



Secondary School Students' Views on Computer Assisted Mathematics Instruction

Elif TAŞLIBEYAZ*

Aslan GÜLCÜ**

Received: 18 April 2013

Accepted: 28 May 2013

ABSTRACT: In this study, it is aimed to explicit students' views on computer assisted mathematics through Mathematica. The participants of this study were 38 third grade students of three high schools in Erzurum, Turkey. In this case study, data were collected through an interview schedule. Findings showed that computer assisted mathematics instruction (CAMI) was found preferable by students and use of visuals and graphics in CAMI attractive. Also, some problems were detected in CAMI due to length of codes in Mathematica.

Keywords: computer assisted instruction, computer, mathematics, Mathematica.

Extended Abstract

All technologies used to process, produce, store, utilize, and share information are called information technologies. The use of information technologies in education has made teaching and learning evolve into computer assisted instruction. Mathematics instruction by computers, computer assisted mathematics instruction (CAMI) has increased students' enthusiasm towards their studies, and doing coursework in an interactive environment, such as solving a considerable number of problems on their own, and has created the opportunity of understanding the subjects better and gaining new experiences.

Purpose and Significance: The visualization of the abstract concepts of mathematics and mathematical processes by means of CAMI software helps students formalize the subjects, and makes it possible to internalize better. It is very important that the software used should be of high quality, and in line with educational standards. CAMI has been preferred because it provides several opportunities such as helping students learn in their own pace, making the content more appealing and less boring, and formalizing the subject matter. In this study, students' views on CAMI have been obtained. The purpose of this study is explicit the contribution of the use of Mathematica, the software, to students' views on mathematics. Within this context, research questions addressed were as follows: (1) What do students think of CAMI in common? (2) How do students think of the future of CAMI?

Method: This is a case study which aims at a holistic interpretation of the setting and events taking place in a natural environment (Yıldırım & Şimşek, 2008). The reason

*Teacher, Ministry of Education, eliftaslibeyaz@yahoo.com.tr

**Assoc. Prof. Dr., Ataturk University, Erzurum, Turkey, aslangulcu@gmail.com

why a case study design is preferred might be because it will provide the opportunity to examine students' use of CAMI in a natural environment through their views, and will allow an in-depth analysis of their views on their own experiences. The participants of the study were 38 randomly-assigned third grade students studying in three high schools, two of which accept students with the SBS, a level determination exam, scores) and the remaining accepts students without any scores. In order for generalizability of findings of the study, maximum variation sampling was employed. In this study, students were interviewed to explicit their views on CAMI. Therefore, an interview schedule including 10 semi-structured and open-ended questions was prepared based on the interview schedule approach (Yıldırım & Şimşek, 2008). The interview questions were in line with the research questions. Additionally, follow-up questions were also asked during the interviews. The first researcher of the study is an information technologies teacher who implemented CAMI and did the interviews. The researcher did not guide the participants in any way except for making her purpose and few gray areas clear. The second researcher is a faculty in the Department of Computer and Instructional Technologies Education. Data were collected and analyzed by both.

Results: At the end of the implementation, content analysis was done to analyze the data which were tabulated. Frequencies were provided and direct quotes were used to exemplify codes and categories generated.

Discussion and Conclusions: In this study, the majority of the students who commented on CAMI reported that interactive elements, such as sound and graphics and feedback provided increase the level of interest in CAMI, motivate and make students active. This finding is in line with the findings of Peker (1985), Tabuk (2003), and Heddens and Speer (1997). Another issue that students underlined was that the CAMI software (Mathematica) provides visuality. Findings indicated that students have positive impressions about Mathematica due to its ability to draw graphics and potential of visuality. There were also other issues that students highlighted: Computer assisted instruction creates better learning outcomes and CAMI generates more positive outcomes when used with older students who have completed their cognitive development in mathematics. Finally, it is possible to make the following suggestions: (1) CAMI softwares can be utilized to make lessons more enjoyable, (2) CAMI softwares can be used to make graphics clear, (3) Mathematica can be utilized when visuals and graphics are important, (4) CAMI can be utilized to increase students' interest in mathematics, (5) Students can benefit from Mathematica as they can solve some problems and find the correct answer.

Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Hakkındaki Görüşleri

Elif TAŞLIBEYAZ*

Aslan GÜLCÜ**

Makale Gönderme Tarihi: 18 Nisan 2013

Makale Kabul Tarihi: 28 Mayıs 2013

ÖZET: Bu çalışmada, öğrencilerin Mathematica programı kullanılarak yapılan bilgisayar destekli matematik öğretimi hakkındaki görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, Erzurum ilindeki bilgisayar laboratuvarına sahip üç farklı liseden 38 lise üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Bir durum çalışması olarak yürütülen bu araştırmada veriler, görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin Mathematica programı kullanılarak yapılan bilgisayar destekli matematik uygulamalarını tercih edilebilir bulduklarını göstermiştir. Bu noktada bilgisayar destekli matematik uygulamalarındaki görsellik ve grafiklerin ilgi çekici olmasının etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, bilgisayar destekli matematik uygulamalarında Mathematica programındaki kodların uzunluğu nedeniyle problem yaşandığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar, matematik, Mathematica.

Giriş

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

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

Bilgisayarın eğitim alanlarında kullanılması öncelikle “Bilgisayar destekli eğitim (BDE)” kavramını, bu teknolojinin okullara girmesi ve derslerin bilgisayar desteği ile işlenmesi de “Bilgisayar destekli öğretim” kavramını ortaya çıkarmıştır.

Eğitimde Bilgisayar Kullanımı

Eğitim alanında öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen/öğrenci oranında ortaya çıkan öğretmen yetersizliği, bireylere öğretilmesi gereken bilgi miktarının fazlalığı, içeriğin daha karmaşık hâle gelmesi gibi sorunları ortaya çıkarmıştır. Buna karşın eğitime olan talep sürekli artmış, bireylerin eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma istekleri bireysel öğretimi önemli hâle getirmiştir. İşte gerek bilgisayara, gerekse eğitime artan talepten dolayı, bilgisayarın eğitimde kullanımı zorunlu hâle

* Öğretmen, M.E.B., eliftaslibeyaz@yahoo.com.tr

** Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, aslangulcu@gmail.com

gelmiştir. Ayrıca, bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, yaşam boyu eğitimi desteklemesi, öğretim programlarındaki esnekliği artırması da eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmüştür (Arseven, 1986; Keser, 1988).

Bilgisayarın bir eğitim-öğretim aracı olarak kullanılması, eğitim sistemini, gerek yöntemi, gerek öğrenme hızını, gerekse öğrencilerin bakış açısını değiştirmiştir. Bilgisayarın aranan ve kullanılması istenen bir materyal olarak tercih edilmesinin çeşitli sebepleri vardır.

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

- Etkileşimli bir araçtır. Öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir.
- Büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştiricidir, sabrı sonsuzdur.
- Yazı tahtası, ders kitabı kadar geneldir. Yazı, çizim, grafik, sayı, ses vb. çok çeşitli bildirim simgesini durgun ya da hareketli olarak kullanabilir ve çeşitli kaynaklardan yararlanabilir.
- Uygun biçimde hazırlanmış her çeşit programı kullanabilir.
- Ders yazılımlarında çok değişik sürprizlere yer verilerek eğitimi zevkli ve çekici hâle getirebilir.
- Programlı öğretimin dayandığı ilkelerin uygulanmasına hizmet edebilir.
- Öğrencinin sorulara verdiği cevapları kaydeden, istenildiği an sonuçları bildirebilen eşsiz bir sınav aracıdır ve soru da üretebilmektedir.

Bilgisayar Destekli Matematik Öğrenimi

Matematik eğitiminin amacı, bütün öğrencilerin öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirmesidir fakat birkaçının bunu gerçekleştirmesi, büyük çoğunluğun matematikte zorluk yaşaması yaşamın bir gerçeği olarak görülür (Tall & Razali, 1993).

Matematikselsel objelerin zihinde yapılandırılması için gerçek hayattan seçilecek fiziksel modellerle anlamlandırılması, öğrenen kişinin, beklenen ilişkiyi o modelden oluşturabilmesine bağlıdır. Bu doğrultuda bilgisayar cebir sistemleri ile matematik öğretiminde, öğrenmeyi öğrenmek için kuramsal çalışmalar başlatılmıştır. Bilgisayar cebir sistemleri ile matematikteki temel kavramların öğretimi için geometrik, işbirlikçi ve yapısalcı öğretim yaklaşımları esaslarına dayalı 1990 yılında yürütülen reform çalışmalarından elde edilen etkin sonuçlar, bilgisayar cebir sistemleri ile matematik öğretimi alanındaki çalışmaları hızlandırmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010).

Bilgisayar kullanılarak öğretimi yapılan matematik dersi, öğrencilerin çalışma isteklerini artırarak öğrencilerin interaktif ortamda ders işlemeleri, bazı işlemleri kendilerinin yapmaları, hem konuları daha iyi anlamalarına, hem de yeni deneyimler kazanmalarına fırsatı vermiştir. Soyut bir kavram olan matematiği ve matematikselsel işlemleri görselleştirmesi, öğrencilerin konuyu somutlaştırabilmesini sağlar ve konuyu daha iyi anlamalarına imkân sunar. Bu konuda kullanılacak olan yazılımlar da son

derece önemlidir. Yazılımların, öğrencinin konuyu kendi öğrenme hızına göre öğrenmesini sağlayan, onu sıkıcılıktan uzaklaştıran ve somutlaştırabilmesini sağlayan özellikte olmaları tercih edilir. Bilginin işlenmesi, üretilmesi, saklanması, kullanılması, paylaşılması ve yayılması süreçlerinin gerçekleşmesinde kullanılan tüm teknolojiler, bilişim teknolojisi olarak adlandırılabilir. Söz konusu bu teknolojiler bilgisayar teknolojilerine dayanmaktadır. Dolayısıyla, burada matematik öğretiminde bilişim teknolojisi denilirken çok özel anlamda bilgisayara dayalı bilişsel araçlar kullanılarak yapılan öğretim kastedilmektedir. Buna da “Bilgisayar Destekli Matematik (BDM)” denmektedir (Baki, 2002).

Bu araştırmada bilgisayar destekli matematik öğretimi yapılarak öğrencilerin BDM hakkındaki görüşleri dikkate alınmıştır. Bu çalışmada, Mathematica programı kullanılarak yapılan bilgisayar destekli matematik öğretiminde öğrencilerin bilgisayar destekli matematik hakkındaki görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda ele alınan araştırma soruları aşağıdaki gibidir;

- Bilgisayar destekli öğretim hakkında öğrencilerin genel düşünceleri nelerdir?
- Öğrencilerin bilgisayar destekli matematik uygulamalarının geleceği ile ilgili düşünceleri nelerdir?

Mathematica Programı

Mathematica, Wolfram Research tarafından üretilmiş bir simgesel matematik yazılımıdır. Bu sistem "Kernel-front end" mantığında çalışır. Çizimsel arayüzlüdür ve denklem girmesi kolaydır. Matematiksel her türlü hesaplamalar yapan genel bir sistem olan Mathematica, sayısal işlemler yapan bir robot gibi de algılanabilir. Mathematica'nın en önemli özelliklerinden biri de genişletilebilir bir sistem olmasıdır (Gülcü, 2004). Bu araştırma esnasında bu programın seçilmesinin sebepleri olarak da Mathematica programının hızlı şekilde soruların cevabını bulması, grafik çiziminde kolaylık sağlaması, üç boyutlu ve renkli grafikler çizebilmesi gösterilebilir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışma, nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması; doğal bir çevre içinde gerçekleştirilen ve çalışmaya konu olan ortam veya olayların bütüncül yorumunu hedefleyen bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu çalışmada durum çalışmasının kullanılma sebebi olarak; öğrencilerin bilgisayar destekli matematik uygulamalarının doğal ortamında incelenmesine imkân vermesi, insanların görüşlerini, yargılarını ortaya koyması, böylece konuyu derinlemesine incelemeyi sağlaması gösterilebilir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcı grubunu; Erzurum merkezde, SBS (Seviye Belirleme Sınavı)'de alınan puanlara göre sıralanan iki lise ve SBS'ye göre öğrenci almayan bir lisenin, lise üçüncü sınıfından rastgele seçilen 38 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada

maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Bu örnekleme yönteminde amaç, küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede göstermektir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu örnekleme yöntemi, araştırmanın genellenmesini kolaylaştırmak için tercih edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, öğrencilerin BDM hakkındaki görüşlerini öğrenmek için görüşme yapılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda, yarı-yapılandırılmış, açık uçlu 10 sorudan oluşan ve görüşme formu yaklaşımını (Yıldırım & Şimşek, 2008) temel alan bir görüşme formu hazırlanmıştır. Bu görüşme soruları, bahsedilen üç lisenin lise üçüncü sınıf öğrencilerine BDM ile hazırlanan ders sonrasında uygulanmıştır. Görüşme soruları, araştırma soruları çerçevesindedir. Ayrıca, görüşme sorularını zenginleştirmek için görüşme sırasında ek sorulardan faydalanılmıştır.

Araştırmacıların Roller

Çalışmanın birinci araştırmacısı, bilişim teknolojileri öğretmenidir ve öğrencilere BDM uygulamış ve görüşme yapmıştır. Bu araştırmacı, araştırmanın amacını açıklamak ve anlaşılmayan soruları aydınlatmak dışında görüşmelerde yönlendirici olmamıştır. İkinci araştırmacı ise Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde öğretim üyesidir. Veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması ve analizi bu araştırmacılar tarafından yapılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın, geçerliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla görüşme formu, alanında uzman öğretim elemanı ile birinci araştırmacı tarafından araştırma sorularından faydalanılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan bu formun geçerliği ve güvenilirliğini sağlamak için alanında uzman bir öğretim elemanının fikirleri alınmıştır. Form, daha sonra Türkçe dil uzmanına kontrol ettirilerek son hâlini almıştır. Hazırlanan bu görüşme formu, araştırmacı tarafından seçilmiş katılımcılara uygulanmış ve konuşmalar, katılımcılardan izin alınarak, ses kayıt cihazına kaydedilmiştir.

Veri Analizi

Uygulamanın bitiminde öğretmenlerin görüş ve düşüncelerine ilişkin veriler, nitel yöntemlerle toplanıp analiz edilmiş ve çalışmada içerik analizi kullanılmıştır. Verilerin sayısallaştırılmasında frekans tablolarına yer verilmiştir. Bulgular aktarılırken ortaya çıkan kategori ve kodlara ilişkin örnekler vermek amacıyla katılımcıların görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması

Erzurum merkezde bulunan üç liseden toplam 38 öğrenci ile lise ikinci sınıfın ikinci döneminin konuları, her okulun bilgisayar sınıfında toplam 1+4 hafta olmak üzere işlenmiştir. İlk hafta tanıtım dersi işlenmiştir. Bu derste Mathematica programı

tanıtılmıştır. Daha sonraki dört hafta boyunca öğrencilerin lise ikinci sınıf ikinci dönemde gördükleri binom, permütasyon, denklemler, polinomlar, trigonometri ve parabol konuları ile ilgili örnekler, Mathematica programı kullanılarak gösterilmiştir. Öğrencilere de Mathematica programı kodları ile örnek problemler çözdürülmüş ve grafikler çizdirilmiştir. Dersler bitince araştırma soruları dahilinde hazırlanan, 10 sorudan oluşan bir görüşme formu ile öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmeler, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Sorulan sorular sonucunda öğrencilerin bilgisayar desteği ile matematik dersine ilişkin görüşleri alınmıştır.

Bulgular

Görüşme formu kullanılarak yapılan görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Her sorunun altında öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların frekans tabloları sunulmuştur. Okullar; A, B, C olarak adlandırılmıştır.

Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkında Öğrencilerin Genel Düşünceleri

BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları. Tablo 1’de görüldüğü gibi öğrenciler, “BDM kullanılarak yapılan uygulamaların avantajları nelerdir?” sorusuna verdikleri “görsellik ve grafik çizimlerinin bulunması” cevabının frekansları oldukça yüksektir. Bununla birlikte, programın hızlı olması ve zamandan tasarruf sağlamanın öğrencilerin dikkatini çektiği ve onları motive ettiği gözlenmiştir. Ayrıca, kolay çözüm ve kesin sonuç vermesi de yorumlar arasında yer almıştır.

Tablo 1

BDM Kullanılarak Yapılan Uygulamaların Avantajları

Kodlar	Okullar (f)		
	A	B	C
Görselliğe hitap etmesi	3	6	8
Zamandan tasarruf sağlması	5	5	4
Kolay çözüm-kesin sonuç vermesi	4	1	7
İşlem pratiği sağlması	3	-	-
Matematiğe ilgiyi artırması	1	-	2
Ödevlere yardımcı olması	2	-	-

Tablo 1’de görüldüğü gibi BDM’nin avantajları ile ilgili çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, BDM’nin “görselliğe hitap etmesi” ve “zamandan tasarruf sağlması” üzerinde durmuşlardır. Bu konudaki yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir: “Birçok işlemde bize çok fazla kolaylık sağlıyor. Mühendislik alanında bize çok fazla yardımcı olabilir bu hani işlemlerde filan limitlerde, bir insanın çözemeyeceği problemlere hemen bir saniyede ulaşabiliyoruz yani.”

“Soruları daha hızlı çözüyor, kimsenin yapamayacağı soruları çözüyor, daha net grafikler çiziyor.”

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

BDM ile ders işlemenin matematiğe bakış açısında yaptığı değişiklikler.

Görüşme sonuçlarına bakıldığında BDM ile ders işlemenin matematiğe bakış açısında ne tür değişikliklere yol açtığı ile ilgili çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Tablo 2’de görüldüğü gibi, bu konuda öğrenciler, BDM’nin özellikle grafik ve görsellerin öğrenilmesini kolaylaştırdığı yorumunu yapmışlardır. Bu nedenle, “grafiklerin öğrenilmesini kolaylaştırması” cevabının frekansının yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, Tablo 2’de BDM’nin daha iyi öğrenme sağladığı ile ilgili görüşler de yer almıştır.

Tablo 2

BDM İle Ders İşlemenin Matematiğe Bakış Açısında Yaptığı Değişiklikler

Kodlar	Okullar (f)		
	A	B	C
Grafiklerin öğrenilmesini kolaylaştırması	10	6	4
Daha iyi öğrenme sağlaması	1	2	4

Tablo 2’de görüldüğü gibi BDM ile ders işlemenin matematiğe bakış açısında yaptığı değişiklikler ile ilgili çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Bu görüşlerde öğrenciler, “grafiklerin öğrenmeyi kolaylaştırması” ve “daha iyi öğrenme sağlaması” üzerinde durmuşlardır. Bu konudaki yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

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

“Tabii ki oldu. Matematikte zor işlemlerin grafiklerini daha iyi anlayabildim. Ben düşünemezdim öyle olacağını. Daha detaylı anladım.”

Bu programda en çok beğenilen kısım. Görüşme sonuçlarına bakıldığında BDM ile işlenen derste öğrencilerin hoşuna giden kısmın daha çok programın görselliği olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 3’de görüldüğü gibi, bu konuda öğrenciler, özellikle grafik ve görsellerin öğrenilmesi ve ilgi çekmesi üzerine yorum yapmışlardır. Bunun dışında programın hızlı olması ve sonuçları hızlı vermesi de beğenilen kısımlar arasında yer almıştır.

Tablo 3

Programda En Çok Beğenilen Kısım

Kodlar	Okullar (f)		
	A	B	C
Grafikler	13	10	5
Programın hızlı olması	7	1	8
Görsellik	5	4	-
Renk ve gölgelendirmeler	3	-	-

Tablo 3’de görüldüğü gibi BDM ile işlenen derste öğrencilerin hoşlarına giden kısımlar grafikler, programın hızlı olması ve görselliktir. Bu konudaki yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

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

“Bir soruyu yapamadığımızda sorunun yanlış olduğunu veya yapamadığımızı düşünüyoruz bu program sayesinde her sorunun çözülebileceğini her grafiğin çizilebileceğini gördük.”

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

Bu programda en çok zorlanılan kısım. Görüşme sonuçlarına baktığımızda BDM ile işlenen derste öğrencilerin zorlandıkları kısmın program kodlarının uzun olması ile ilgili olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 4’te görüldüğü gibi, bu konuda öğrenciler kodların uzun olması ve İngilizce olması üzerine yorum yapmışlardır. Bunun dışında program ile ilgili bir problemle karşılaşmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 4

Programda En Çok Zorlanılan Kısım

Kodlar	Okullar (f)		
	A	B	C
Kodların uzun olması	12	5	10
Dil problemi yaşanması	8	1	11

Tablo 4’de görüldüğü gibi BDM ile işlenen derste öğrencilerin zorlandıkları kısımlar kodların uzun olması ve İngilizce yazılmasıdır. Bu konudaki öğrenci yorumlarından bazıları aşağıdaki gibidir:

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

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

BDM'nin öğrenmeye katkı sağlaması ile ilgili görüşler. Görüşme sonuçlarına baktığımızda bu uygulamaların konuların daha iyi öğrenilmesine vesile olduğunu düşünen 34 öğrenci bulunurken, daha iyi öğrenilmesine vesile olmadığını düşünen toplam dört öğrenci bulunmaktadır. Yani, uygulamanın öğrenmeye destek olduğunu düşünen öğrencilerin frekanslarının oldukça yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu konudaki yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

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

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

“Aslında şu andan itibaren pek verimli olduğunu düşünmüyorum ama eğer temelden alırsak oldukça faydalı bir program olduğunu söyleyebilirim.”

Öğrencilerin Bilgisayar Destekli Matematik Uygulamalarının Geleceği ile İlgili Fikirleri

Bu programın hangi konularda uygulanınca faydalı olabileceği. Görüşme sonuçlarına bakıldığında BDM'nin başka hangi sınıflarda ve konularda uygulanmasının fayda getireceği ile ilgili öğrencilerin özellikle grafik ve görsellerin öğrenilmesi üzerine yorum yaptıkları görülmüştür. Ayrıca, Tablo 5'te görüldüğü gibi trigonometri konusunda da bu programdan yararlanılması gerektiği üzerine yorumlar yapılmıştır.

Tablo 5

Bu Programın Hangi Konularda Uygulanınca Faydalı Olabileceği

Kodlar	Okullar (f)		
	A	B	C
Grafiklerde	7	6	5
Trigonometri	6	5	3
Binom açılımı	1	1	-
Görselliğe ihtiyaç duyan konularda	1	-	1

Tablo 5’de görüldüğü gibi BDM’nin başka hangi konularda uygulanmasının fayda getireceği ile ilgili öğrencilerin özellikle grafikler ve trigonometri konusunda yaptıkları yorumların frekansları oldukça yüksektir. Bu konudaki yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Bildiğim kadarıyla trigonometriye, polinomlara uygulanıyor. Grafik çizimlerinde filan. Türev, integrale de uygulanıyor herhalde. Grafik çizimlerinde hocalar baya bir zorlanıyorlar. Fonksiyon grafiklerinde tam, net olarak bilgisayarda çizilebilir, projeksiyonla yansıtılabilir. Lise 2.sınıflarda bu programın uygulanmasını isterim çünkü ufkumuz genişledi, nasıl düşünebileceğimiz, nerden bakabileceğimiz ve üç boyutlu düşünmemiz gerektiğini öğrendik.

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

Tartışma ve Sonuç

Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkında Genel Düşünceler

Bu çalışmada bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ilgili yorum yapan öğrencilerin çoğu, bu öğretimin ilgi çekici olması ile ilgili olumlu görüş bildirmişlerdir. Bu bulgu, Peker (1985), Tabuk (2003), Heddens ve Speer (1997), Birgin, Çatlıoğlu, Coştu ve Aydın (2009) ve Alakoç (2003)’ün çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Öte yandan, Samuelson (2006) yaptığı çalışmada bilgisayar destekli matematik programlarının öğrencileri ekran karşısında pasifize ettiği üzerinde durmuştur. Bu sonuç, kullanılan bilgisayar destekli matematik programının etkileşimsiz olmasından ve geri bildirim eksik olmasından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle bilgisayar destekli matematik programlarında grafik, ses, vb. etkileşimli öğelere yer verilmesi ve yapılan işlemlerle ilgili geri bildirim verilmesi bilgisayar destekli matematik öğretimine ilgiyi artırabilir, öğrencinin aktif hâle gelmesini sağlayabilir.

Öğrencilerin üzerinde durdukları bir diğer konu ise bilgisayar destekli matematik programının (Mathematica) görselliğe ve çoklu ortam özelliklerine yer vermesi ile ilgili olmuştur. Görüşme sonuçlarına bakıldığında programın grafik çizimine ve görselliğe

yoğunlaşmasının yani çoklu ortamdan yararlanılmasının öğrenciler üzerinde olumlu bir etki uyandırdığı görülmüştür. Bu bulgu, Ersoy (2005)'in ve Çakır (2006)'nın çalışmaları ile aynı doğrultudadır. Bunun yanında Gönen, Kocakaya ve İnan (2006)'nın çalışmasında, derste çoklu ortamların kullanılmasının öğrencilerin tutumları üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, öğrencilerin bu derse olan ilgilerinden kaynaklanabilir. Bu nedenle dersi sevmeyen öğrenciler için bilgisayardaki çoklu ortamların ilgi çekici hâle getirilmesinin bu konuda olumlu gelişme sağlayacağı düşünülebilir.

Bu çalışmada öğrencilerin görüş bildirdiği bir diğer konu ise bilgisayar destekli öğretimin daha iyi öğrenme sağlama ile ilgilidir. Bu bulgu; Işık (2007), Samuelsson (2006), Moore (2002), Bedir (2005), Tutak ve Birgin (2008), Harbe ve Grundmeier (2007), Teinken ve Wilson (2007), Olusi (2008)' in çalışmaları ile aynı doğrultudadır. Diğer yandan, Kariuki ve Burkette (2007) yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretim ile anaokulu öğrencilerine matematik öğretimi ile geleneksel öğretim arasında bir fark olmadığı, bilgisayar destekli öğretimin daha iyi öğrenme sağlamadığı sonucuna varmıştır. Bu sonuç, bilgisayar destekli matematik programının yaşları küçük olan anaokulu öğrencilerine uygulanmasından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle bilgisayar destekli matematik uygulamalarının matematik konusunda zihinsel gelişimini tamamlamış, daha büyük öğrencilere uygulanması bu konuda olumlu sonuçlar alınmasını sağlayabilir.

Bilgisayar Destekli Matematik Uygulamalarının Geleceği ile İlgili Fikirler

Görüşme sonuçlarına bakıldığında öğrenciler, bilgisayar destekli matematik uygulamalarının ileride uygulanmasının fayda sağlayacağına yönelik fikir bildirmişlerdir. Bu konuda Peker (1985), Heddens ve Speer (1997), Kutluca ve Birgin (2007), Harbe ve Grundmeier (2007), Phonguttha, Tayraukham ve Nuangchalerm (2009) da aynı yönde sonuçlara ulaşmışlardır. Örneğin; Tezer ve Kanbul (2009), engelli öğrencilerin matematik öğrenmeleri yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin görüşleri alınmış ve çalışma sonucunda bilgisayar desteği ile ders işlemenin engelli öğrencilere matematik öğretiminde yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu konu ile ilgili araştırılan çalışmalar içerisinde olumsuz bir görüşe rastlanmamıştır.

Yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilgisayar destekli matematik uygulamasını pek çok yönden faydalı buldukları, öğrenmelerini ve matematiğe bakış açılarını olumlu yönde değiştirdiği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bilgisayar destekli matematik uygulamalarından verim aldıkları çıkan sonuçlar arasındadır.

Öneriler

Bu çalışmanın sonucunda verilecek önerileri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Dersin zevkli hâle getirilmesi için bilgisayar destekli matematik uygulama ve yazılımlarından faydalanılabilir.
- Grafik çizimlerinin anlaşılması için bilgisayar destekli matematik yazılımları kullanılabilir.
- Grafik ve görselliğin önemli olduğu konularda Mathematica programından yararlanılabilir.
- Matematik dersine olan ilginin artırılması için bilgisayar destekli matematik uygulamalarından yararlanılabilir.
- Öğrenciler bazı soruları Mathematica sayesinde çözüp doğru cevaba ulaşabildikleri için ödevlerini yaparken bu programdan yararlandırılabilirler.

Kaynakça

- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 1-7.
- Alkan, C. (1995). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Atilla Kitapevi.
- Arseven, A. (1986). *Bilgisayar destekli öğretim*. TED I. Bilgisayar Eğitimi Toplantısında sunulmuş sözlü bildiri, Ankara, Türkiye.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretmenler için bilgisayar destekli matematik*. Ankara: Ceren Yayın-Dağıtım.
- Bedir, D. (2005). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretimde geometri öğretiminde yeri ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Birgin, O., Çatlıoğlu, H., Coştu, S., & Aydın, S. (2009). The investigation of the views of student mathematics teachers towards computer-assisted mathematics instruction. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 676-680.
- Çakır, İ. (2006). The use of video as an audio-visual material in foreign language teaching classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 67-72.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-I: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 1-13.
- Gönen, S., Kocakaya, S., & İnan, C. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 82-88.

- Gülcü, A. (2004). *Mathematica 5 bilgisayar destekli matematik*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Gülcü, A., & Alan, M. A. (2003). *Bilgisayarın temelleri ve İnternet rehberi*. Ankara: Detay Yayınları.
- Harbe, S., & Grundmeier, T. A. (2007). Prospective mathematics teachers' views on the role of technology in mathematics education. *IUMPST: The Journal*, 3.
- Heddens, J. W., & Speer, R. W. (1997). *Today's mathematics*. New Jersey: Merrill.
- Işık, C. (2007). Bilgisayarla görselleştirmenin iki değişkenli fonksiyonlarda limit kavramının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 19, 132-141.
- Kariuki, P., & Burkette, L. (2007). *The effects of teacher mediation on kindergarten students' computer-assisted mathematics learning*. Paper presented at the Annual Conference of the Mid-South Educational Research Association, Hot Springs, Arkansas.
- Keser, H. (1988). *Bilgisayar destekli eğitim için bir model önerisi* (Yayımlanmış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kutluca, T., & Birgin, O. (2007). Evaluation of prospective mathematics teachers' views about computer assisted teaching material developed in the linear equation topic. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=75&min=30&orderby=titleA&show=10 adresinden indirilmiştir.
- Moore, J. M. (2002). A graphics calculator-based college algebra curriculum: Examining the effects of teaching college algebra through modeling and visualization to enhance students' achievement in and attitudes toward mathematics. *Dissertation Abstract Index*, 63(3), 221.
- Olusi, F. I. (2008). Using computer to solve mathematics by junior secondary school students in Edo State Nigeria. *College Student Journal*, 42(3), 748-755.
- Peker, Ö. (1985). *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretiminin sorunları*. Ankara: TED Yayınları
- Phonguttha, R., Nuangchalerm, P., & Tayraukham, S. (2009). Comparisons of mathematics achievement, attitude towards mathematics and analytical thinking between using the geometer's sketchpad program as media and conventional learning activities. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3), 3036-3039.
- Samuelsson, J. (2006). ICT as a change agent of mathematics teaching in Swedish secondary school. *Education and Information Technologies*, 11, 71-81.
- Tabuk, M. (2003). İlköğretim 7. sınıflarda "çember, daire ve silindir" konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Tall, D. O., & Razali, M. R. (1993). Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(2), 209-222.
- Teinken, C. H., & Wilson, M. J. (2007). The impact of computer assisted instruction on seventh-grade students' mathematics achievement. *Planning and Changing*, 38(3), 181-190.
- Tezer, M., & Kanbul, S. (2009). *Opinions of teachers about computer aided mathematics education who work at special education centers*. World Conference on Educational Sciences, Nicosia, North Cyprus.
- Tutak, T., & Birgin, O. (2008). *The effects of computer assisted instruction on the students' achievement in geometry*. *Proceedings of the 8th International Educational Technology Conference*, 1062-1065.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yurdakul, B. (1998). *Eğitimde bilgisayar teknolojisine ilişkin uygulamaların değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.