10	8	11	17	10
Katılıyorum	46	53	40	53	86	53
Kesinlikle katılıyorum	18	21	26	34	44	27
Toplam	87	100	76	100	163	100

Türev üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 16 kişi (% 10), kararsızım diyenler 17 kişi(% 10) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 130 kişi (% 80) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 80'i türev üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Türev işlemleri üzerinde algı değişikliğinin öğrenim durumu ile işkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.008$ bulunmuş olup $p < 0.05$ olduğundan dolayı “Türev işlemleri üzerinde algı değişikliğinin öğrenim durumu ile ilişkisi vardır” denilebilir.

Tablo 4.43.

İntegral Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

İntegral	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	11	13	2	3	13	8
Kararsızım	11	13	9	12	20	12
Katılıyorum	40	46	40	53	80	49
Kesinlikle katılıyorum	25	29	25	33	50	31
Toplam	87	100	76	100	163	100

İntegral üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 13 kişi (% 8), kararsızım diyenler 20 kişi(% 12) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 130 kişi (% 80) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin % 80'i integral üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

İntegral işlemleri üzerinde algı değişikliğinin öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.153$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı "İntegral işlemleri üzerindeki algı değişikliğinin öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur" denilebilir.

Matris işlemleri üzerinde algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 22 kişi (% 13), kararsızım diyenler 22 kişi(% 13) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 119 kişi (% 73) dir. Aşağıdaki tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 75'i matris üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.44.

Matris Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Matris	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	2	2	0	0	2	1
Katılmıyorum	10	11	10	13	20	12
Kararsızım	11	13	11	14	22	13
Katılıyorum	47	54	33	43	80	49
Kesinlikle katılıyorum	17	20	22	29	39	24
Toplam	87	100	76	100	163	100

Matris işlemleri üzerinde algı değişiminin öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.435$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Matris işlemleri üzerindeki algı değişikliğinin öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.45.

Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Trigonometrik Fonksiyonlar	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	1	1
Katılmıyorum	9	10	6	8	15	9
Kararsızım	7	8	4	5	11	7
Katılıyorum	39	45	37	49	76	47
Kesinlikle katılıyorum	31	36	29	38	60	37
Toplam	87	100	76	100	163	100

Trigonometrik fonksiyonlar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 16 kişi (% 10), kararsızım diyenler 11 kişi (% 7) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle

katılıyorum) diyenler ise 136 kişi (% 84) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 85'i trigonometrik fonksiyonlar üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Trigonometrik fonksiyonlar üzerinde algı değişiminin öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.459$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Trigonometrik fonksiyonlar üzerindeki algı değişiminin öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.46.

Manipülasyon Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Manipülasyon	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	1	1	1	1	2	1
Kararsızım	6	7	5	7	11	7
katılıyorum	15	17	21	28	36	22
Kesinlikle katılıyorum	65	75	49	64	114	70
Toplam	87	100	76	100	163	100

Manipülasyon üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 2 kişi (% 1), kararsızım diyenler 11 kişi (% 7) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 150 kişi (% 92) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 95'i manipülasyon üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

Manipülasyon algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.199$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “Manipülasyon konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 4.47.

BDM Konusunda Algı Değişiminin Öğrenim Durumu İle İlişkisi

BDM	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	1	1
Katılmıyorum	6	7	0	0	6	4
Kararsızım	4	5	2	3	6	4
Katılıyorum	36	41	36	47	72	44
Kesinlikle katılıyorum	40	46	38	50	78	48
Toplam	87	100	76	100	163	100

BDM üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, katılmıyorum (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 7 kişi (%5), kararsızım diyenler 6 kişi(%4) ve katılıyorum (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 150 kişi (% 92) dir. Bu tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 95'i BDM üzerinde işlemler ile ilgili algılarının değiştiğini belirtmişlerdir.

BDM algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p = 0.263$ bulunmuş olup $p > 0.05$ olduğundan dolayı “BDM algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

4.4. Alguların Konulara Göre Değişiminin AGNO ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Mathematica programını kullanan öğrencilere yapılan ankette belirlenen 17 başlıktaki matematik algılarındaki değişimi tespit etmek amacıyla 5' li likert ölçeğine göre kendilerinde yaptığı algı değişimini değerlendirmeleri istenmiştir. Verilen cevapların frekans ve yüzdelik değerleri TOPLAM sütununda, ele alınıp incelenen konu başlığına göre AGNO değerleri ile bir farklılık olup olmadığını frekans/yüzde değerleri de AGNO sütununda verilmiştir. Böylece algı değişimi konu bazında ve AGNO durumuna göre ayrı

ayrı tablolaştırılarak algının hangi konularda ve ne düzeyde değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.48.

Sayı Sistemleri Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Sayı Sistemleri	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	2	3	0	0	0	0	0	0	2	1
Katılmıyorum	12	16	8	14	6	25	1	13	27	17
Kararsızım	6	8	8	14	5	21	2	25	21	13
Katılıyorum	46	62	34	60	10	42	5	63	95	58
Kesinlikle katılıyorum	8	11	7	12	3	13	0	0	18	11
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Sayı sistemleri üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 95 kişisi (% 58) katılıyorum; 18 kişi (% 11) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin sayı sistemleri ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.568$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan sayı sistemleri ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Rasyonel sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 90 kişisi (% 55) katılıyorum; 15 kişi (% 9) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Aşağıdaki tabloya göre öğrencilerin rasyonel sayılar ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.370$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan rasyonel sayılar ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.49.

Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Rasyonel Sayılar	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	2	3	0	0	0	0	0	0	2	1
Katılmıyorum	8	11	11	19	7	29	3	38	29	18
Kararsızım	12	16	10	18	4	17	1	13	27	17
Katılıyorum	47	64	28	49	11	46	4	50	90	55
Kesinlikle katılıyorum	5	7	8	14	2	8	0	0	15	9
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Tablo 4.50.

Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Köklü Sayılar	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	2	3	0	0	0	0	0	0	2	1
Katılmıyorum	10	14	10	18	6	25	2	25	28	17
Kararsızım	10	14	10	18	3	13	1	13	24	15
Katılıyorum	45	61	27	47	12	50	4	50	88	54
Kesinlikle katılıyorum	7	9	10	18	3	13	1	13	21	13
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 88 kişisi (% 54) katılıyorum; 21 kişi (% 13) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin köklü sayılar ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını

anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.937$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan köklü sayılar ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.51.

Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Üslü Sayılar	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Katılmıyorum	11	15	9	16	7	29	2	25	29	18
Kararsızım	10	14	7	12	4	17	1	13	22	13
Katılıyorum	43	58	32	56	10	42	5	63	90	55
Kesinlikle katılıyorum	9	12	9	16	3	13	0	0	21	13
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Üslü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 90 kişisi (% 55) katılıyorum; 21 kişi (% 13) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin üslü sayılar ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.422$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan üslü sayılar ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Matematiksel sabitler üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 70 kişisi (% 43) katılıyorum; 40 kişi (% 25) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. İzleyen tabloya göre öğrencilerin Matematiksel sabitler ile agno arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.190$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan matematiksel sabitler ile AGNO arasında bir ilişkinin var olmadığından söz edilebilir. Matematiksel sabitler konusunda algılarım yükseldi diyen (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) toplam 110 kişi (%68) nin AGNO değerleri farklı olsa da katılma oranları bu seçeneklerde toplanmıştır. Yani öğrencilerin AGNO'su ne olursa olsun matematiksel sabitler üzerinde algılarının yükseldiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.52.

Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Matematiksel Sabitler	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	1	4	1	13	3	2
Katılmıyorum	4	5	11	19	4	17	3	38	22	13
Kararsızım	17	23	8	14	1	4	2	25	28	17
Katılıyorum	32	43	25	44	13	54	0	0	70	43
Kesinlikle katılıyorum	20	27	13	23	5	21	2	25	40	25
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Tablo 4.53.

Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Her Dereceden Denklemlerin Yazılması	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	1	1	4	7	1	13	1	4	7	4
Kararsızım	8	11	3	5	0	0	0	0	11	7
Katılıyorum	28	38	24	42	9	50	4	38	65	40
Kesinlikle katılıyorum	37	50	26	46	14	38	3	58	80	49
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Her dereceden denklemlerin yazılması üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 65 kişisi (% 40) katılıyorum; 80 kişi (% 49) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin her dereceden denklemlerin yazılması ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan

Kruskal-Wallis testinde $p=0.594$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan her dereceden denklemlerin yazılması ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.54.

Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Çarpanlara Ayırma ve Genişletme	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1
Katılmıyorum	6	8	6	11	0	0	2	25	14	9
Kararsızım	8	11	4	7	1	4	1	13	14	9
Katılıyorum	33	45	24	42	13	54	4	50	74	45
Kesinlikle katılıyorum	27	36	22	39	10	42	1	13	60	37
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Çarpanlara ayırma ve Genişletme üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 74 kişisi (% 45) katılıyorum; 60 kişi (% 37) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin çarpanlara ayırma ve Genişletme ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.211$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p>0.05$ olduğundan çarpanlara ayırma ve Genişletme ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Birinci ve ikinci dereceden denklemler üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 54 kişisi (% 33) katılıyorum; 50 kişi (% 56) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Aşağıdaki tabloya göre öğrencilerin birinci ve ikinci dereceden denklemler ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.736$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan birinci ve ikinci dereceden denklemler ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.55.

Birinci ve İkinci. Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

1. ve 2. Dereceden Denklemler	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	3	4	4	7	1	4	1	13	9	6
Kararsızım	4	5	3	5	1	4	0	0	8	5
Katılıyorum	29	39	15	26	7	29	3	38	54	33
Kesinlikle katılıyorum	38	51	35	61	15	63	4	50	92	56
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Tablo 4.56.

Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1
Kararsızım	1	1	1	2	0	0	1	13	3	2
Katılıyorum	17	23	7	12	3	13	2	25	29	18
Kesinlikle katılıyorum	56	76	48	84	21	88	5	63	130	80
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Üç boyutlu grafiklerin çizilmesi üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 29 kişisi (% 18) katılıyorum; 130 kişi (% 80) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin üç boyutlu grafiklerin çizilmesi ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis

testinde $p=0.272$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan üç boyutlu grafiklerin çizilmesi ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.57.

Eşitsizlikler Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Eşitsizliklerin Yazılımı ve çözümü	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	4	5	8	14	2	8	1	13	15	9
Kararsızım	11	15	10	18	1	4	3	38	25	15
Katılıyorum	43	58	29	51	14	58	3	38	89	55
Kesinlikle katılıyorum	16	22	10	18	7	29	1	13	34	21
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Eşitsizliklerin yazılımı üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 89 kişisi (% 55) katılıyorum; 34 kişi (% 21) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre öğrencilerin eşitsizliklerin yazılımı ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.122$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan eşitsizliklerin yazılımı ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Limit üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 81 kişisi (% 50) katılıyorum; 38 kişi (% 23) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. İzleyen tabloya göre öğrencilerin Limit ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $P=0.739$ değeri bulunmuştur. Bu değer $P > 0.05$ olduğundan Limit ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.58.

Limit Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Limit	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Katılmıyorum	1	1	7	12	2	8	2	25	12	7
Kararsızım	17	23	7	12	5	21	2	25	31	19
Katılıyorum	37	50	31	54	11	46	2	25	81	50
Kesinlikle katılıyorum	18	24	12	21	6	25	2	25	38	23
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Tablo 4.59.

Türev Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Türev	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	5	7	6	11	3	13	2	25	16	10
Kararsızım	7	9	6	11	3	13	1	13	17	10
Katılıyorum	39	53	32	56	11	46	4	50	86	53
Kesinlikle katılıyorum	23	31	13	23	7	29	1	13	44	27
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Türev üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 86 kişisi (% 53) katılıyorum; 44 kişi (% 27) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre türev ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.345$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan türev ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.60.

İntegral Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

İntegral	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	2	3	7	12	2	8	2	25	13	8
Kararsızım	9	12	6	11	3	13	2	25	20	12
Katılıyorum	38	51	32	56	8	33	2	25	80	49
Kesinlikle katılıyorum	25	34	12	21	11	46	2	25	50	31
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

İntegral üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 80 kişisi (% 49) katılıyorum; 50 kişi (% 31) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre integral ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.096$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan integral ile agno arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.61.

Matris Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Matris	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	0	0	1	13	2	1
Katılmıyorum	9	12	8	14	3	13	0	0	20	12
Kararsızım	10	14	9	16	3	13	0	0	22	13
Katılıyorum	36	49	26	46	12	50	6	75	80	49
Kesinlikle katılıyorum	18	24	14	25	6	25	1	13	39	24
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Matris üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 80 kişisi (% 49) katılıyorum; 39 kişi (%24) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre matris ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $P=0.994$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan matris işlemleri ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.62.

Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Trigonometrik Fonksiyonlar	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Katılmıyorum	6	8	6	11	2	8	1	13	15	9
Kararsızım	5	7	4	7	1	4	1	13	11	7
Katılıyorum	34	46	27	47	11	46	4	50	76	47
Kesinlikle katılıyorum	28	38	20	35	10	42	2	25	60	37
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Trigonometrik fonksiyonlar üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 76 kişisi (% 47) katılıyorum; 60 kişi (% 37) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya göre trigonometrik fonksiyonlar ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.783$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan trigonometrik fonksiyonlar ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Manipülasyon üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 36 kişisi (%22) katılıyorum; 114 kişi (% 70) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Tablo 4.63.'e göre manipülasyon ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.261$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan manipülasyon ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenir.

Tablo 4.63.

Manipülasyon Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

Manipülasyon	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katılmıyorum	2	3	0	0	0	0	0	0	2	1
Kararsızım	8	11	3	5	0	0	0	0	11	7
Katılıyorum	16	22	14	25	4	17	2	25	36	22
Kesinlikle katılıyorum	48	65	40	70	20	83	6	75	114	70
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Tablo 4.64.

BDM Konusunda Algı Değişiminin AGNO İle İlişkisi

BDM	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Kesinlikle katılmıyorum	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Katılmıyorum	4	5	2	4	0	0	0	0	6	4
Kararsızım	3	4	1	2	1	4	1	13	6	4
Katılıyorum	27	36	29	51	12	50	4	50	72	44
Kesinlikle katılıyorum	39	53	25	44	11	46	3	38	78	48
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

BDM üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden 72 kişisi (% 44) katılıyorum; 78 kişi (% 48) kesinlikle katılıyorum demişlerdir. Bu tabloya

göre öğrencilerin BDM ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal-Wallis testinde $p=0.868$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan BDM ile AGNO arasında bir ilişkinin var olmadığı söylenir.

4.5. Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun Cinsiyet, Öğrenim Durumu ve AGNO İle İlişkisi

Bu kesimde öğrencilere sorulan “Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların cinsiyet, öğrenim durumu (birinci, ikinci öğretim) ve AGNO ile ilişkisinin var olup olmadığı araştırılmıştır.

Tablo 4.65.

Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun Cinsiyet İle İlişkisi

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan		f	%
	f	%	f	%		
Çok Zor	0	0	0	0	0	0
Zor	16	25	30	30	46	28
Bir fikrim yok	1	2	1	1	2	1
Kolay	39	62	66	66	105	64
Çok Kolay	7	11	3	3	10	6
Toplam	63	100	100	100	163	100

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna erkek öğrencilerden 46 kişi (% 73) ve bayan öğrencilerden 69 kişi (% 69) kolay/çok kolay olduğunu belirtmişlerdir.

Mathematica'yı kullanma ile cinsiyet arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal Wallis testinde $p=1$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan mathematica'yı kullanma zorluğuyla cinsiyet arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.66.

Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%
Çok Zor	0	0	0	0	0	0
Zor	33	38	13	17	46	28
Bir fikrim yok	1	1	1	1	2	1
Kolay	51	59	54	71	105	64
Çok Kolay	2	2	8	11	10	6
Toplam	87	100	76	100	163	100

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz? sorusuna normal öğretim gören 51 kişi(% 59) ve ikinci öğretim gören 54 kişi (% 71) kolay olduğunu belirtmişlerdir.

Mathematica'yı kullanma zorluğu ile öğrenim durumu arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal Wallis testinde $p=1$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p>0.05$ olduğundan mathematica'yı kullanma zorluğuyla öğrenim durumu arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.67.

Mathematica'yı Kullanma Zorluğunun AGNO İle İlişkisi

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Çok Zor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zor	19	26	14	25	11	46	2	25	46	28
Bir fikrim yok	1	1	1	2	0	0	0	0	2	1
Kolay	46	62	41	72	12	50	6	75	105	64
Çok kolay	8	11	1	2	1	4	0	0	10	6
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz? Sorusuna cevap veren 163 öğrenciden AGNO'su ne olursa olsun zor seçeneğini işaretleyen 46 kişi (% 28) bulunmaktadır. Kolay ve çok kolay olduğunu söyleyen 115 öğrenci (% 70) bulunmaktadır. Bu tablo genel olarak yorumlandığında ise AGNO farkı gözetilmeksizin öğrencilerin %70'inin mathematica'nın kolay ve çok kolay olduğunu kanaati ortaya çıkmaktadır.

Mathematica'yı kullanma zorluğu ile AGNO arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal Wallis testinde $p=1$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p>0.05$ olduğundan mathematica'yı kullanma zorluğuyla AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

4.6. “Mathematica Programını Öğretmenlik Yaşamınızda Vereceğiniz Derslerde Nasıl Kullanmak İstersiniz?” Sorusuna Verilen Cevapların Cinsiyet, Öğrenim Durumu ve AGNO ile İlişkisi

Bu kesimde de öğrencilere sorulan “Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz?” sorusuna alınan cevaplar cinsiyet, öğrenim durumu ve AGNO açısından değerlendirilmiş, elde edilen bulgular izleyen tablolarda yorumları ile sunulmuştur:

Tablo 4.68.

Mathematica'yı Öğretmenlik Yaşamında Kullanmanın Cinsiyet İle İlişkisi

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz?	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Bayan			
	f	%	f	%	f	%
Teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim	43	68	70	70	113	69
Teorik dersi BDM ile anlatmak isterim	17	27	27	27	44	27
Derste kullanmak istemem	3	5	3	3	6	4
Toplam	63	100	100	100	163	100

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz? sorusuna cevap veren 163 öğrenci bulunmaktadır.

Öğrencilerden 113 kişisi (% 69)'u teorik derste kullanmak isterim; 44 kişisi(% 27) teorik dersi BDM ile anlatmak isterim; 6 kişisi (% 4) derste kullanmak istemem demişlerdir. Mathematica programının kullanımı ile cinsiyet arasında bir ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal Wallis testinde $p=0.843$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan mathematica programını öğretmenlik yaşamında kullanımı ile cinsiyet arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.69.

Mathematica'nın Öğretmenlik Yaşamında Kullanılmasının Öğrenim Durumu İle İlişkisi

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz?	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		f	%
	f	%	f	%		
Teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim	60	69	53	70	113	69
Teorik dersi BDM ile anlatmak isterim	25	29	19	25	44	27
Derste kullanmak istemem	2	2	4	5	6	4
Toplam	87	100	76	100	163	100

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz? sorusuna cevap veren 163 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden 113 kişisi (% 69)'u teorik derste kullanmak isterim; 44 kişisi (% 27) teorik dersi BDM ile anlatmak isterim; 6 kişisi (% 4) derste kullanmak istemem demişlerdir.

Mathematica programını öğretmenlik yaşamında kullanmanın öğrenim durumu ile ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal Wallis testinde $p=0.556$ değeri

bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan mathematica programının öğretmenlik yaşamında kullanılması ile öğrenim durumu arasında bir ilişkinin var olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.70.

Mathematica'nın Öğretmenlik Yaşamında Kullanılmasının AGNO İle İlişkisi

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz?	AGNO								Toplam	
	2.00-2.49		2.50-2.99		3.00-3.49		3.50-4.00		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim	49	66	43	75	18	75	3	38	113	69
Teorik dersi BDM ile anlatmak isterim	22	30	11	19	6	25	5	63	44	27
Derste kullanmak istemem	3	4	3	5	0	0	0	0	6	4
Toplam	74	100	57	100	24	100	8	100	163	100

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz? sorusuna AGNO'ya göre cevap veren 163 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden 113 kişisi (% 69)'u teorik derste kullanmak isterim; 44 kişisi(% 27) teorik dersi BDM ile anlatmak isterim; 6 kişisi (% 4) derste kullanmak istemem demişlerdir.

Mathematica programını öğretmenlik yaşamında kullanmanın AGNO ile ilişkinin var olup olmadığını anlamak için yapılan Kruskal Wallis testinde $p=0.798$ değeri bulunmuştur. Bu değer $p > 0.05$ olduğundan mathematica programının öğretmenlik yaşamında kullanılması ile AGNO arasında bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

4.7. Mathematica ile çalışılmak istenen tercihli konular

Öğrencilere ankette açık uçlu olarak sorulan “Mathematica programında en çok hoşunuza giden, kullanabileceğiniz ilk üç konu nedir?” sorusuna verilen cevaplar 15 başlık halinde gruplandırılmıştır. Her bir öğrenciden kendisinin yazdığı ilk üç başlık değerlendirmeye alınmış, başlık isimleri öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

Tablo 4.71.

Mathematica İle Çalışılmak İstenen Konular

<i>Mathematica</i> programını kullandıktan sonra	Toplam
3 boyutlu grafiklerin çizilmesi	134
Manipülasyon	83
İntegral	60
Türev	52
Limit	26
Çeşitli dereceden denklemlerin çözümü	21
Trigonometrik fonksiyonlar	16
Matris konusu	13
Denklemlerin çözümü ve grafiklerinin çizilmesi	11
Eşitsizliklerin yazımı ve çözümü	9
Çarpanlara ayırma, genişletme, sadeleştirme	9
Üslü sayılarda işlemler	2
Köklü sayılar	2
Sayı Sistemleri	2
Rasyonel sayılar	1

Ankete katılan 163 öğrenciden toplam 441 popüler cevap alınmıştır. 134 tercih ile 3 boyutlu grafiklerin çizilmesi konusu liste başı olmuştur. Ders içerisinde de öğrenciler bu konudaki beğenilerini sözlü olarak da dile getirmişlerdir. Ders içinde dönem boyunca

alınan geri dönütler anketteki bu soruya verilen cevapla birebir uyumlu çıkmıştır. Tablo 4.4. de “İlgi duyduğunuz matematik alanları sorusunda verilen cevaplar” sıralamasında “Geometri” ikinci sırada ve % 46 oranla ilgi duyulan olmasına karşın, dersin sonunda öğrencilerin geometri konusunu birinci tercih edilen konu görmeleri kullandıkları Mathematica programının etkisinden olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin ikinci tercihleri “manipülasyon” konusu olmuştur. Bu seçenek öğrencileri üzerinde çalışılan konuda onlarca çözümü ayrı ayrı yapmak yerine, konu dağınıklığını önleyerek tek bir komutla bir konuyu bütünsel olarak görme, anlama, analiz/sentez yapma, aktarma, çözüme gibi öğrenme basamaklarını bir arada sunması nedeniyle ikinci sırada tercih etmelerine sebep olduğu söylenebilir.

İntegral, türev ve limit konuları matematikte öğrencilerin “zor” olarak niteledikleri konuların başında geldiği bilinmektedir. Öğrencilerin ilgi duydukları alanlar itibarıyla “Analiz” konusunun Tablo 4.4. de ilk sırada (% 58) gelmesine paralel olarak bu tercihlerin 3. ve 4. sırada yapılmış olması anlamlıdır.

Tablo 4.71. de “Çeşitli dereceden denklemlerin çözümü” seçeneğinden sonraki verilen cevaplar ankette daha çok üçüncü sırada tercih edilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

“Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencilerinin Matematik Algıları Üzerindeki Etkisi” isimli bu yüksek lisans çalışması Atatürk Üniversitesi K.K. Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü 3. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu çalışmanın uygulama kısmı, birinci öğretimde iki grup ve ikinci öğretimde 2 grup olmak üzere toplam 4 gruptaki 163 öğrenci üzerinde 2011-2012 öğretim yılı güz yarısında bir eğitim-öğretim dönemi boyunca uygulanmıştır.

Önceki yıllarda öğrenmiş oldukları matematik konularını BDMÖ ile yeniden öğrenilmesi sürecinde konu bazında öğrencilerin matematik algılarında Mathematica kullandıktan sonra:

- sayı sistemleri konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği
- rasyonel sayılar konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %65) değiştiği
- köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği
- üslü sayılar konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği
- matematiksel sabitler konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği
- her dereceden (yüksek dereceden) denklemlerin çözümü ve çizimi ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %90) değiştiği
- çarpanlara ayırma ve genişletme, sadeleştirme gibi işlemler ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği

- birinci ve ikinci dereceden denklemlerin çözümleri ve çizimi ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %90) değiştiği
- üç boyutlu grafiklerin çizilmesi ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %100) değiştiği
- eşitsizliklerin yazımı ve çözümü konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği
- limit konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %75) değiştiği
- türev konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği
- integral konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği
- matris konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %75) değiştiği
- trigonometrik fonksiyonlar konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %85) değiştiği
- tüm matematik konuları içeren manipülasyon konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %95) değiştiği
- BDM konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %95) değiştiği

sonuçları elde edilmiştir. Bu sonuçlar, çalışmada ele araştırılan araştırma sorularından birincisine karşılık gelmektedir.

İkinci araştırma sorusuna karşılık gelen sonuçlar ise şöyledir:

Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanabilirsiniz sorusuna 163 öğrenciden 113 kişi (% 69) teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim ve 44 kişi de (% 27) teorik dersi BDM ile anlatmak istediklerini belirtmişlerdir.

“Mathematica programı hangi öğretim seviye için daha uygundur?” sorusuna 143 kişi (% 88) lise; 101 kişi (% 62) lisans; 94 kişi (% 58) ilköğretim ikinci kademe; 61 kişi (% 37) yüksek lisans; 16 kişi de (% 10) ilköğretim birinci kademe kullanılımasının uygun

olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre sırasıyla lise, lisans ve ilköğretim ikinci kademedeki kullanımı öğrencilerin ilk üç sırada tercih ettikleri seviyeler olmuştur.

Bir dönem boyunca Mathematica'yı kullanan öğrencilerin yaklaşık %70'i programın kullanılmasını kolay olduğunu, Mathematicayı kullanma zorluğunun cinsiyet, öğrenim durumu ve AGNO ile bir ilişkisinin olmadığı ve Mathematica ile çalışmak istenilen ilk üç konunun üç boyutlu grafiklerin çizilmesi, manipülasyon ve integral olduğu bulunmuştur.

Üçüncü araştırma sorusuna karşılık gelen sonuçlar ise şöyledir:

Mathematica kullandıktan sonra üzerinde araştırma yapılan 17 konudan 13 tanesini algılamanın cinsiyet, öğrenim durumu ve AGNO ile bir ilişkisinin olmadığı; eşitsizliklerin yazımı ve çözümünü algılamanın cinsiyet, öğrenim durumu ile ilişkisinin olduğuna ve fakat AGNO ile bir ilişkisinin olmadığı; limit konusunu algılamanın cinsiyet ve AGNO ile ilişkisinin olmadığı ve fakat öğrenim durumu ile ilişkisinin olduğu; türev konusunu algılamanın cinsiyet ve AGNO ile ilişkisinin olmadığı ve fakat öğrenim durumu ile ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

163 kişilik faal bir çalışma grubu ile bir sömestre boyunca gerçekleştirilen bu çalışma hem öğrencilerin BDMÖ yazılımı olan Mathematica'yı öğrendikten sonra kullanma becerilerini sergilemelerinin yanında geleceğin öğretmenleri olacakları hasebiyle BDMÖ yazılımlarının eğitimin hangi aşamasında kullanılmasının uygunluğu konusunda da öneriler getirmişlerdir.

Taşlıbeyaz (2010) ve Gürkaynak (2012) bu çalışmanın benzerini sırasıyla lise 2. sınıf ve ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Bu çalışmalarda her ne kadar matematik konuları ele alınıp uygulansa da lisans eğitimine göre daha alt düzeyde matematik konuları ele alınmıştır. Yine bahsedilen bu çalışmalarda da bizim çalışmamızda olduğu gibi algı düzeyinde ciddi bir fark yarattığı elde edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda BDMÖ yazılımlarından Mathematica'nın eğitimin ilk kademesinden lisans üstü seviyesine kadar her aşamada (iköğretim,

ortaöğretim, lisans) teorik derslerin yanında, içinde veya sonrasında kullanılabilirliğine dair görüşlerin alınmış olması açısından önemlidir. Elde edilen sonuçların (algıların olumlu olması ve algı sevilerinin en düşüğünün %70 ler civarında) olumlu olması nedeniyle Mathematica yazılımının eğitim bilimi açısından güvenilirliği/geçerliliği bu çalışma ile ispatlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda BDMÖ'nin artık Türk Eğitim Sistemi için çok ciddi bir ihtiyaç haline geldiği söylenebilir.

Bu öneri, hemen her okulda bulunan BT sınıflarının varlığını da hesaba katarak hayata geçirilmesi mümkün ve kolay gözükmektedir. Matematik öğretmenlerinin 2-3 haftalık (ortalama 40-50 saat) hizmet içi eğitim semineri uygulama dersleri ile bu tür yazılımları kısa bir sürede derslerde kullanabilecek hale gelmeleri mümkündür.

2011-2012 öğretim yılında pilot uygulaması yapılan Fatih Projesi'nin kapsamının 2012-2013 öğretim yılından itibaren genişleyerek tüm okullarda uygulamaya başlayacağı gerçeğinden hareketle BDMÖ'nin önemi daha da belirginleşecektir. Milli Eğitim Bakanlığı, öğrencilerden gelecek bu öğrenme talebine önceden planlanmış bir öğretim arzı ile cevap vermesi bir gereklilik olarak mütalaa edilmektedir.

Bu amaçta katkı sunmak amacıyla aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Demografik olarak ayrılan 12 bölgede (TR1-TR9, TRA, TRB, TRC), hizmet yapmakta olan ve halen mevcut çalışma gruplarında görev yapan matematik öğretmenlerinden oluşan BDMÖ çekirdek gruplarının oluşturulması,
- Oluşan bu çekirdek grupların akademik, bürokratik ve BT destek grupları eşliğine; derslerde kullanılacak BDM yazılımları, lisanslama durumları, öğrenilebilirlik, doğru hesaplama, işletim sistemleri ile uyumluluğu, arayüz gereksinimleri, her seviyedeki öğrenci için uygunluk durumları, konu çeşitliliği, artan ve gelişen öğrenme ihtiyacını karşılama durumu, kademeler arası geçişte süreklilik sağlama gibi başat konuları irdelemesi,
- Yazılımda karar verildikten sonra çekirdek grupların karar kılınan yazılım/yazılımlar üzerinde eğitimi,

- Çekirdek grupların iller/ilçeler bazında çoklu alt gruplar oluşturarak kendi bölgelerinde görev yapan matematik, fen bilgisi, BT öğretmenleri başta olmak üzere tüm öğretmenlerin bu eğitimden geçirilmesine uygun bir çalışma takviminin belirlenmesi ve bu takvime göre eğitimin sürdürülmesi,
- Eğitimini tamamlayan öğretmenlerin bulunduğu okullarda BDMÖ seçmeli dersinin haftada bir saatlik pilotlaması,
- Pilotlama çalışmalarının geridönütlerinin alınmasıyla, aksaklıkların, noksanlıkların yönetmelik ve planlar bazında düzeltilmesi,
- Çalışma takvimin bitiş tarihine göre tüm öğretmenlerin eğitimi bittikten sonra okullarda matematik dersinin haftalık öğretim saatleri yeniden düzenlenerek (ders saatinin 1-2 saat artırılması yoluyla) tüm okullarda artık matematik dersinin BDMÖ şeklinde yapılması,

önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akı, F. N., Gürel, Z., Oğuz, O. ve Muştu, C. (2004). Üniversite Öğrencilerinin Işığın Polarizasyonu İle İlgili Düşünme Modelleri. *Türk Fizik Derneği 22. Uluslararası Fizik Kongre Özet Kitabı*, Bodrum.
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi Teknolojinin Okullarda Kullanımı Ve Öğretmenlerin Rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*.
- Albayrak, M. ve Şimşek, T. (2010). *Okul Öncesinde Drama İle Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology – TOJET ISSN: 1303-6521 S.No 2(7)*.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim Teknolojisi*, Ankara:Anı Yayıncılık.
- Altun, M. (2004). *Matematik Öğretimi 6-7-8. Sınıflar*. Bursa: Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademedeki Matematik Öğretimi*, Bursa: Aktüel.
- Arseven, A. (1986). Bilgisayar Destekli Öğretim. Ankara: *TED Birinci Bilgisayar Eğitimi Toplantısı*.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE'ye İlişkin Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET ISSN: 1303-6521 S.No2(4)*.
- Aşkar, P. (1990). Okullarda Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamaları. Ankara: *ODTÜ*.
- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (2) Sayı:14*.
- Baki, A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*. İstanbul: *Tübitak Bitav-Ceren Yayınları*.
- Baki, A. (2006). Kuramdan Uygulamaya Matematik Öğretimi. İstanbul: *Bilge Matbaacılık*.

- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi* (Genişletilmiş 4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, A., Gürbüz, R., Ünal, S., ve Atasoy, E. (2009). Çoklu Zeka Kuramına Dayalı Etkinliklerin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi: Tam Sayılarda Dört İşlem Örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2).
- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. (2002) Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Keşfederek Öğrenme, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, Cilt: II, 884-891, Ankara: ODTÜ.
- Baykul, Y. (2001). İlköğretimde Matematik Öğretimi. (5. baskı), Ankara: Pegem A.
- Bilgisayar Dergisi. (1989). Türkiye’de Bilgisayarın Gündemi. Ankara: *Bilgisayarın Geçmişi Bugünü ve Geleceği*.
- Birgin, O., Kutluca, T., ve Gürbüz, R. (2007). The Effects Of Computer Assisted Instruction On The Students. *Achievement İn Mathemaics At Seventh Grade*.
- Bitter, G.G. (1989). Micro Computers İn Education Today. California: *Mitchell Publishing Inc*.
- Büyükkaragöz, S., ve Çivi, C. (1997). Genel Öğretim Metotları. İstanbul: *Öz Eğitim Yayınları*.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., Akkan, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 35.
- Çanakçı, O. ve Özdemir, A. Ş. (2011). Matematik Problem Çözme Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-11, Bolu.
- Çankaya, S. (2007). Oran-orantı Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersi Ve Eğitsel Bilgisayar Oyunları Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı*.

- 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).
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B., Savran, A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET ISSN: 1303-6521 S.No2(4)*.
- Çoban, A. (2002). Matematik Dersinin ilköğretim Programları ve Liselere Giri Sınavları Açısından Değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: *ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi*.
- Chang, C.Y. (2002). Does- Computer-Assisted Instruction + Problem Solving = Improved Science Outcomes? Apioneer Study. *The Journal of Educational Research*, 95(3).
- Collier, K. G. et al. (1971). Colleges of Education Learning Programmes: A proposal (Working Paper No.5). Washington, DC: *Commission on Instructional Technology*.
- Demirci, A. (2008). Bilgisayar Destekli Sabit Ve Hareketli Görsel Materyallerin Kimya Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E. (2003). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Ankara: 4. Baskı, *Pegem A Yayıncılık*.
- Dikkartın, F.T., And Mert Uyangör, S. (2007). Geometri Öğretiminde 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı Ve Tutumlarına Etkisi, 16. Tokat: *Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi*.
- Dooley, C. J. (1997). Examining Congruence Between Beginning Teachers' Practice And Beliefs. *Unpublished Doctoral Dissertation, The University Of Iowa*. (UM_ No: 9819931).
- Erişen, Y. ve Çeliköz, N. (2007). Eğitimde Bilgisayar Kullanımı. (Ed: Demirel, Ö. ve Altun, E.), Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. Ankara: *Pegem A Yayıncılık*.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar Ve Stratejiler. Ankara: *ODTÜ Eğitim Fakültesi*. İlk Öğretim-Online 2 (1).

- Eskrootchi, R., And Oskrochi, G. R. (2010). A Study Of The Efficacy Of Project-Based Learning Integrated with Computer-Based Simulation – STELLA. *Educational Technology And Society*, 13(1).
- Finn, J. D. (1960). Technology And The Instructional Process. *Audiovisual Communication Review*, 8(1),9-10.
- Glaser, R. (1962). Psychology and Instructional Technology. Training Research and Education. Edited by Glaser, R. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Gomez, E. A., Wu, D., And Passerinic, K. (2010). Computer-Supported Team-Based Learning: The Impact Of Motivation, Enjoyment And Team Contributions On Learning Outcomes. *Computers And Education*, 55(1).
- Göktaş, Y., Yıldırım, Z., ve Yıldırım, S. (2008). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Eğitim Fakültelerindeki Durumu: *Dekanların Görüşleri. Eğitim ve Bilim*, 33(149).
- Göktaş, Y., Yıldırım, Z., ve Yıldırım, S. (2008). The Keys for ICT Integration in K-12 Education: Teachers' Perceptions and Usage. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34.
- Göktaş, Y., Yıldırım, Z., ve Yıldırım, S. (2009). Investigation of K-12 Teachers' ICT Competences and the Contributing Factors in Acquiring These Competences. *The New Educational Review*, 17(1).
- Gözütok , D. (2006). Öğretim İlke Ve Yöntemleri Ankara: Siyasal Basın Yayın Dağıtım.
- Gravitt, K. A. (2010). A Study of Developmental Algebra and Computer Aided Instruction Increase The Final Exam Grades Of Developmental Algebra Students. *Barbara Butts Williams, Ph.D., Dean, School Of Education*.
- Gülcü, A., ve Alan, M.A. (2003). Bilgisayarın Temelleri ve İnternet Rehberi. Ankara: *Detay Yayınları*.
- Gülcü, A. (2004). Mathematica 5 Bilgisayar Destekli Matematik, Ankara: *Nobel Yayın Dağıtım*;
- Gürkaynak, G. And Gülcü A. (2012). The Effect Of Mathematica On Primary Students Perceptions Of Properties Of Three - Dimensional Geometric Objects, CY-ICER, Nicosia; *Turkish Republic Of Northern Cyprus*.

- Güneş, Y. (2002). Biyoloji Programının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora tezi. Ankara: *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Günhan-Cantürk, B. ve Başer, N. (2007). Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi* 33.
- Gürol, M. (1990). Bilgisayar Destekli Eğitim ve Fırat Üniversitesi'nde Kullanılmasının Gereği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2).
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme:Öğrenci Görüşeri, *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2),[online]:[http:// tojet.sakarya.edu.tr](http://tojet.sakarya.edu.tr).
- Hacker, R. G, And Sova, B. (1998). Initial Teacher Education: A Study Of The Efficacy Of Computer Mediated Courseware Delivery İn A Partnership Concept. *British Journal of Education Technology*, 29 (4).
- Heid, M.K. (1997). The Technological Revolution And The Reform Of School Mathematics. *American Journal of Education*, 106.
- [Http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.4fcdd008743318.28205389](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.4fcdd008743318.28205389), erişim tarihi: 5 Haziran 2012.
- [Http://sgb.meb.gov.tr/Str_yon_planlama_V2/MEBStratejikPlan.pdf](http://sgb.meb.gov.tr/Str_yon_planlama_V2/MEBStratejikPlan.pdf), erişim tarihi: 5 Haziran 2012.
- İşık, C., Albayrak, M., ve İpek, A.S. (2005). Matematik Öğretiminde Kendini Gerçekleştirme. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1).
- İşman, A. (2000). *Değişim Semineri Ders Notları*, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye.
- Kacar, A., Doğan, N. (2007). Okulöncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü. Kütahya: *Akademik Bilişim Konferansı, Dumlupınar Üniversitesi*.
- Kandilli, C. (2002). Ortaöğretim Fizik Dersi Mekanik (II) Konuları Öğretim Programı Geliştirme Üzerine Bir Çalışma (yeryüzünde hareket, iş-enerji, itme ve momentum. *Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Karademirci, A.H. (2012). Öğretim Teknolojileri: Tanımı ve Tarihsel Gelismine Yeniden Bakmak. Middle East Technical University, *Computer Education and Instructional Technologies*, Ankara, <http://ab.org.tr/ab10/bildiri/190.pdf>.

- Kart, C. (2002). Matematik Eğitimi ve Öğretimi, *Çağdaş Eğitim*, 291.
- Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Pegem A Yayıncılık 2. Baskı.
- Keşan, C. ve Kaya, D. (2007). Bilgisayar Destekli Temel Matematik Dersi Öğretimine Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Bakış Açıları. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(1).
- Keşan, C., Kaya, D. (2007). Bilgisayar Destekli Temel Matematik Dersi Öğretimine Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Bakış Açıları. *Bilim, Eğitim Ve Düşünce Dergisi*, 7(1).
- Keser, H. (1988). Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi. (*Yayınlanmış Doktora Tezi*), Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kelsey, J. S., Carl, E. R. and Holly, A. T. (2004). Improving computer-assisted instruction in teaching higher-order skills. *Computers and Education*, 42.
- Knezewich, S.J., and Eye, G. G. (Eds.). (1970). Instructional Technology And The School Administrator. *Washington, DC: American Association of School Administrator*.
- Kocasaraç, H. (2003). Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology:TOJET*, S.No 2(3).
- Köksal, A. (1988). Eğitimde Bilgisayar ve Bilgisayar Destekli Öğretim Alanında Avrupa Deneyimi, İstanbul:*V.Türkiye Bilgisayar Kongresi* 57-65.
- Köksal, A. (1981). *Bilişim Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Kutluca, T., Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27-2.
- Liu, G. Z. (2008). Innovating Research Topics In Learning Technology: Where Are The New Blue Oceans?. *British Journal of Educational Technology*. 39(4).
- MEB (2003a). *Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması*. Ankara: Ulusal Raporu. MEB-EARGED,747.
- M.E.B. (2004). *İlköğretim Matematik Programı Giriş Bölümü*. Ankara: M.E.B.Yayınevi.
- MEB, TTKB. (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.

- MEB. (2007). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. MEB Yayınları.
- Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., Özsoy, N. (2009). Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada Ve Türkiye’de Uygulamaları. Şanlıurfa: *Akademik Bilişim’ 09-XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi*.
- Merriam, S.B., (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. s, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 146.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. VA: Reston.
- Odabaşı, F. (2006). *Bilgisayar Destekli Eğitim. Ünite 8, Eskişehir: Açık Öğretim Yayınları*,s:135.
- Olkun, S., ve Toluk, Z. (2003). *İlk Öğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S., ve Toptaş, V. (2007). *Resimli Matematik Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Öztekin, B. (2001). Excel Yardımıyla Birinci ve İkinci Dereceden Fonksiyonlar Konusunun Öğretimi Tasarım, Uygulama, Değerlendirme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: *Karadeniz Teknik Üniversitesi*.
- Özden, Nüvid. (2000). Eğitim de değişiyor mu?. *Bilişim Kültürü Dergisi*.
- Prensky, M. (2001a). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Renshaw, C. E, And Taylor, H. A., (2000). The Educational Effectiveness Of Computer-Based Instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6).
- Şafak, E. (1999). Bilgisayar Destekli Eğitim Veren İlköğretim Okullarının Birinci Kademe Okur Yazarlığı Kurs Programının Üçüncü Sınıflarda Uygulanabilirlik Derecesine İlişkin Bir Deneme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale: *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Selçik, N., Bilgici, G. (2011). Geogebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19-3.

- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of Happiness And Lust For Powerin Technological Society. In C. Mitcham And R. Mackey (Eds.), *Philosophy and Technology*. New York: Free Pres.
- Takunyacı, M. (2007). İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarısında Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tan, Ş. (2007). *Öğretimi Planlama Ve Değerlendirme*. Ankara : Anı Yayıncılık.
- Tandoğan, M. (1993). Bilgisayarlar ve Eğitimdeki Kullanımları. Ankara: *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-1.
- Taşlıbeyaz, E. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerinin BDMÖ de Matematik Algularına Yönelik Durum Çalışması: Lise 3. Sınıf Uygulaması. Erzurum: *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BÖTE ABD*, yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Tosun, N. (2006). Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Öğrencilerin Bilgisayar Dersi Başarısı Ve Bilgisayar Kullanım Tutumlarına Etkisi: *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Tuluk, G., Kaçar, A. (2007). Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) Fonksiyon Kavramının Öğretiminde Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 661-674, 15-2.
- Tutkun, Ö.F., Öztürk B., ve Demirtaş, Z. (2011). Antalya: 2nd International Conference On New Trends İn Education And Their Implications.
- Uşun, S., (2000). *Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*, Ankara: 2. Baskı , Nobel Yayın Dağıtım.
- Yalçınalp, S., Geban, Ö., And Özkan, Ö. (1995). Effectiveness Of Using Computer-Assisted Supplementary Instruction For Teaching The Mole Concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32.
- Yalın, H.İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yalın, H.İ. (2006). *Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.

- Yenilmez, K. (2009). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersine Yönelik Görüşleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir: *Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Yenilmez, K., ve Ersoy, M. (2008). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya Yönelik Tutumları. Eskişehir: *Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü*.
- Yiğit, A. (2007). İlköğretim 2.Sınıf Seviyesinde Bilgisayar Destekli Eğitici Matematik Oyunlarının Başarıya Ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana: *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı*.
- Yılmaz, T. (2006). Yenilenen 5.Sınıf Matematik Programı Hakkında Öğretmen Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Yüksek Öğretim Kurulu Bşk. (2007). Ankara: *Eğitim Fakültesi Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları*.
- Yurdakul, B. (1998). Eğitimde Bilgisayar Teknolojisine İlişkin Uygulamaların Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi. Ankara: *A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Teknolojisi Anabilim Dalı*.
- Zencirci, İ., ve Erol, E. (2009). Ağ Araştırması (WebQuest) Tasarlayıcılarının Bu Etkinliklerin Hazırlanması Sürecine ve Türkiye’de Uygulanabilirliklerine İlişkin Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 3-2.

EKLER

EK 1

MATHEMATICA PROGRAMININ ÖĞRENCİLERDE MATEMATİK ALGILARINA YÖNELİK KATKISI

Bu anket, Bilgisayar Destekli Matematik dersinde kullanmış olduğunuz Mathematica programını kullandıktan sonra matematik algılarınıza bir değişme olup olmadığını öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz bilgiler bilimsel araştırmalarda kullanılacak olup; ders/not vb. durumları etkilemeyecektir. Anketi cevaplarırken olmasını istediğiniz yada başkalarının sizden duymak istediği cevapları değil, fikirlerinizi en samimi biçimde belirtmeniz çalışmanın güvenilirliği ve geçerliliği açısından çok önemlidir. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Ali BABAPOUR GOLEZANİ(Yüksek lisans öğrencisi)

Bilgisayar ve öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD

alibabapur@gmail.com

Cinsiyetiniz	Bay : <input type="checkbox"/> Bayan: <input type="checkbox"/>
Öğretim Durumunuz	Normal Öğretim <input type="checkbox"/> İkinci Öğretim <input type="checkbox"/>
Geçen dönemki Not Ortalamanız (AGNO)	2,00- 2,49 <input type="checkbox"/>
	2,50- 2,99 <input type="checkbox"/>
	3,00-3,49 <input type="checkbox"/>
	3,50-4.00 <input type="checkbox"/>
İlgi Duyduğunuz Matematik alanları	Analiz <input type="checkbox"/> Cebir <input type="checkbox"/> Geometri <input type="checkbox"/> Olasılık <input type="checkbox"/> Matematik Eğitimi <input type="checkbox"/>
Mezuniyetten sonra hangi iş kolunda çalışmak istiyorsunuz?	Öğretmen <input type="checkbox"/> Akademik <input type="checkbox"/> Dershane <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Çalışmayı Düşünmüyorum <input type="checkbox"/>

1- Size uygun olan seçeneği ✓ şeklinde işaretleyerek algılarımızdaki değişimi belirtiniz.

<i>Mathematica</i> programını kullandıktan sonra	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Sayı Sistemleri üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti.					
Rasyonel sayılar (rasyonel sayılarda işlemler) ile ilgili algılarım değişti.					
Köklü sayılar (köklü sayılarda işlemler) ile ilgili algılarım değişti.					
Üslü sayılar (üslü sayılarda işlemler) ile ilgili algılarım değişti.					
Matematiksel sabitler ile ilgili algılarım değişti.					
Her dereceden denklemlerin yazılması ve çözülmesi ile ilgili algılarım değişti.					
Çarpanlara ayırma, genişletme ile ilgili algılarım değişti.					
1. ve 2. dereceden denklemlerin grafiklerinin çizimi ile ilgili algılarım değişti.					
3 boyutlu grafiklerin çizilmesi ile ilgili algılarım değişti.					
Eşitsizliklerin yazımı ve çözümü ile ilgili algılarım değişti.					
Limit konusu ile ilgili algılarım değişti.					
Türev konusu ile ilgili algılarım değişti.					
İntegral konusu ile ilgili algılarım değişti.					
Matris konusu ile ilgili algılarım değişti.					
Trigonometrik fonksiyonlar ile ilgili algılarım değişti.					
Manipülasyon, BDM eğitiminde öğretmen ve öğrenciye öğretme/öğrenme ortamı sağlar.					
(BDM) Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi matematik algılarımı değiştirdi.					

2- Mathematica'yı kullanma zorluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Çok zor	Zor	Bir fikrim yok	Kolay	Çok kolay

3- Cevabınız Çok Zor veya Zor ise sizce sebebi nedir?(değilse 4. Soruya geçiniz, birden fazla şık işaretlenebilir)

Dilinin İngilizce olması

- Komutlarının yazım kurallarından kaynaklanan zorluklar
- Matematik alanındaki yetersizliği
- Bilgisayar donanımından kaynaklanan sebepler

Diğer (belirtiniz.....)

4- Mathematica programını öğretmenlik yaşamınızda vereceğiniz derslerde nasıl kullanmak istersiniz?

Derste kullanmak istemem	
Teorik dersi anlattıktan sonra kullanmak isterim	
Teorik dersi BDM ile anlatmak isterim	
Diğer:	

5- Anlatacağınız derslerde Mathematica programını kullanarak hangi materyalleri hazırlamak istersiniz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- PDF formatında doküman hazırlama
- Test (soru-cevap) hazırlama
- Konu anlatımı için Mathematica belgesi hazırlama
- Manipülasyon hazırlama
- Web sayfası hazırlama
- Diğer

(Belirtiniz).....

6- Sizce Mathematica programı hangi seviye için daha uygundur? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

İlk öğretim birinci kademe (1- 5. Sınıf)	
İlk öğretim ikinci kademe (6 - 8. Sınıf)	
Lise (9 - 12.sınıf)	
Üniversite (Lisans)	
Yüksek Lisans- Doktora	

7- Mathematica programında en çok hoşunuza giden / kullanabileceğiniz ilk üç konu nedir?

1).....

ÖZGEÇMİŞ

1983'de İran İslam Cumhuriyeti'nin Salmas şehrinde doğdu. İlk okul, orta okul ve lise öğrenimini Salmas'ta tamamladı. 2002 yılında Tebriz Azad Üniversitesi Matematik Öğretmenliği Bölümünden mezun oldu. Mezuniyetten sonra iki yıl Salmas'ta özel okullarda lise düzeyinde matematik öğretmenlik yaptı. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.