

**Matematik Bölümü lisans öğrencilerinin Derslerde Mathematica Programını
Kullanmalarının Öğrencilerin Algılarına Etkisi**

The Influence Of Mathematics Department Undergraduate Students Using The
Mathematica Program In Courses On Students' Perceptions

Ali Babapour GOLEZANI¹

Prof. Dr. Aslan GÜLCÜ²

ÖZET

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi İlköğretim Matematik Bölümü lisans öğrencilerinin önceki yıllarda almış oldukları ders içeriklerinin bilgisayar destekli matematik programı (Mathematica 7.0) ile yeniden ele alınmasıyla, öğrencilerin matematik algılarında değişim olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Tanımlayıcı Durum çalışması olarak desenlenen araştırma, bir devlet üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 3. Sınıf Bilgisayar Destekli Matematik (BDM) dersini alan normal ve ikinci öğretimde okuyan 4 gruptaki toplam 163 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel verilerin elde edilmesi için 7 soruluk bir görüşme formu geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Nicel olarak alınan bilgiler, istatistiksel merkezi eğilim ölçülerine veri olacak şekilde hazırlanmış ve analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Nitel verilerin elde edilmesi için görüşme formunda açık uçlu sorulara yer verilmiş ve sorulardan elde edilen cevaplar bir tabloya dönüştürülerek değerlendirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda; öğrencilerin matematik dersinde bilgisayardan yararlanmalarının, işlenen konulara yönelik algılarında ve teknoloji destekli eğitime yönelik görüşlerinde olumlu etki oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca matematik konuları içerisinde yer alan matematiksel sabitler, eşitsizliklerin yazımı ve çözümü, limit ve türev konuları ile öğrencilerin öğrenim durumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: : BDM, Eğitimde teknoloji entegrasyonu, BDE, Bilişim teknolojileri, Matematik öğretimi, Wolfram Mathematica, Algı

¹ ORCID NO: 0000-0001-5958-5056.

² ORCID NO: 0000-0001-6857-7760.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine whether there is a change in students' perception of mathematics by re-examining the content of the courses taken by the undergraduate students of Atatürk University Primary Education Department of Mathematics with the computer-assisted mathematics program (Mathematica 7.0). The research, which was designed as a Descriptive Case study, was carried out with 163 undergraduate students in 4 groups studying in normal and evening education, who took the 3rd grade Computer Aided Mathematics (CAM) course in the Department of Primary Mathematics Education at a state university. In the research, a 7-question interview form was developed and applied to obtain quantitative and qualitative data. The quantitative information was prepared as data for statistical central tendency measures and evaluated by analysis. In order to obtain qualitative data, open-ended questions were included in the interview form and the answers obtained from the questions were evaluated by transforming them into a table. As a result of the analysis of the data; It is seen that students' use of computers in mathematics lesson has a positive effect on their perceptions of the subjects studied and their views on technology-supported education. In addition, a significant difference was found between mathematical constants, writing and solving of inequalities, limit and derivative subjects and students' educational status.

Keywords: CAM, Technology integration in education, CAE, Information technologies, Teaching mathematics, Wolfram Mathematica, Perception

1. GİRİŞ

Matematik, akıl ve mantık bilimidir. Matematiği diğer bilimlerden ayıran 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).

Ülkelerin gelişmesi için hemen hemen tüm alanlarda kullanılan matematik biliminin ve matematiksel uygulamaların rolü neredeyse vazgeçilmezdir. Bu amaçla matematiği daha iyi algılama/anlama ihtiyacı içinde olduğumuz ve olacağımız bir gerçektir (Aşkar, 1990; Aydın, 2003). Matematik dersi soyut kavramlardan oluşan ve anlaşılmasında öğrencilere zorluk yaşatan bir derstir. Bu dersin somutlaşması ve öğrenciler tarafından anlaşılır olması için klasik yöntemler dışı materyallerin kullanılması gerektiği aşikârdır (Aydın & Doğan, 2012). Dolayısıyla matematiğin soyut boyutunu kapatmaya destekte bulunan bilgisayar gibi teknolojik araçların kullanılması ve eğitim alanlarına entegre edilmesi birçok araştırmacı tarafından dikkate alınmaktadır (İçel, 2011; Kelsey, Carl, & Holly, 2004; Heid, 1997).

Matematik sadece teorik bir dersten ziyade bireylerin yaşantılarında da yer alan önemli bilim dallarından birisidir. O yüzden matematiğin günlük yaşama entegre edilmesi için anlayıp uygulayarak öğrenmesi daha da önem kazanmaktadır (Baki, Karataş, & Güven, 2002). Farklı ülkelerin eğitim ve ekonomi politikaları incelendiğinde, matematiğin mantıksal uygulamaları ve teorilerinin insanların günlük yaşantılarında kullanılması ve matematiksel gücün geliştirilmesine sebep göstermektedir. Dolayısıyla matematiğin insanların hem eğitim alanlarına ve hemde günlük yaşantılarına entegre edilmesi için teknolojik araçların başta bilgisayar olmak üzere ihtiyaç duyulmasına ve matematik mantığını anlamada kolaylık sağlanmasına gerek duyulmaktadır (Aydın & Doğan, 2012). Bu bağlamda matematiği daha iyi anlama ve algıyla çalışmalarında bilgisayar destekli eğitimin ve özellikle Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ) etkisi günden güne artmaktadır (Baki, 2006; Çekbaş, Yakar, Yıldırım & Savran, 2003; Keşan, & Kaya, 2007; Taşlıbeyaz, 2010; Yenilmez, 2009).

Bu mantık doğrultusunda; matematik eğitiminde bilgisayarın kullanılması öğrencilerin yeni deneyimler elde ederek matematik öğrenmelerinde üst düzey bilişsel becerilerini güçlendirmelerine imkan sağlanmasına sebep olmaktadır (Alakoç, 2003; Baki, Güven & Karataş., 2002; Dikkartın & Uyangör, 2007). Ayrıca BDMÖ ile oluşan sosyal ortam,

öğrencilerin matematiksel etkinlikler üzerine düşüncelerini yansıtılmalarını özendirilmekte ve konu hakkında bildiklerini arkadaşları ile tartışarak fikirlerini paylaşabilme imkânı vermektedir (Altun, 2004; Baki, 2006; Keşan & Kaya, 2007).

Buna bakılırsa bilgisayar sadece arzulanan değişimi destekleyen bir araç olarak değil, programın temel elemanlarından biri olarak düşünölmektedir. Bunu göz önüne alarak bilgisayar destekli matematik öğretiminde, bilgisayarlar bir seçenek değil, sistemi tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir (Çakıroğlu, Güven & Akkan, 2008; MEB, 2006; Tuluk & Kaçar, 2007). Ayrıca bilgisayarın soyut matematiksel ilişkileri somutlaştırmak için sahip olduğu potansiyelin öğrencilerin anlamlı matematik öğrenme deneyimleri kazanmalarına yardım edeceği düşünölmektedir (Albayrak & Şimşek, 2010; Baki, 2002; Kutluca & Birgin, 2007). Yeni matematik öğretim programında öğrencinin kendisine sağlanan yazılımları etkileşimli bir şekilde kullanarak programın benimsediği yapılandırmacı yaklaşımın doğasına uygun olarak matematiksel bilgisini yapılandırabileceği vurgulanmaktadır (Dikkartın & Uyangör, 2007; Gürkaynak & Gülcü, 2012; Gravitt, 2010).

Çağımızdaki eğitimi etkileyen bilgisayar destekli öğrenme programları ve bunların içinde yer alan bilgisayar destekli matematik öğretimi yazılımlarından *Mathematica7.0*, öğrencilerin matematik konularının öğrenmesinde ve yeni bilgiler elde etmesinde etkili bir araç olarak gelişmiş ölkelerde sıklıkla kullanılmaktadır (Gülcü, 2004).

Buna paralel olarak teknoloji temelli etkinlikler, özellikle öğrencilere kendi yaşantıları yoluyla matematik öğrenmelerine olanak sağlarken Wolfram Mathematica gibi popüler yazılımların öğrenilmesi ve kullanılmasında yardımcı bir araç olup, öğrencilerin matematik bilgilerini birbirleriyle ilişkilendirerek içselleştirmesine kolaylık sağlamaktadır (Selçik ve Bilgici, 2011).

Mathematica, Wolfram Research tarafından üretilmiş olan, bir simgesel matematik yazılımıdır. Bu sistem “Kernel-front end” mantığında çalışır. Grafik ara yüzölüdür 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 de çalışır. Basic, Fortran, Pascal ve C programlama dilleriyle de temelde benzerlik taşımaktadır. Mathematica'nın en önemli özelliklerinden biri de geliştirilebilir bir sistem olmasıdır (Gürkaynak & Gülcü, 2012).

Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ile *Mathematica7.0* yazılımının Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin matematik algılarındaki değişimi araştırılmaya çalışılmıştır.

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada, bir devlet üniversitesi İlköğretim matematik bölümünde eğitim alan üniversite öğrencilerinin önceki yıllarda gördükleri konuları bilgisayar destekli matematik programı (*Mathematica7.0*) ile yeniden ele alındığında öğrencilerin matematik algılarında bir değişiklik olup olmadığı araştırılmıştır.

BDMÖ çalışmalarının hızlandırmaya yol açacağı tahmin edilmektedir. Olumsuz sonuçlardan bir geri dönüş sağlandığı süreçte, yazılım geliştiriciler ile matematik eğitimcileri ortak çalışmalarını eğitime daha yatkın bir tarzda ele almalarına vesile olacağı amaçlanmaktadır.

Matematik derslerinde Mathematica programı kullanılmasının öğrencilerin matematik algılarındaki değişimi ile ilgili olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Öğrencilerin önceki yıllarda öğrenmiş oldukları matematik konularını BDMÖ ile yeniden öğrenmeleri sonucunda öğrencilerin matematik algılarında ne tür değişiklik olmuştur?
2. BDMÖ sürecinde konu bazında algı değişiminin öğrenim durumu ile ilişkisi var mıdır?

2. YÖNTEM

Bu araştırmada *Descriptive Case Study* (Tanımlayıcı Durum Çalışması) (Merriam, 1998) yöntemi kullanılmıştır. Tanımlayıcı Durum çalışması; detaylı bir kurulum sınavı veya tek bir konu için depo niteliğinde belge veya özel bir durum olarak tanımlanmaktadır (Merriam, 1988; Yin, 2003). Vural ve Cenksever (2005)'e göre tanımlayıcı durum çalışması, elde edilen bilgileri toplama, organize etme ve yorumlama gibi basamakları içeren sistematik bir desendir. Bu çalışmada yürütülen ders, BÖTE bölümü bilgisayar laboratuvarında bir dönem boyunca haftalık ders saatlerinde (2 saat) ve gününde yapılmış, erteleme ve telafi olmamıştır. Konular dönemin başlangıcında verilen ders izlencesine uygun olarak üniteler şeklinde anlatılmıştır.

2.1. ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma grubu, 2011-2012 eğitim/öğretim yılı bir devlet üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 3. Sınıf Bilgisayar Destekli Matematik (BDM) dersini alan normal ve ikinci öğretimde okuyan 4 gruptaki toplam 163 lisans öğrencisinden oluşmaktadır.

2.2. VERİ TOPLAMA ARACI

Araştırmada kullanmak amacıyla nitel ve nicel veri toplamak için görüşme formu geliştirilmiştir. Hazırlanan görüşme formu 15 kişilik bir deney grubuna uygulanmış, geri dönütler 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.

Bu çalışma kapsamında 2011-2012 öğretim yılı güz döneminde Bilgisayar Destekli Matematik dersi kapsamında anlatılan konular bittikten sonra araştırma soruları dâhilinde 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 nicel ve nitel sorulardan oluşmaktadır: 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. Açık uçlu soruya verilen cevaplar bir Tabloya dönüştürülerek değerlendirilmiştir. Görüşme formu, dönemin son haftasında yapılan son dersten sonra öğrenciler tarafından yazılarak doldurulmuştur.

2.3. UYGULAMA

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 aralığında işlenmiştir. İlk ders Mathematica'ya alışma ve tanıtım dersi olarak yapılmıştır.

Derste, öğrencilerin önceki yıllarda öğrendikleri konular, Mathematica 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.

Uygulama esnasında her öğrenci gerek kendi kişisel bilgisayarını ve gerekse laboratuvardaki bilgisayarları kullanarak dersin ilk bölümünde haftalık ünitelerdeki konularla ilgili uygulamaları yapmış, bol örnekler ile konular pekiştirilmeye çalışılmıştır. Dersin ikinci kısmında ise o hafta anlatılan konular üzerinde haftalık quizler yapılarak ödevler verilmiştir. Ödevler, Atatürk Üniversitesi Moodle Platformu (moodle.atauni.edu.tr/moodle) vasıtasıyla toplanıp değerlendirilmiştir. Dersin akademik performansını ölçmek için bir vize 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. BULGULAR

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

3.1. FREKANS TABLOLARI

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyet ve Öğrenim Durumlarına Göre Frekans (f) ve Yüzdeleri (%)

Cinsiyet	f	%	Öğrenim Durumu	f	%
Erkek	63	39	Normal Öğretim	87	53

Kız	100	61	İkinci Öğretim	76	47
Toplam	163	100	Toplam	163	100

Ankete 163 kişi katılmış; bunlardan 63 kişisini erkekler (% 39), 100 kişisini de Kızlar (% 61) oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan 163 öğrenciden 87 kişisi normal öğretimde (% 53), 76 öğrenci de (% 47) ikinci öğretimde okumaktadır.

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

3.2. KONULARA GÖRE ALGI DEĞİŞİMİNİN ÖĞRENİM DURUMU İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

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 farklı Tablolarda algının hangi konularda ve ne düzeyde değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 2. Sayı Sistemleri Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 29 kişi (%18), kararsızım diyenler 21 kişi (%13) ve (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.

Tablo 3. Rasyonel Sayılar Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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 ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 31 kişi (%19), kararsızım diyenler 27 kişi (% 17) ve (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 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. Köklü Sayılar Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 30 kişi (% 18), kararsızım diyenler 24 kişi (%15) ve (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 ilişkisini 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 5. Üslü Sayılar Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

Üslü Sayılar	Öğrenim Durumu				Toplam	
	Normal Öğretim		İkinci Öğretim			
	f	%	f	%	f	%

	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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 30 kişi (%19), kararsızım diyenler 22 kişi (%13) ve (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 ilişkisini 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.

Tablo 6. Matematiksel Sabitler Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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 üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 25 kişi (%15), kararsızım diyenler 28 kişi (%17) ve (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 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 7. Her Dereceden Denklemlerin Yazılması Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 7 kişi (% 4), kararsızım diyenler 11 kişi (% 6) ve (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 öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p=0.373$ bulunmuş olup, $p>0.05$ olduğundan dolayı “Her dereceden denklemlerin yazılması algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 8. Çarpanlara Ayırma ve Genişletme Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 15 kişi (%10), kararsızım diyenler 14 kişi (% 9) ve (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 algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p=0.418$ bulunmuş olup, $p>0.05$ olduğundan dolayı “Çarpanlara ayırma ve Genişletme algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 9. Birinci ve İkinci Dereceden Denklemler Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 9 kişi (% 6), kararsızım diyenler 8 kişi (%5) ve (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 algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p=0.630$ bulunmuş olup, $p>0.05$ olduğundan dolayı “Birinci ve ikinci dereceden denklemlerin algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 10. Üç Boyutlu Grafiklerin Çizilmesi Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 1 kişi (%1), kararsızım diyenler 3 kişi (% 2) ve (katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) diyenler ise 159 kişi (%98) dir. Bu Tabloya göre öğrencilerin yaklaşık % 100’ü 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 algılamamanın 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 algılamamanın öğrenim durumu ile ilişkisi yoktur” denilebilir.

Tablo 11. Eşitsizliklerin Yazımı ve Çözümü Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

Eşitsizliklerin Yazımı ve çözümleri	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 yazılımı üzerinde işlemler ile ilgili algılarım değişti sorusuna cevap veren 163 kişiden, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 15 kişi (% 9), kararsızım diyenler 25 kişi (% 15) ve (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 yazımı, çözümü konularını algılamamanın öğrenim durumu ile ilişkisini kestirmek için yapılan Mann-Whitney U testinde $p=0.036$ bulunmuş olup, $p<0.05$ olduğundan dolayı "Eşitsizliklerin yazımı ve çözümü konularını algılamamanın öğrenim durumu ile ilişkisi vardır" denilebilir.

Tablo 12. Limit Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 13 kişi (%8), kararsızım diyenler 31 kişi(% 19) ve (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 ilişkisini 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 13. Türev Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 16 kişi (%10), kararsızım diyenler 17 kişi (%10) ve (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 ilişkisini 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 14. İntegral Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 13 kişi (%8), kararsızım diyenler 20 kişi (%12) ve (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.

Tablo 15. Matris Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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

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 16. Trigonometrik Fonksiyonlar Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 16 kişi (%10), kararsızım diyenler 11 kişi(% 7) ve (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 17. Manipülasyon Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 2 kişi (% 1), kararsızım diyenler 11 kişi(% 7) ve (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 18. BDM Konusunda Algı Değişimi ve Öğrenim Durumu

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, (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum) diyenler 7 kişi (%5), kararsızım diyenler 6 kişi (%4) ve (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. SONUÇ

Yapılan çalışmada, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencilerinin Matematik Algıları Üzerindeki Etkisini incelemek amacıyla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Uygulamaya katılan 163 öğrenciden 63 kişisi erkek (%39), 100 kişisi de "Kız" öğrencidir (%61). Bu öğrencilerin 87 kişi (%53) birinci öğretimden, 76 kişisi (%47) ikinci öğretimde okumaktadır. Üzerinde çalışma yapılan 17 konu başlığında öğrencilerin algılarının değişim oranlarının sonuçları ve bu başlıklara göre algının öğrenim durumu ile ilişkisinin çapraz değerlendirilmesine dair elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra sayı sistemleri konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği ve sayı sistemlerini algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra rasyonel sayılar konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %65) değiştiği ve rasyonel sayıları algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra köklü sayılar üzerinde işlemler ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği ve köklü sayıları algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Mathematica kullandıktan sonra üslü sayılar konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği ve üslü sayıları algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı bulunmuştur.

Mathematica kullandıktan sonra matematiksel sabitler konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %70) değiştiği ve matematiksel sabitler konusu algılamanın öğrenim durumu ile ilgisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Mathematica kullandıktan sonra her dereceden (yüksek dereceden) denklemlerin çözümü ve çizimi gibi önemli konuları içeren denklemler konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %90) değiştiği ve denklemler konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra çarpanlara ayırma ve genişletme, sadeleştirme gibi işlemler ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği ve çarpanlara ayırma konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Mathematica kullandıktan sonra birinci ve ikinci dereceden denklemlerin çözümü ve çizimi gibi önemli konuları içeren denklemler konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %90) değiştiği ve birinci ve ikinci dereceden denklemler konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra üç boyutlu grafiklerin çizilmesi ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %100) değiştiği ve üç boyutlu grafiklerin çizilmesi konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Mathematica kullandıktan sonra eşitsizliklerin yazımı ve çözümlü konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği ve eşitsizliklerin yazımı ve çözümlü algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Mathematica kullandıktan sonra limit konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %75) değiştiği ve limit konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra türev konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği ve türev konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra integral konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %80) değiştiği ve integral konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Mathematica kullandıktan sonra matris konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %75) değiştiği ve matris konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Mathematica kullandıktan sonra trigonometrik fonksiyonlar konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %85) değiştiği ve trigonometrik fonksiyonları algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı bulunmuştur.

Mathematica kullandıktan sonra tüm matematik konuları içeren manipülasyon konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %95) değiştiği ve manipülasyon konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Mathematica'yı kullandıktan sonra BDM konusu ile ilgili algıların olumlu yönde (yaklaşık %95) değiştiği ve BDM konusunu algılamanın öğrenim durumu ile ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Bir dönem boyunca Mathematica'yı kullanan öğrencilerin yaklaşık %70'i programın kullanılmasını kolay görmüşlerdir. Mathematica'yı kullanma zorluğunun öğrenim durumu ile bir ilişkisinin olmadığı bulunmuştur.

Mathematica ile çalışmak istenilen ilk üç konu üç boyutlu grafiklerin çizilmesi, manipülasyon ve integral olmuştur.

5. ÖNERİLER

163 kişilik bir çalışma grubu ile 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.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda BDMÖ yazılımlarından Mathematica'nın eğitimin ilk kademesinden lisansüstü seviyesine kadar her aşamada (ilköğretim, 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 %65 ler civarında) olumlu olması nedeniyle Mathematica yazılımının eğitim bilimi açısından güvenilirliği/geçerliliği bu çalışma ile ispatlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda BDMÖ'nün artık eğitim sistemi için çok ciddi bir ihtiyaç haline geldiği söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology – TOJET* ISSN: 1303-6521, 7 (2).
- Altun, M. (2004). *Matematik Öğretimi 6-7-8. Sınıflar*. Alfa Yayınları, Bursa.
- Albayrak, M. & Şimşek, T. (2010). *Okul öncesinde drama ile matematik öğretimi*. PEGEM Yayınları, Ankara.
- Aşkar, P. (1990). *Okullarda bilgisayar destekli öğretim uygulamaları*. ODTÜ, Ankara.
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi ve matematik öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(14).
- Aydın, B., & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(2), 89-95.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. TÜBİTAK Bitav-Ceren Yayınları, İstanbul.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik öğretimi*. İstanbul: Bilge Matbaacılık.
- Baki, A., Güven, B. & Karataş, İ. (2002). Dinamik geometri yazılımı cebri ile keşfederek öğrenme. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, 2(884-891).
- Baki, A., Karataş, İ., & Güven, B. (2002). Klinik mülakat yöntemi ile problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik*.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 35.
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B., & Savran, A. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2(4).

- Dikkartın, F.T., & Uyangör, S. (2007). Geometri öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi. 16. *Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi*.
- Gülcü, A. (2004). *Mathematica 5 bilgisayar destekli matematik*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Gürkaynak, G. & Gülcü A. (2012). The effect of mathematica on primary students' perceptions of properties of three - dimensional geometric objects. *Nicosia, Turkish Republic Of Northern Cyprus*.
- 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.
- Heid, M.K. (1997). The technological revolution and the reform of school mathematics. *American Journal of Education*, 106, 5-61.
- İçel, R. (2011). Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: geogebra örneği. *Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya*.
- Kart, C. (2002). *Matematik eğitimi ve öğretimi*. Çağdaş Eğitim, 291.
- Kelsey, J. S., Carl, E. R., & Holly, A. T. (2004). Improving computer-assisted instruction in teaching higher-order skills. *Computers and Education*, 42.
- Keşan, C. & Kaya, D. (2007). Bilgisayar destekli temel matematik dersi öğretimine sınıf öğretmenliği öğrencilerin bakış açıları. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(1).
- 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).
- MEB (2006). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Merriam, S.B. (1998). Qualitative research and case study applications in education. *Jossey-Bass Publishers, San Francisco*.

- Selçik, N., & Bilgici, G. (2011). Geogebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3).
- Taşlıbeyaz, E. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin BDMÖ’de matematik algılarına yönelik durum çalışması: lise 3. sınıf uygulaması. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BÖTE ABD, yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Tuluk, G., & Kaçar, A. (2007). Bilgisayar cebiri sistemlerinin (BCS) fonksiyon kavramının öğretiminde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2).
- Vural, R. ve Cenkseven, F. (2005). Eğitim araştırmalarında örnek olay (vaka) çalışmaları: tanımı, türleri, aşamaları ve raporlaştırılması. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (10), 25-38.
- Yenilmez, K. (2009). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods (3.Baskı)*. London: Sage Publicatio.