

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159*
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159*

## **İNTEGRALDE ALAN UYGULAMALARI KONUSUNDA FLASH PROGRAMI İLE GELİŞTİRİLEN ÖĞRETİM MATERYALİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Derya Özlem YAZLIK  
Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü  
deryaozlemyazlik@mynet.com

Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN  
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi  
aerdogan@konya.edu.tr

### **ÖZET**

Bu çalışmanın amacı, öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerin “İntegralde alan uygulamaları” konusunda Flash programı ile geliştirilen öğretim materyali hakkındaki görüşlerini değerlendirmektir. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yapılmıştır. Araştırma 4 öğretim üyesi, 5 matematik öğretmeni ve 4 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri 6 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler ise betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda katılımcılar, hazırlanan materyalin içeriğinin “İntegralde alan uygulamaları” konusunun kazanımlarına uygun ve doğru olduğunu belirtmiştir. Materyalin teknik kalitesinin iyi olduğu ancak ses kapat ve durdur butonlarının da bulunması gerektiğini vurgulamıştır. Katılımcıların çoğu materyalin renk seçimi ve yazı büyüklüğünün ideal olduğu yani görsel tasarımının iyi olduğu görüşündedirler. Katılımcıların görüşleri incelendiğinde, geliştirilen öğretim materyalinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayar Destekli Öğretim, Öğretim Materyali, Belirli İntegral

## **ASSESSMENT OF INSTRUCTIONAL MATERIALS DEVELOPED WITH FLASH SOFTWARE FOR THE TEACHING OF AREA APPLICATIONS IN INTEGRAL**

### **ABSTRACT**

The aim of this study is to assess the opinions of faculty members, mathematic teachers and students with regard to instructional materials developed with Flash software for the teaching of “Area applications in Integral”. This study is a case study, which is one of the qualitative research methods. The study group included 4 lecturers, 5 math teachers and 4 students. Data for the study was collected

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159*
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159*

via a semi-structured interview composed of 6 open-ended questions. Data obtained via semi-structured interview form were analyzed with descriptive analysis method. As a result of the study, it was found that participants stated that the content of the material was suitable and right for the gains in the topic of “the Area applications in Integral”. They emphasized that technical quality of the material was good but there should also be “sound off” button and “pause” button. Most of the participants were of the opinion that color choice and font size were ideal and thus its visual design was good. When the views of participants were examined, it was concluded that the material can be used in the teaching-learning process.

**Keywords:** Computer Assisted Instruction, Instructional Materials, Definite Integral

## GİRİŞ

Günümüzde bilgisayarın yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biri de eğitim alanıdır. Eğitimde taleplerin karşılanamaması, araç gereç yetersizliği, sınıfların kalabalık olması, bilginin artması, bireysel farklılıkların ve kabiliyetlerin önem kazanması gibi nedenlerden dolayı bilgisayarların eğitim öğretimde kullanılması ihtiyacı doğmuştur (Alkan, 1997). Eğitimde bilgisayarların kullanılmasıyla birlikte ise Bilgisayar Destekli Öğretim ortaya çıkmıştır. Öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, dönütler olarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını; grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde, bilgisayardan yararlanma yöntemine kısaca Bilgisayar Destekli Öğretim denebilir(Baki, 2002).

Bilgisayar Destekli Öğretimle öğrenciler kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu öğrenebilir ve gerek duyduklarında aynı konuyu tekrar çalışma imkanı bulabilirler(Baki & Öztekin, 2003).Ayrıca Bilgisayar Destekli Öğretim ile soyut ve anlaşılması zorkavramlar ekrana taşınıp görselleştirilerek öğrencinin zihninde canlandırılıp somutlaştırılabilir. Dolayısıyla bu yöntem ile kalıcı ve tam öğrenme gerçekleştirilebilir(Baki, 1996). Alan ile ilgili çalışmalar da incelendiğinde Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir(Yıldız, Güven & Koparan, 2010; Sedlacek, 2009; Doğan, 2009; Gürsul & Keser,2009; Schuyten&Dekeyser, 2007; Liao, 2007; Özdemir & Tabuk, 2004; Straesser, 2001).

Bilgisayar Destekli Öğretim için sadece bilgisayar donanımına sahip olmak yeterli değildir. Aynı zamanda etkili öğretim yazılımlarına da sahip olmak gerekmektedir(Aktümen & Kaçar, 2003). Öğretim yazılımları, belli bir konunun ya da problemin öğretilmesinde, bilgisayar ortamından faydalanılarak konuyu daha görsel ve işitsel hale getirmeyi hedefleyen bilgisayar ortamında hazırlanmış öğretim materyalleridir(Kazu & Yavuzalp,

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159*
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159*

2008). Bu yazılımlar hazırlanırken öğretim programı ile paralellik göstermesine dikkat edilmelidir. Yani öğretim materyallerinin içeriği, öğretim programına uygun olarak hazırlanmalıdır. Ayrıca öğretim yazılımları kullanım ve tasarım açısından da nitelikli olmalıdır. Yazılım, öğrencinin ilgisini çekecek ancak dikkatini dağıtmayacak görsel özelliklere sahip olmalıdır. Öğrencilerin yazılımı kolay kullanabilmeleri için yazılımda öğrencilere rehberlik edecek yardım öğeleri bulunmalıdır(Şimşek, 2009). Dolayısıyla Bilgisayar Destekli Öğretim yazılımları amaca uygun, iyi tasarlanmış, okul programları ile bütünleşmiş olmalıdır. Bu nedenle öğretim yazılımlarının hazırlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi çokdikkatli ve titiz bir çalışmayı gerektirir (Demirel ve Kaya, 2003).

Öğretim yazılımlarının hazırlanmasında, görsel yazılım tekniklerine sıkça başvurulmaktadır. Bu görsel yazılım tekniklerinden biri de animasyon tekniğidir. Animasyon genel olarak bir nesneye hayat ve canlılık verme sanatı olarak tanımlanabilir (Stephenson, 1973). Bir başka tanıma göre ise Animasyon; sözel ifadelerle ya da hareketsiz resimlerle açıklanması zor olan kavramları göstermek için, nesnelere hareket kazandırılması işlemidir (Lipekiene&Lipeika, 2006).

Animasyon tekniğinin kullanıldığı öğretim yazılımları, öğrencilere öğretilmek istenen soyut olayları veya varlıkları somutlaştırma ve zihinde canlandırma güçlüklerini ortadan kaldırılabilmektedir(Aracı & Dalkılıç, 2006). Böylece Animasyonlar, soyut konuların görsel bir zenginlikle somutlaştırılması ve etkileşimli öğrenmeye zemin hazırlaması açısından önemli eğitsel öğrenme olanakları sağlamaktadır. Animasyon tekniği ile bilgiyi karikatürize ederek esprili biçimde sunma, eğitim sürecini sıkıcılıktan çıkararak sevimli bir hale dönüştürüp öğrenme isteğini artırabilmektedir. Animasyonlar geleneksel sınıf ortamının sıkıcılığını büyük ölçüde ortadan kaldırarak, öğrenme etkinliklerini zevkli bir uğraş haline getirmektedir (Özbağı, 1996).

Animasyon tekniği ile hazırlanan materyaller ile bilgi öğrenciye hem görsel hem işitsel hem de yazılı olarak sunulabilmektedir. Pettersson, bir bilginin görsel, işitsel ve yazılı olarak sunulması durumunda, öğrenmenin en yüksek düzeye eriştiğini ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini vurgulamaktadır (Tokman, 1999). Çünkü görerek ve işitilerek öğrenilen bilginin %60-65'i hatırlanmaktadır. Görme ve işitmenin, öğrenme üzerinde bu orandaki etkisi, animasyon ile hazırlanmış öğretim materyallerini önemli kılmaktadır (Düzgün, 2000). Ayrıca alan ile ilgili çalışmalar da incelendiğinde animasyon ile hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme sürecinde kullanılmasının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Chritmann, Badget & Kucking, 1997; Kelly & Jones, 2007; Gürbüz, 2008; Gündüz, Emlek& Bozkurt, 2008; Lin, 2009).

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159*
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159*

Üniversite düzeyinde analiz dersinin temel konularından birisi olan integral, ortaöğretim son sınıf matematiğinin önemli kavramlarından bir tanesidir. İntegral kavramı, belirsiz ve belirli integral başlıkları altında incelenmektedir (Delice & Sevimli, 2010). İntegral kavramının anlaşılmasındaki güçlük, birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Özellikle belirli integral öğretiminde, birçok öğrencinin belirli integrali ya da fonksiyonun türevini hesaplamak gibi rutin işlemler yaptığını ancak bu hesabı yorumlama ve anlamlandırma kısmında büyük sıkıntılar çektiği bilinmektedir (Orton, 1983; Ferrini-Mundy & Graham, 1994; Rasslan & Tall, 2002; Goerd, 2007; Camacho, Depool & Santos-Trigo, 2009). Bunun sebebi olarak da belirli integral öğretiminde, öğrencilere işlem becerilerinin kazandırılmasına önem verilmesi ve kavramların tanımlarının soyut düzeyde öğretilmesi gösterilebilir (Akkoç ve Kurt, 2010). Belirli integral ve Riemann toplamı kavramlarının bilgisayar ortamında görselleştirilerek somutlaştırılması, öğrencilerin bu soyut kavramları anlamlandırmasına büyük ölçüde yardımcı olacaktır (Akkoç, 2010). Bu nedenle “İntegralde alan uygulamaları” konusu için bilgisayar destekli öğretim materyallerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca son yıllarda öğretim programları, öğrenme ve öğretme sürecinde bilgisayar destekli öğretim materyallerinden faydalanılması gerektiğini vurgulamıştır (MEB, 2013; NCTM, 2000). Dolayısıyla öğretmenlerin ve öğrencilerin geliştirilen örnek öğretim materyalleri ile tanıştırılması önem arz etmektedir (Kutluca & Birgin, 2007).

Bu nedenlerle araştırmacılar tarafından öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri “İntegralde alan uygulamaları” konusu için Flash programı ile bir öğretim materyali tasarlanmıştır. Bu araştırmanın amacı, öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerin tasarlanan bu materyal hakkındaki görüşlerini değerlendirmek ve bu değerlendirme sonucunda gerekli düzenlemeleri yaparak örnek bir öğretim materyali geliştirmektir.

## YÖNTEM

Bu çalışma, öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerin “İntegralde alan uygulamaları” konusunda Flash programı ile geliştirilen öğretim materyali hakkındaki görüşlerini incelemek için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile yürütülmüştür. Durum çalışması, araştırılan olguyu kendi yaşam çerçevesi içinde inceleyen, olgu ve içinde bulunduğu ortam arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984).

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159

### Öğretim Materyali

Öğretim materyali, Flash programı kullanılarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Bu öğretim materyali 12. sınıf matematik programında ki “İntegralde alan uygulamaları” konusunun “Eğri altında kalan alan yardımıyla Riemann toplamı ve belirli integrali açıklar ve İntegral ile alan hesabı yapar” kazanımları doğrultusunda tasarlanmıştır. Materyalin içeriğinde etkinlikler, resimler, çözümlü sorular ve konu ile ilgili değerlendirme soruları yer almaktadır.

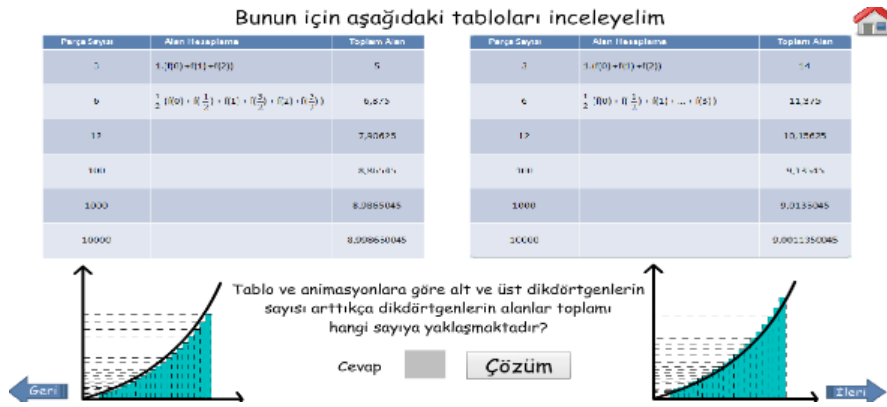
Öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanması amacıyla materyalin mümkün olduğunca etkileşimli olmasına çalışılmıştır. Bunun için materyalde öğrencilerin keşfetmesine yönelik sorular, cevaplarını yazabilecekleri ve bu cevapları kontrol edebilecekleri butonlar ve cevaplarına göre bazı ipuçları yer almaktadır. Ayrıca materyal, öğrencilerin tek başına veya öğretmen rehberliğinde kullanacağı biçimde tasarlanmıştır. Her öğrencinin kendi öğrenme hızında ilerlemesi ve gerektiğinde ihtiyaç duyduğu sayfaya dönebilmesi ve bu şekilde öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan doğan olumsuzlukların önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Şekil-1 ve Şekil-2’ de materyalde yer alan etkinliklere ait bazı ekran görüntülerinden kesitlere yer verilmiştir.

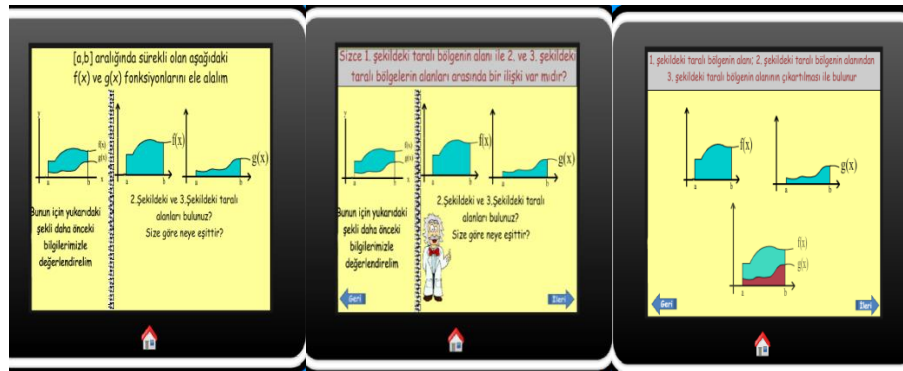
The screenshots illustrate the Riemann sum method for approximating the area under the curve  $y=x^2$  from  $x=0$  to  $x=10$ . The first screenshot shows 5 rectangles, the second shows 100 rectangles, and the third shows 1000 rectangles. Each screenshot includes a table with columns for 'Rectangles (n)', 'Area Calculation', and 'Approximate Area'.

Rectangles (n)	Area Calculation	Approximate Area
5	$1 \cdot (100 + f(1) + f(2))$	14
6	$\frac{1}{2} \cdot (100 + f(\frac{1}{2}) + f(2) + f(2) + f(1\frac{1}{2}))$	11,375
12		10,3425
100		9,13545
1000		9,0135045
10000		9,001350045

D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159  
 D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159



Şekil 1. “Eğri altında kalan alan yardımıyla Riemann toplamı ve belirli integrali açıklar” kazanımı için tasarlanan etkinliklere ait ekran görüntülerinden kesitler



Şekil 2. “İntegral ile alan hesabı yapar” kazanımı için tasarlanan etkinliklere ait ekran görüntülerinden kesitler

### Katılımcılar

Bu çalışmaya 4 öğretim üyesi, 5 matematik öğretmeni ve 4 öğrenci katılmıştır.

Katılımcılara ait kişisel bilgiler şu şekildedir:

1. Öğretim üyelerinin uzmanlık alanı matematik eğitimi olup 4’ü de erkektir.
2. Matematik öğretmenlerinin 3’ü erkek, 2’si kadın olup hepsi matematik eğitimi üzerine doktora yapmaktadır.
3. Araştırmaya katılan öğrenciler, geliştirilen öğretim materyalini ders ortamında kullanmış 20 lise son sınıf öğrencisi arasından gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Öğrencilerin 2’si kız, 2’si ise erkektir.

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159*
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159*

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmanın verileri, öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerin “İntegralde alan uygulamaları” konusunda Flash programı ile geliştirilen öğretim materyali hakkındaki görüşlerini incelemek için 6 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Görüşme formundaki açık-uçlu sorular araştırmanın amacına uygun verileri toplamaya yönelik olarak hazırlanmış ve uzman görüşüne başvurulmuştur.

Görüşme formundaki sorular aşağıda verilmiştir:

- 1)Animasyon ile hazırlanan bu materyalin görsel tasarımını nasıl buldunuz?
- 2)Hazırlanan materyalin kullanım kolaylığı ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
- 3)Geliştirilen materyalin matematik öğretim programına uygunluğu açısından (kazanımlara, verilen süreye, amacına vb. ) görüşleriniz nelerdir?
- 4)Materyalin teknik kalitesini nasıl buldunuz?
- 5)Sizce bu materyalin öğrenme öğretme sürecinde kullanılması öğrencilerin başarılarını, derse karşı tutum ve ilgilerini, öğrenmelerini vb. nasıl etkiler?
- 6)Geliştirilen materyalin uygulama sürecinde ortaya çıkan aksaklıklar neler olabilir? Bunlar sizce nasıl giderilebilir?

### **Verilerin Analiz Edilmesi**

Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Ayrıca, araştırma bulgularının iç-güvenirliğini ve geçerliğini artırmak amacıyla katılımcıların görüşlerinden sıkça alıntılar yapılmıştır.

### **BULGULAR**

Bu bölümde geliştirilen öğretim materyaline ilişkin öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerden elde edilen nitel verilere ait bulgular yer almaktadır.

#### **Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular**

*“Animasyon ile hazırlanan bu materyalin görsel tasarımını nasıl buldunuz?”* şeklindeki açık uçlu soruyu katılımcıların tamamı cevaplamıştır. Öğretim üyelerinin 2’si (%50) materyalin görsel tasarımının iyi olduğunu,

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159

renk ve yazılarının iyi tasarlandığını, 2'si (%50) ise tasarımın klasik olduğunu ancak renk uyumunun iyi olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin 4'ü (%80) materyalin tasarımının güzel olduğunu, 1'i (%20) ise bir sayfada bulunan bilgi yoğunluğunun fazla olduğunu ve yanıp sönen butonların gözü yorduğunu vurgulamıştır. Öğrencilerin tamamı (%100) ise materyalin görsel tasarımını beğendiklerini belirtmiştir. Öğretmen, öğretim üyeleri ve öğrencilere ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Görsel tasarımın çok klasik olduğunu söyleyebiliriz. Renkler pastel seçilmiş, arka fon güzel ayarlanmış ancak daha da dikkat çekici bir tasarım yapılabilir.”(Öğretim Üyesi 1, E).*

*“Tasarım çok klasik daha etkili görseller kullanılabilir. Renkler pastelden olarak doğru seçilmiş. Grafikler ise görülebilir nitelikte olmuş.”(Öğretim Üyesi 3, E).*

*“Renk, yazı stili, yazı puntosu gibi etmenler gözü yormayacak ve okunabilirliği kolaylaştıracak şekilde seçilmiş. Ancak sürekli yanıp sönen butonlar dikkat dağıtabiliyor. Bunun dışında bir sayfada verilen bilgi yoğunluğu oldukça fazla.” (Öğretmen 4, K).*

*“Renk ve grafiklerin görselliği çok güzel tasarlanmış. Yönlendirmelerin sayfadaki yeri iyi ayarlanmış dikkat dağıtıcı değil. Aynı zamanda tasarımın öğrencilerin yaş seviyesine de uygun olarak hazırlandığı da söylenebilir.”(Öğretmen 1, E).*

*“Hem görsel hem içerik açısından çok beğendim. Ekran rengi, çözümler, yazım kolaylığı ve stili, grafik tasarımı güzel olmuş.”(Öğrenci 4, K).*

*“Bence gayet güzeldi. Görselliği tamamen dikkatimizi çekti. Birkaç bölümden oluşması iyi olmuş. Bölüm sonundaki değerlendirme soruları bulmaca tarzında çok iyi tasarlanmış”(Öğrenci 2, E).*

*Hazırlanan materyalin kullanım kolaylığı ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Şeklindeki açık uçlu soruyu katılımcıların tamamı cevaplamıştır. Öğretim üyelerinin ve öğrencilerin tamamı (%100) materyalin kullanımının kolay olduğunu, materyali kullanabilmek için temel bilgisayar kullanıcısı olmanın yeterli olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin ise 3'ü (%60) materyalin durdur ve ses kapat butonlarına sahip olmadığı sadece ileri geri butonlarının yeterli olmadığı, 2' si (%40) ise materyalin kullanımının kolay olduğu görüşündedir. Katılımcılara ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir:*

*“Materyalin kullanımı her düzeydeki öğrenci için kolay, bilgisayar kullanabilmesi yeterli. Materyalin yönlendirmeleri anlaşılır.”(Öğretim Üyesi 3, E).*

*“Materyalde ilk göze çarpan durdur ve ses açıp kapama butonlarının olmayışı. Özellikle öğrenciye yönelik bir materyalde durdurma, ileri ve geri yönlendirmelerin olması gerekmektedir. Bunun dışındaki izlenimim olumlu.”(Öğretmen 4, K).*



- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159

*“Kullanımının çok kolay olduğunu düşünüyorum. İleri-geri tuşlarıyla yönlendiriliyor, öğrenci girdilerinin yeri çok açık olarak belirtilmiş ve doğru çalışıyor.” (Öğretmen 2, E).*

*“Tek tuşla geçişler kolaylık sağlamış. Soruların cevap yerleri için bırakılan yerler ve ipuçları yerleri iyi tasarlanmış. Kullanımı kolay.”(Öğrenci 3, K).*

*Geliştirilen materyalin matematik programına uygunluğu açısından (kazanımlara, verilen süreye, amacına vb. ) görüşleriniz nelerdir? Şeklindeki açık uçlu soruyu katılımcıların tamamı cevaplamıştır. Öğretim üyelerinin 3’ü (%75) konuya ait kazanımlara ve verilen ders saatine uygun olduğunu, 1’i (%25) ise öğrencilerin aktif katılımını olumsuz etkileyebileceği görüşünü savunmuştur. Öğretmenlerin 4’ü (%80) materyalin öğretim programına uygun olduğunu ancak 1’i (%20) öğrencilerin ön bilgileri için daha fazla derinlemesine bilgi verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Öğrencilerin 2’si (%50) sürenin kısa olduğu daha fazla örnek sorunun yer alması gerektiğini, 2’si (%50) kazanımlara uygun olduğunu belirtmiştir. Katılımcılara ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir:*

*“Tasarım içerik olarak amaca ve programa uygun. Materyal integral alan ilişkisi adına uygun bir materyal.”(Öğretim Üyesi 1, E).*

*“Bu tür hazır materyaller öğretmen açısından avantaj sağlamakla birlikte bazen öğrencilerin aktif olma ve etkileşimini olumsuz etkileyebilir. Öğrenci ve öğretmen etkileşimini daha fazla içerecek şekilde tasarlanmalıdır.” (Öğretim Üyesi 4, E).*

*“Kazanımlarla materyalin içeriği uyumlu olmakla birlikte süre olarak da verilen kazanım süresini geçmeyeceğini düşünüyorum. Öğrencilerin aktif olacağı, öğretmenin çok fazla yönlendirmesine gerek olmayacağı sadece tartışma ortamlarını yöneteceği görüşündeyim.”(Öğretmen 3, K).*

*“Kazanımlara uygun ancak öğrencinin belli bir seviyede bilgisi olduğu kabul edilmiş daha derinlemesine bilgi verilmesi gerektiği görüşündeyim.”(Öğretmen 5, E).*

*“Bence burada tek sıkıntı sürenin biraz kısa olması daha fazla örnek soru ilave edilse daha iyi olur.”(Öğrenci 3, K).*

*Materyalin teknik kalitesini nasıl buldunuz? Şeklindeki açık uçlu soruyu katılımcıların tamamı cevaplamıştır. Öğretim üyelerinin 3’ü (%75) materyalin hatasız ve hızlı çalıştığını, 1’i (%25) ise ses kapat butonu olması gerektiği böylelikle kullanımının kişiye özgü olacağını vurgulamıştır. Öğretmenlerin 3’ü (%60) teknik kalitesinin iyi olduğunu, 2’si (%40) ise ses kapat ve durdur butonlarının olması gerektiğini ayrıca sorular kısmında cevabın sürükle bırak yöntemi ile tabloya yerleştirilmesinde sıkıntılar olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin tamamı (%100) materyalin teknik*

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159

kalitesinin iyi olduğu görüşündedir. Katılımcılara ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Materyalde durdur butonunun olması gerekiyor bunun dışında girdiler ve dönütler doğru ve hızlı çalışıyor.”(Öğretim Üyesi 2, E).*

*“Teknik olarak yeterli, hatasız ve hızlı çalışıyor.”(Öğretim Üyesi 4, E).*

*“Teknik kalitesi güzel ancak bazı eksiklerin giderilmesi gerekiyor. Her yerde sese gerek yok bunun için ses kapat butonuna ihtiyaç var. Ayrıca sorularda sürükle bırak kısmında sıkıntılar var.”(Öğretmen 2, E).*

*“Butonlar, cevaplar sıkıntısız çalışıyor. Teknik kalitesi iyi.”(Öğrenci 2, E).*

Sizce bu materyalin öğrenme öğretme sürecinde kullanılması öğrencilerin başarısını, derse karşı tutum ve ilgilerini, öğrenmelerini vb. nasıl etkiler? Şeklindeki açık uçlu soruyu bütün katılımcılar cevaplamıştır. Katılımcıların tamamı (%100) materyalin öğrencilerin dikkat ve ilgisini çekeceğini ve tam öğrenme sağlayabileceği görüşündedir. Ancak öğretim üyelerinden 1’i (%25) burada öğretmenin rolünün önemli olduğunu vurgulamıştır. Öğretim üyelerinin 4’ü (%100) ve öğretmenlerin 4’ü (%80) materyalin kullanımının öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyeceğini belirtirken öğretmenlerden 1’i (%20) değerlendirme sorularının sayısı arttırılırsa ve daha farklı tarzda sorulara yer verilirse öğrenci başarısını arttırabileceğini belirtmiştir. Katılımcılara ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Görsel olduğu için öğrencilerin ilgi ve dikkatini derse karşı çekebilir. Öğrenmeleri konusunda öğretmenin materyali kullanmasına bağlı sadece öğrenciye bırakıp tartışma ortamı oluşturamaz ise tam öğrenme olmayabilir.”(Öğretim Üyesi 3, E).*

*“Derse karşı ilgi ve tutumun artacağına inancım sonsuz ancak başarı konusunda sıkıntı olabilir çünkü değerlendirme sorusu çok az ve bu sorulara farklı tarzda soruların eklenmesi gerekiyor.”(Öğretmen 5, E).*

*“Teknolojinin başarıyı arttırdığını göz önünde bulundurursak arttıracağını söyleyebiliriz ayrıca öğrencilerin tasarlayamadığı soyut kavramları somutlaştırmış daha görsel hale getirmiş bu nedenle anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleştirebilir.”(Öğretmen 3, K).*

*“Görsel içerik ağır bastığı için dikkatimizi veriyoruz bu nedenle akılda kalıcılık daha fazla oluyor. Mecburen basamakları kendimiz doldurmamız gerektiği için derse katılımımız artıyor, dikkatimiz başka yere kaymıyor.”(Öğrenci1, E).*

*“Öğrenciler daha başarılı olur. Özellikle bazı konuları öğrenmemiz zor oluyor, burada görsel öğelerden yardım almamız ve adım adım öğrenmemiz anlamamızı kolaylaştırıyor. Dikkatimiz dağılmadığından, öğrendiğimiz kalıcı olur.”(Öğrenci4,K).*

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159

*Geliştirilen materyalin uygulama sürecinde ortaya çıkan aksaklıklar neler olabilir? Bunlar sizce nasıl giderilebilir? Şeklindeki açık uçlu soruyu katılımcıların tamamı cevaplamıştır. Öğretim üyelerinin 2'si (%50) okulun fiziki şartları yeterli olmazsa aksaklıklar olacağını, 1'i (%25) öğrenciler bilgisayar kullanabildiği sürece bir sorun yaşanmayacağını, 1'i (%25) ise uygulamada sorun çıkmayacağı görüşünü bildirmiştir. Öğretmenlerin 1'i (%20) öğretmenin her öğrenciye zaman ayırması gerektiğini böylelikle zaman problemi oluşacağını, 4'ü (%80) ise fiziki şartların sorun oluşturabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin tamamı (%100) materyali uygularken hiçbir aksaklık yaşamadıklarını bu nedenle bir sorun çıkmayacağını vurgulamıştır. Katılımcılara ait bazı görüşler aşağıda verilmiştir:*

*"Fiziki şartlar ışık, ses, yeterli bilgisayarın olmaması gibi durumlar uygulama sırasında sıkıntı oluşturabilir."(Öğretim Üyesi 2, E).*

*"Öğrenciler bilgisayar kullanmayı bildiği sürece sorun yaşanmayacağı görüşündeyim."(Öğretim Üyesi 3, E).*

*"Okullarda bilgisayar destekli eğitim yaygınlaştığı için materyalin kullanılmasında herhangi bir sorun çıkacağını düşünmüyorum."(Öğretim Üyesi 4, E).*

*"Okulun fiziki şartları dışında olumsuz bir durum olacağını sanmıyorum. Okulun bilgisayar sınıfının olması materyalin kullanımı için yeterli"(Öğretmen 1, E).*

*"Öğrencilerin öğrenme sürecindeki aktiviteleri oldukça yoğun olduğundan her öğrenciye yeterli zaman ayrılması zaman sıkıntısı oluşturabilir. Bunun için yardımcı bir kılavuz hazırlanmalıdır."(Öğretmen 4, K).*

*"Hiçbir sıkıntı aksaklık yaşamadık biz gayet basit bir şekilde materyali yükledik ve kolay bir şekilde kullandık. Bu nedenle herhangi bir sorun çıkabileceğini düşünmüyorum."(Öğrenci 1, E).*

## TARTIŞMA

Şimşek (2009), öğretim materyalleri hazırlanırken kullanılan yazının açık, net ve kolay algılanabilir olması, renklerin uyumlu olması ve abartıdan kaçınılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu araştırma sonucunda, katılımcıların cevaplarından hazırlanan öğretim materyalinin renk ve yazı stiline iyi seçildiği, gözü rahatsız etmediği ve görsel tasarımının iyi olduğu söylenebilir.

Araştırmacılar öğretim materyalini, 12. sınıf matematik programının(MEB, 2013) kazanımlarına ve etkinliklerine bağlı kalarak tasarlamışlardır. Araştırmanın sonucunda da katılımcıların geliştirilen öğretim materyalinin "İntegralde alan uygulamaları" konusunun

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159*
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159*

kazanımlarına uygun olarak hazırlandığı ve sınıf ortamında kullanılabilceği görüşünde oldukları görülmektedir.

Şimşek (2009) göre geliştirilen öğretim materyalinin sorunsuz çalışması ve kullanımının kolay olması gerekmektedir. Bu çalışmada katılımcılardan bazıları materyalin teknik kalitesinin ve kullanım kolaylığının iyi olduğunu belirtirken, bazıları ise materyalde ses kapat ve durdur butonlarının olması gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle araştırmacılar tarafından materyale ses kapat-durdur butonlarının eklenmesi gerekmektedir.

Katılımcıların büyük çoğunluğu öğretim materyalinin öğrencilerin dikkat ve ilgisini çekeceğini ve öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Benzer çalışmalarda da bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrenci ilgi ve dikkatini çektiği, öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Baki & Öztekin, 2003; Zangyuan, 2006; Kutluca & Birgin, 2007; Akbulut, Akdeniz & Dinçer, 2008; Gürbüz, 2008; Gündüz, Emlek & Bozkurt, 2008; Türkan, 2010). Ayrıca katılımcılardan bazıları, soyut kavramları somutlaştırdığı ve görsel olduğu için öğretim materyalinin kalıcı ve tam öğrenmeyi sağlayacağını vurgulamıştır. Bu sonuç alan yazındaki ilgili çalışmaların bilgisayar destekli öğretim materyallerinin kalıcı öğrenmeyi sağladığı sonucu ile desteklenmektedir (Chritmann, Badget & Kucking, 1997; Arıcı & Dalkılıç, 2006; Kelly & Jones, 2007; Gürbüz, 2008; Lin, 2009)

Katılımcılardan bazıları hazırlanan öğretim materyalinin daha derinlemesine bilgi içermesi gerektiğini vurgulamıştır. Ancak araştırmacılar öğretim materyalini hazırlarken 12. sınıf matematik programının (MEB, 2013) kazanımlarına ve etkinliklerine bağlı kalmaya çalışmışlardır. Katılımcılardan bazıları ise materyaldeki soru sayısının az olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle araştırmacılar tarafından materyale daha fazla örnek soru ve değerlendirme sorusu eklenmesi gerekmektedir.

Katılımcılar, materyalin uygulama aşamasında bilgisayar laboratuvarının olmaması, yeterli bilgisayarın bulunmaması ve öğrencilerin bilgisayar kullanmayı bilmemesi gibi sorunlar yaşanabileceğini belirtmiştir. İlgili çalışmalar incelendiğinde, Bilgisayar destekli eğitimin sınırlılıkları içerisinde katılımcıların belirttiği bu sorunların yer aldığı görülmektedir (Altun, 2002; Demirel, 2012).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, öğretim üyeleri, matematik öğretmenleri ve öğrencilerden elde edilen nitel veriler ışığında belirtilen düzeltmeler yapılarak, geliştirilen öğretim materyalinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır. Buradan “integralde alan uygulamaları” konusunun öğretimine yönelik hazırlanan öğretim

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159

materyalinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin ihtiyacını karşılayabilecek ve derslerde kullanabilecekleri örnek bir öğretim materyali olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1)Diğer matematik konularında da bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirilip öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmalıdır. Ayrıca Öğrenci ve öğretmenlerin rahat ulaşabilmesi için bu materyaller internet ortamına aktarılmalıdır.

2)Geliştirilen öğretim materyallerin etkili olabilmesi için okulların bilgisayar altyapıları tamamlanmalı, öğretmen ve öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeyleri artırılmalıdır.

3) Bu çalışmada hazırlanan materyalde katılımcılar ileri, geri butonları dışında ses açma-kapama ve durdur butonlarının olması gerektiğini vurgulamışlardır. Hazırlanacak diğer öğretim materyallerinde bu hususa dikkat edilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö. , Akdeniz, A. R. & Dinçer, G. T. ( 2008). Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Materyalinin Tasarlanması Ve Değerlendirilmesi.8. *International Educational Technology Conference*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Akkoç, H. ve Kurt, S. (2010). İntegral Kavramına İlişkin Öğrenme Zorlukları ve İntegral Öğretimi. M.F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Ed). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA.
- Akkoç, H. (2010). Kavramsal anlama için matematik eğitiminde teknoloji kullanımı. M.F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Ed). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA.
- Aktümen, M. & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altun, E. (2002). İlköğretim ve Ortaöğretim Okullarında Bilgisayar Destekli Öğretim Ortamlarında Karşılaşılan Sorunların Analizi. *Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı*, 16-18 Ekim. ODTÜ, Ankara.
- Arıcı, N. & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421- 430.
- Baki, A. (1996). “Matematik Öğretiminde Bilgisayar Her Sey Midir?”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 135-143.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*. Ankara: Ceren Yayın-Dağıtım.

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159
- Baki, A. & Öztekin, B. (2003). Excel Yardımıyla Fonksiyonlar Konusunun Öğretimi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 325-338.
- Camacho, M., Depool, R. & Santos-Trigo, M. (2009). Students' use of *derives* software in comprehending and making sense of definite integral and area concepts. *CBMS Issues in Mathematics Education*, 16, 35-67.
- Christmann, E., Badget, J. & Lucking, R. (1997). Progressive Comparison Of The Effects Of Computer Assisted Instruction On The Academic Achievement Of Secondary Students. *Journal of Research on Computing Education*, 29, 325-336.
- Delice, A. & Sevimli, E. (2010). Öğretmen Adaylarının Çoklu Temsil Kullanma Becerilerinin Problem Çözme Başarıları Yönüyle İncelenmesi: Belirli İntegral Örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice*. 1(10), 111-149.
- Demirel, Ö. & Kaya, Z. (2003). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2012). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doğan, N. (2009). The Effect of Computer –Assisted Statistics Instruction on Achievement and Attitudes toward Statistics. *Education and Science*, 34(154), 3-16.
- Düzgün, B. (2000). Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 148.
- Ferrini-Mundy, J. & Graham, K. (1994). Research in calculus learning: Understanding of limits, derivative and integrals, research issues in undergraduate mathematics learnings. *Research issues in undergraduate mathematics learning*, 33, 31-35.
- Goerdt, L. S. (2007). *The effect of emphasizing multiple presentations on calculus students' understanding of the derivative concept*. Unpublished doctoral dissertation, Education, Curriculum and Instruction, The University of Minnesota.
- Gündüz, Ş. , Emlek B. & Bozkurt, A. (2008). Computer Aided Teaching Trigonometry Using Dynamic Modelling In High School. 8. *International Educational Technology Conference*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Gürbüz, R. (2008). Olasılık Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Bilgisayar Destekli Bir Materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41-52.
- Gürsul, F. & Keser, H. (2009). The Effects of Online and Face to Face Problem Based Learning Environments in Mathematics Education on Student's Academic Achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2817–2824.
- Kazu, İ. Y. & Yavuzalp, N. (2008). Teachers' Opinions About Using Instructional Software. *Education and Science*, 33(150), 111-126.

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 4(2015) 144-159
- Kelly, R. M. & Jones, L. L. (2007). Exploring how different features of animations of sodium chloride dissolution affect students' explanations. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 413-429.
- Kutluca, T. & Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.
- Liao, Y. C. (2007). Effects of computer-assisted Instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis, *Computers&Education*, 48 (2), 216-233.
- Lipeikiene, J. & Lipeika, A. (2006). "Animation Tools of CAS for Dynamic Exploration of Mathematics". *Informatics in Education - An International Journal*, 5(1), 87-96.
- Lin, C. (2009). A Comparison Study of Web-Based and Traditional Instruction On Preservice Teachers' Knowledge of Fractions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3), 257-279.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı( 2013). *Matematik Dersi 9-12. Sınıflar Öğretim Programı Kitabı*, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub.
- Orton, A. (1983). Student's understanding of integration. *Educational Studies in Mathematics*, 14 (1), 1-18.
- Özbağı, T. (1996). Çizgi Filmlerin Sanat Eğitimindeki Yeri. *1.Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu*. Ankara.
- Özdemir, A. Ş. & Tabuk, M. (2004). Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (5), 142-152.
- Para, D. & Reis, Z.A. (2009). Eğitimde bilişim teknolojileri kullanılması: kimyada su döngüsü. *Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Rasslan, S. & Tall, D. (2002). Definitions and images for the definite integral concept. *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 89-96, Norwich: England.
- Schuyten, G. & Dekeyser, H.M. (2007). Preference for textual information and acting on support devices in multiple representations in a compute based learning environment for statistics. *Computers in Human Behavior*, 23, 2285-2301.
- Sedlacek, L. (2009). A study of the influence of using Dynamic Geometric systems in mathematical education on the level of knowledge and skills of students. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematica*, 9, 81-108.

- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 4(2015) 144-159
- D. Ö. Yazlık, A. Erdoğan / *Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences* 4(2015) 144-159
- Straesser, R. (2001). Cabri-Geometre: Does Dynamic Geometry Software (DGS) change geometry and its teaching and learning? *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6, 319–333.
- Şahin, T. Y. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Tokman, Y. L. (1999). Eğitim ve öğretimde uzaktan erişim. 5. *Türkiye''de internet konferansı*. Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Genişletilmiş 5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, C. , Güven, B. & Koparan, T. (2010). Use of Cabri 2D software in drawing height, perpendicular bisector and diagonal. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2040–2045.
- Yin, R. K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park, CA.:Sage.
- Zangyuan, O. (2006). The application of an adaptive web-based learning environment on oxidation–reduction reactions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 27–36.