

LOGO DESTEKLİ GEOMETRİ ÖĞRETİMİ MATERYALİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİLERİ VE ÖĞRENCİLERİN UYGULAMA İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

Prof. Dr. Adnan Baki, Arş. Gör. İlkur Özpınar
K.T.Ü Fatih Eğitim Fakültesi
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, İlköğretim Bölümü

ÖZET

Bilgisayarın okullarımıza girmesiyle birlikte son yıllarda bu teknolojinin eğitim-öğretim sürecini nasıl etkileyebileceği önemli bir araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmada, bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılan sınıftaki öğrencilerle, bilgisayar kullanılmayan ortamda işlenen geometri derslerine katılan öğrencilerin matematik dersi başarılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda LOGO programı kullanılarak 6. sınıf matematik öğretim programının geometri öğrenme alanında örnek bir materyal geliştirilmiştir. Geliştirilen materyal bir ilköğretim okulundaki 33 altıncı sınıf öğrencisine altı ders saati boyunca uygulanmıştır. Bu süreç içerisinde 35 kişilik diğer bir sınıfa da bilgisayar etkinlikleri kullanılmadan derslere devam edilmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre başarılarında ve matematiğe karşı düşüncelerinde olumlu yönde artış olduğu gözlenmiştir. Uygulamadan bir ay sonra yapılan izleme testinin sonuçları da deney grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha kalıcı olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, LOGO gibi yazılımların sınıf ortamına taşınabilmesi için öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi kurslar aracılığıyla kullanacakları yazılımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarının sağlanması önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Geometri Öğretimi, Bilgisayar Destekli Öğretim

ABSTRACT

In this study, the aim is to investigate the effects of computer – based instruction on the success of students. Through this process a Logo-based instructional material for 6th grade was designed and implemented in a primary school. While 35 students as a control group taught without computer-based activities, 33 students as an experimental group taught through computer-based activities during six lessons. At the end of the application semi-structured interview was done in order to get the students views on this application. At the end of the study it was seen that the students who were applied computer based approach were more successful than those who were in the control group. The results of the persecution which was done after one month of the application showed that the knowledge of the experimental group students were more permanent than the control group. With the direction of the results, it was recommended that the teachers should have the qualified with the hardware and software about the materials in order to bring the software like LOGO, into the classroom situation.

Key Words: Computer Based Education, Geometry Education

GİRİŞ

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşamdaki problemlerin çözülmesinde de kullandığımız, dünyayı anlamlandırmamıza yardımcı olan önemli araçlardan biridir (NCTM, 1989; Baki, 2001). Bu öneminden dolayı matematikle ilgili amaçlarla eğitim sürecinin her kademesinde karşılaşırız. Fakat birçok öğrenci bu dersin zamanla daha da zorlaştığını ve sıkıcı hale geldiğini düşünür. İlköğretimin birinci kademesinde matematik dersini işlemekten zevk alan öğrenciler daha sonraki yıllarda dersi monoton görmeye başlarlar. Bunun sonucunda da öğrenciler dersten uzaklaşmış olurlar ve matematik eğitiminde hedeflenen gelişmeler engellenmiş olur (Baki ve Bell, 1997).

Uzun yıllar okullarda kâğıt-kalem ve yazı tahtası-tebeşir ikilileri matematik öğretmenlerinin en gözde araçları olmuştur (Ersoy, 2003). Fakat son yıllarda matematik eğitimi değişime uğramış, öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecinde aktif olmalarını

sağlayan yapısalılık kuramı önemli hale gelmiş, öğrencilere anlamlılaştırma fırsatı vermeden doğrudan hazır bilgiler aktarmak, zihinlerini yormak yerine yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlayan araçların kullanılması yönündeki öneriler artmıştır (NCTM, 1989; Leah, 1996; Ersoy, 2003).

Yapısalılık kuramı bilginin bireyin ürünü olduğunu, bu bilgiyi kendisinin yapılandığını dolayısıyla bilginin bireyden bağımsız olmadığını ve ancak bireyin çevresi ile aktif olarak etkileşimi sırasında oluştuğunu ileri sürer (Alsup, 2004; Baki, 2006). Bu kuramdan hareketle bilişim teknolojisinin kullanılması halinde çok daha verimli öğrenme ortamlarının oluşturulabileceği söylenebilir. Böyle bir ortamda öğrenci öğrenmeye etkin katılım sağlar, öğrenci pasif konumdan aktif konuma geçmiş olur, var olan bilgilerle eski bilgiler arasında ilişkilendirme yaparak keşifte bulunabilir (Baki, 2001; Kaçar ve Aktümen, 2003). Öğrenci sayılan etkinlikleri gerçekleştirdiği takdirde de

kendi öğrenmesini kontrol altına almış olur (Baki, 2006).

Soyut kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesi hem zaman alıcı hem de zor olduğundan dolayı çoğu öğrenciler için matematik soğuk bir ders olarak algılanmaktadır. Öğrencilerin bu görüşünü değiştirmek amacıyla öğrencilerin hem bireysel hem de grup çalışmaları yoluyla matematiksel keşif yapabildikleri ve kendi öğrenmelerini kontrol altına alabildikleri teknoloji destekli öğrenme ortamları tasarlanabilir (Nass ve Hoyles, 1996).

1980’li yıllardan günümüze kadar bilgisayar destekli matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmaların çoğu LOGO gibi yapısalci yaklaşımı yansıtan yazılımların sınıf ortamlarında kullanılmasına odaklanılmıştır (Hoyles ve Sutherland, 1989; Baki, 1996; Nass ve Hoyles, 1996). Öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol altına almalarında bilgisayarın önemi küçümsenemez. Bugüne kadar birçok araştırmada başta LOGO olmak üzere birçok programlama dili, bunların öğrenmeye etkileri, bunlarla öğrencilerin kazandığı matematiksel bilgi ve beceriler araştırılmıştır (Nelson ve Knupfer, 1993; Shamaı, 1993; Leah, 1996).

Geometri matematiğin önemli bir ögesidir. Geometrik bilgiler, ilişkiler, anlamlar günlük hayatımız için gereklidir. Geometri içinde bulunduğumuz dünyayı anlamlandırmamıza yardımcı olur (NCTM, 1989; Karakırık ve Durmuş, 2005). Geometrik kavramları açıklamak için kâğıt üzerinde gösterilen şekiller genelde statiktir. Hâlbuki bu geometrik şekiller bilgisayarın bulunduğu bir ortamda dinamik hale getirilebilir (Baki, 1996; Baki, 2006).

LOGO; yapılandırmacı öğrenme kuramına göre hazırlanmış olan, pratik komutlara sahip ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesine yardımcı olan bir programdır (Lehrer, 1986; Leah, 1996; Baki, 2006). LOGO’nun fonksiyonel amacı (Karakırık ve Durmuş, 2005);

- Öğrencilerin geometri bilgi, beceri ve düşünme güçlerini geliştirmeye yardımcı olmak,
- Matematiğin gerekli ve eğlenceli bir ders olduğu hakkındaki inanışlarını geliştirmektir.

Literatür öğrencinin LOGO programlama dilini bir öğrenme aracı olarak kullanması

sağlandığında amaçlanan geometri bilgi ve becerilerinin kazanılabileceğini göstermektedir (Nelson ve Knupfer, 1993; Shamaı, 1993). LOGO programlama dili kullanılarak geliştirilen etkinlikler öğrencilerin öğrenmesi açısından çok önemlidir. Öğrenciler bu etkinlikler doğrultusunda deneyim kazanarak temel geometri bilgilerini geliştirebilirler.

LOGO programının matematiğe sağladığı olanaklara en güzel örnekler geometriden verilebilir. Yazılımlar canlandırmalar sayesinde öğrencilere yeni matematiksel keşif yapabilecekleri dünyalar sunar. Bu sayede soyut matematiksel kavramlar ekrana taşınıp somutlaştırılmış olur (Baki, 1996; Leah, 1996).

Öğrencilerin geometri ile tanıştığı, temel geometri bilgi ve becerilerini kazandığı dönem olan ilköğretimde, geometri öğretimi önemli bir yer tutar. Ancak, geometrik kavramların genelde soyut olması birçok öğrencinin dersin zor olduğunu düşünmesine, bu nedenle de dersten soğumasına sebep olabilir. Özellikle öğrencilerin somutlaştırmakta zorluk çektikleri konuların LOGO gibi programlama dilleriyle sunulmasının anlamayı kolaylaştırabileceği, bilgiyi daha kalıcı hale getirebileceği ve bunun sonraki öğrenmeler açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin LOGO ile desteklenmiş bir ortamda geometri dersini işlemelerinin akademik başarılarında ve matematik hakkındaki düşüncelerinde nasıl bir değişiklik meydana getireceğinin belirlenmesi matematik öğretimi açısından önemlidir. Bu alanda yapılmış birçok çalışma ilgili literatürde geniş bir yer almaktadır. Bu çalışmalarda genellikle öğrencilerin geometri becerilerinin transferine ve öğrencilerin uygulanan çalışmalar üzerindeki düşüncelerine odaklanılmıştır. (Hayles ve Sutherland, 1989; Nelson ve Knupfer, 1993; Shamaı, 1993; Karakırık ve Durmuş, 2005). Ancak sistematik olarak belli alt öğrenme alanları için mikro öğretim programları hazırlanıp öğretim süreci içerisinde uygulanarak etkisinin incelenmesi konusunda bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Buna bağlı olarak, “İlköğretim 6. sınıf öğretim programındaki geometri öğrenme alanının “doğru, doğru parçası ve ışın” alt öğrenme alanının LOGO destekli etkinliklerden oluşan bir mikro öğretim programı kullanılarak öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersi hakkındaki düşüncelerine etkisi

var mıdır?" sorusu çalışmanın esas problemini oluşturmaktadır.

Böylece, bu çalışmanın amacı; geometri öğretiminin LOGO destekli materyal ile ya da bilgisayar etkinlikleri olmadan yapılmasının öğrencilerin başarıları ve matematik hakkındaki düşünceleri üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını tespit etmektir.

Bu amaç doğrultusunda ulaşılmak istenen alt amaçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Öğrencilerin temel geometri becerilerini kazanmalarında bilgisayar destekli öğretimin rolünü belirlemek,
- Bilgisayar destekli matematik öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarının cinsiyet faktörüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine bakmak, şeklinde sıralanabilir.

YÖNTEM

Çalışmada değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde LOGO destekli materyal kullanılarak geometri öğrenme alanı ile ilgili etkinlikler bilgisayar ortamında hazırlanmıştır. Daha sonra, konuyla ilgili çalışma yapıları ve geometri testi hazırlanmıştır. Hazırlanan materyaller bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında uygulanmıştır. Aynı okulun bir başka 6. sınıfında ise dersler bilgisayar etkinlikleri kullanılmadan yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının mümkün olduğunca eşdeğer gruplar olmasını sağlamak amaçlanmıştır. Benzerlik derecelerinin saptanması için her iki gruba ön test uygulanmış ve bu puanların birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklemini iki 6. sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 68 öğrenciden oluşmaktadır. Bu iki sınıf okuldaki 6. sınıfların içinden ilköğretimin birinci kademesindeki akademik ortalamaları yaklaşık olarak aynı olan sınıflardır. Bu sınıfların seçiminde okuldaki matematik öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. 33 kişilik sınıfta ilgili konu LOGO destekli materyal kullanılarak öğrencilere sunulmuş, 35 kişilik diğer sınıfta ise bilgisayar etkinlikleri olmadan derslere devam edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

a. Geometri Testi (Ön test – Son test – İzleme Testi)

Öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek, farklı iki yöntem kullanılarak işlenen derslerin sonunda öğrencilerin ilgili konuyu ne kadar öğrendiklerini ve bu bilgilerin kalıcı olup olmadığını belirlemek için konu ile ilgili 30 soruluk bir test hazırlanmıştır. Madde analizi sonucunda uygun olmadığı görülen 10 soru çıkarılmış, testin Sperman-Brown güvenirlik katsayısı 0,97 ve Pearson Momentler Çarpımı kolerasyon katsayısı 0,95 bulunmuştur.

b. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Öğrencilerin geometriyi bilgisayar etkinlikleri yoluyla öğrenmeleri ile ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla uygulama sürecinin sonunda gönüllü olan 4 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

İşlem

1. Dersin İşlenişi

Öğretim programına uygun olarak kontrol ve deney grubunda dersler yürütülmüştür. Yeni ilköğretim Matematik Öğretim Programında geometri öğrenme alanının "Doğru, doğru parçası ve ışın" alt öğrenme alanına 6 ders saati ayrılmıştır. Dersin başlangıcında hazırlanan geometri başarı testi her iki grupta uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere konu ile ilgili kavramlar yeni ilköğretim matematik programı göz önünde bulundurularak verilmiştir. Ders sırasında oluşabilecek eksikliklerin ve yanlış anlamaların engellenmesi amacıyla ders sonunda da ilgili konu özetlenmiştir.

Öğrencilerin işbirlikçi bir ortamda arkadaşları ile tartışarak fikir alış-verişinde bulunmalarını sağlamak amacıyla deney grubundaki öğrenciler her bilgisayarın başına iki kişi oturacak şekilde yerleştirilmiştir. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere aynı araştırmacı tarafından eşit sürede ders verilmiştir. Bu sayede öğretmen etkisi en aza indirilmiştir.

Uygulama sonrasında, ders başında ön test olarak dağıtılan geometri testi uygulamanın sonunda son test olarak öğrencilere tekrar verilmiştir.

Uygulamada kullanılan testler SPSS programı kullanılarak çözümlenmiştir.

a. Çalışma Yaprakları

Deney grubu bilgisayar donanımı ortamında konuyu bilgisayar destekli etkinlikler

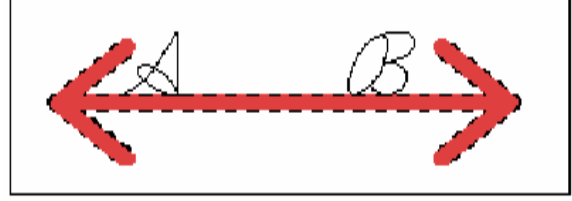
ve çalışma yaprakları yoluyla öğrenmiştir. Bu etkinlikler geometri öğrenme alanının “doğru, doğru parçası ve ışın” alt öğrenme alanındaki;

- Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar,
- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir,
- Bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa eder,
- Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve sembolle gösterir,
- Uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler, kazanımlarına yönelik olarak; matematik programının öğrencilerden kazanmasını hedeflediği bilgi teknolojilerini kullanma, yaratıcı düşünme, problem çözme, karar verme ve ilişkilendirme becerilerini kazandırmak amacıyla hazırlanmıştır. Öğrenciler LOGO destekli materyali kullanarak yapabilecekleri etkinlikleri çalışma yapraklarındaki yönergelere göre tamamlamışlardır.

İlk çalışma yaprağı 12 maddeden oluşmuş olup öğrencilerin temel geometri bilgilerini ne derece yapılandırdıklarının tespit edilebilmesi için hazırlanmıştır ve uygulama esnasında dağıtılmıştır. Hazırlanan ikinci çalışma yaprağı ise 17 maddeden oluşmuş olup öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla nasıl ilişkilendirdiklerinin belirlenmesi için hazırlanmıştır ve uygulama sonrasında dağıtılmıştır. İkinci çalışma yaprağı her iki gruba da uygulanmıştır.

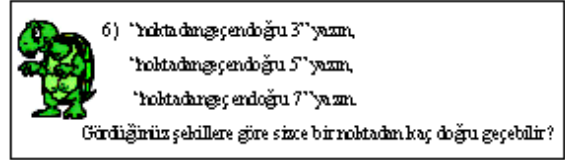
“Kaplumbağaya Rakip Olalım” isimli ilk çalışma yaprağı; öğrenciler bilgisayarlarının başındayken dağıtılmıştır. Bu çalışma yaprağı, ilgili kavramların çizimleri ve karşılaştırmalarından oluşmaktadır. Buradaki etkinliklerde ekranda oluşan şekiller hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Öğrenciler yönergelerde belirtilen komutları bilgisayara girerek etkinlikleri tamamlamışlardır.

“Kaplumbağaya Rakip Olalım” isimli çalışma yaprağının 2. maddesinde “doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar” kazanımına yönelik olarak öğrencilerden “doğru” komutunu bilgisayara girmeleri ve oluşan şeklin nokta ile bir ilişkisinin olup olmadığını belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yönergelerde istenenleri uyguladıkları zaman noktaların bir araya gelerek ekranda aşağıdaki şekli oluşturduğunu görmeleri amaçlanmıştır.



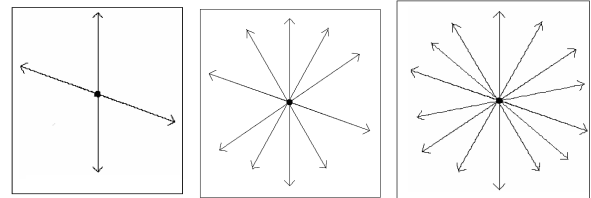
Şekil 1: Doğru

Çalışma yaprağının 6. maddesinde öğrencilerden bir noktadan kaç doğru geçebileceğini bulmaları istenmiştir. Bu amaçla, önceden yazılan “noktadangeçendoğru” komutunu kullanmaları istenmektedir.



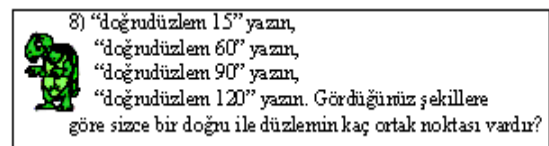
Şekil 2: Bir Noktadan Geçen Doğrular

Programda öğrencilerin istenen komutları bilgisayara girdiklerinde sırasıyla ekranda aşağıdaki şekillerle karşılaşmaları sağlanarak bir noktadan birden çok doğrunun geçebileceğini gözlemeleri amaçlanmıştır.



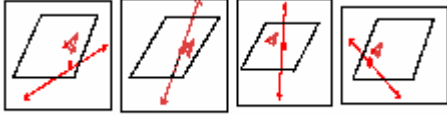
Şekil 3: Bir Noktada Kesişen Farklı Doğrular

Bu çalışma yaprağının 8. maddesinde ise öğrencilerden aşağıda istenen komutları bilgisayarlarına girerek doğru ile düzlemin birbirini kaç noktada kesebileceklerini bulmaları istenmiştir.



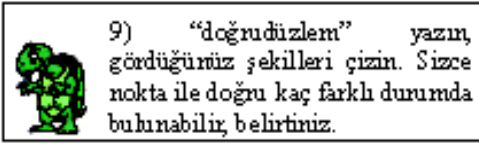
Şekil 4: Doğru Düzlem

Öğrenciler istenen komutları bilgisayarlarına girdiklerinde karşlarına aşağıdaki şekiller çıkmıştır. Bu şekiller sayesinde öğrencilerin bir düzlem ile bir doğrunun tek noktada kesiştiklerini bulmaları amaçlanmıştır.



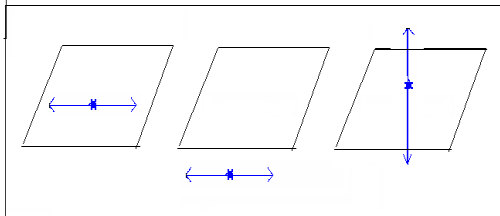
Şekil 5: Düzlemi Kesen Doğrular

Çalışma yaprağının 9. maddesinde “uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler” kazanımına yönelik olarak, öğrencilerden bir doğru ile bir düzlemin kaç farklı durumda bulunabileceklerini görmeleri amaçlanmıştır.



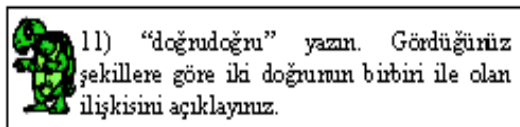
Şekil 6: Doğru – Düzlem İlişkisi

Öğrenciler “doğrudüzlem” yazdıklarında aşağıda görünen şekiller ekrana gelecektir. Bir önceki maddenin devamı niteliğindeki bu basamakta öğrencilerin aşağıdaki şekil yardımı ile doğrunun düzlemin içinde bulunabileceğini, doğrunun düzleme paralel olabileceğini ve doğrunun düzlemi bir noktada kesebileceğini görmeleri amaçlanmıştır.



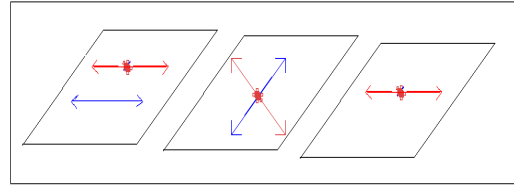
Şekil 7: Doğru ile Düzlemin Durumları

Aynı çalışma yaprağının 11. maddesinde ise öğrencilerin iki doğru arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri amaçlanmıştır.



Şekil 8: Doğruların Birbirine Göre Durumları

Öğrenciler verilen komutları bilgisayara girdiklerinde karşlarına aşağıdaki şekiller çıkacaktır. Ayrıca öğrenciler “**paraleldogru**”, “**çakışıkdogru**”, “**kesişendoğru**” komutlarını ayrı ayrı yazdıklarında da istenilen ilişki ekrana gelecektir.



Şekil 9: Düzlemde Doğruların Durumları

Verilerin Analizi

Çalışmanın amacı doğrultusunda çalışma yaprakları, ön test – son test - izleme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları olmak üzere 3 çeşit veri toplama aracı kullanılmış ve bunlardan ön test – son test - izleme testi nicel veri analizine tabi tutulmuştur. Nicel veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler nitel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve tartışma bölümünde yer alan öğrenci adları öğrencilerin gerçek adları değildir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın bulguları alt amaçlar doğrultusunda nitel ve nicel veri analizi sonuçlarına göre ayrı ayrı sunulacaktır. Öncelikle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test – son test başarıları arasında önemli bir fark olup olmadığı Bağımsız t-Testi ile ölçülmüştür. Bu sonuçlar **Tablo 1** ve **Tablo 2** de görülmektedir.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Konu Başarı Testi Ortalama Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Ölçüm (Öntest)	N	\bar{X}	ss	sd	t	P
Deney	33	44.24	11.05	66	.28	.782
Kontrol	35	43.43	12.93			

Tablo 1 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin öntest başarı puanlarının ($\bar{X}=44.24$) iken kontrol grubundaki öğrencilerin öntest başarı puanlarının ($\bar{X}=43.43$) olduğu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p=.782$) bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak grupların uygulama öncesi konu başarı testi ortalamalarının yaklaşık olarak aynı olduğu söylenebilir.

Tablo 2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Konu Başarı Testi Ortalama Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Ölçüm (Sontest)	N	\bar{X}	ss	sd	t	P
Deney	33	67.72	13.53	66	3.47	.001
Kontrol	35	57.43	10.87			

Tablo 2 incelendiğinde ise deney grubundaki öğrencilerin sontest başarı puanlarının ($\bar{X}=67.72$) iken kontrol grubundaki öğrencilerin sontest başarı puanlarının ($\bar{X}=57.43$) olduğu ve gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır ($p=.001$).

Tablo 1 ve **Tablo 2** karşılaştırıldığında her iki grupta da öğrencilerin geometri başarılarında önemli bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grupların öntest başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen sontest başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Tablo 1; $t=.28$ $p>.05$; Tablo 2; $t=3.47$ $p<.05$).

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ortalamaları ($\bar{X}=44.24$) iken; bilgisayarla yapılan öğretim sonucunda ($\bar{X}=67.72$) e çıkmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ortalamaları ($\bar{X}=43.43$) iken; uygulama sonrasında ortalamaları ($\bar{X}=57.43$) e çıkmıştır. Bu bulgular bilgisayarla yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarını arttırmada anlamlı ve önemli bir etkiye sahip olduğunun göstergesidir.

Tablo 3. Deney Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesi Konu Başarı Testi Ortalama

Puanlarının Cinsiyet Faktörüne Göre Değerlendirilmesi

Ölçüm	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Öntest	Kız	18	44.44	10.56	31.00	.11	.911
	Erkek	15	44.00	11.98			

Öntest sonuçlarına göre öğrenciler arasında cinsiyet faktörüne göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. ($t=.11$, $p>.05$)

Tablo 4. Deney Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Sonrası Konu Başarı Testi Ortalama Puanlarının Cinsiyet Faktörüne Göre Değerlendirilmesi

Ölçüm	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Sontest	Kız	18	70.28	13.00	31	1.19	.241
	Erkek	15	64.67	13.95			

Son test sonuçlarına göre de cinsiyet faktörüne göre öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. ($t=1.19$, $p>.05$)

Tablo 3 ve **Tablo 4** incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerinin LOGO desteği ile hazırlanmış materyal öncesi ve sonrasında başarı oranlarında cinsiyet faktörüne göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Deney grubunda çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu matematik dersini ilk defa bilgisayar laboratuvarında işledikleri için birçoğu bilgisayar kullanma konusunda deneyimli oldukları halde derse konsantre olamamışlardır.

Uygulanan çalışma yapıları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin çoğunun verilen kavramları günlük hayatla ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Kontrol grubundaki çoğu öğrencinin ise temel kavramları yapılandıramadıkları tespit edilmiştir. Bu gruptaki öğrencilerde ön testte yapılan hatalar ilgili kavramı takiben son testte de yapılmıştır. Çalışma yapılarından da görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin çoğunun ilişkilendirme becerisini kazandığı halde kontrol grubundaki öğrencilerin bu konuda deney grubu kadar başarılı olmadığı görülmüştür. Aşağıda deney ve kontrol

grubundaki bazı öğrencilerin çalışma yapraklarından örnekler verilmektedir.

3) Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem kavramlarını tanımlayarak günlük yaşamınızdan örnekler veriniz?

saat, tahta, sına,

Şekil 10: Kontrol Grubundaki Bir Öğrencinin Cevabı

Çalışma yaprağındaki cevaptan da görüldüğü gibi kontrol grubundaki bu öğrenci konuyu yapılandıramadığından dolayı istenen kavramları açıklayamamıştır ve de günlük hayatla doğru bir şekilde ilişkilendirememiştir.

Üçüncü soruyla ilgili aşağıdaki cevaplar deney grubundaki öğrencilerin çalışma yapraklarından alınmıştır.

Şekil 11: Deney Grubundaki Sevinç'in Üçüncü Soruya Verdiği Cevap

Bu çalışma yaprağında Sevinç yalnızca nokta ve doğru kavramlarını açıklamıştır. Fakat nokta, doğru ve ışın kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirebilmiştir. Öğrencinin düzlem kavramı üzerinde durmamış olması bu konuyu yapılandıramadığını göstermektedir. Buna karşın deney grubundaki başka bir öğrencinin geometrik nesnelere ilgili örnek vermede daha başarılı olduğu görülmektedir.

3) Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem kavramlarını tanımlayarak günlük yaşamınızdan örnekler veriniz?

Nokta; en, boyu, hacmi ve alan yoktur.
Kalemın kuyruğu bırıktır. İzi.
Doğru parçası iki ucu sınırlı noktalar kümesidir. Çizgi.
Doğru; iki ucu sınırsız noktalar kümesidir. Her zaman uzadığını varsayabiliriz. Yalıtımlıdır.
Işın; Bir ucu sınırlı, diğer ucu sınırsız noktalar kümesidir.
Güneş ışınları.
Düzlem; en az üç noktadan geçer, sonsuza kadar uzar. Tahtanın yüzeyi.
Noktalar kümesi.
Doğru; iki ucu sınırsız noktalar kümesidir. Her zaman uzadığını varsayabiliriz. Yalıtımlıdır.

Şekil 12: Deney Grubundaki Murat'ın Üçüncü Soruya Verdiği Cevap

Yukarıdaki çalışma yaprağında Murat istenen kavramları kendi cümleleriyle açıklamış ve çevresindeki nesnelere örnekler vermiştir. Bu da öğrencinin bu kavramları öğrendiğini göstermektedir.

3) Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem kavramlarını tanımlayarak günlük yaşamınızdan örnekler veriniz?

İki ucu açık kalem doğruya,
Bir ucu açık kalem ışına,
Kalemni böyle bulduğunda bıraktığı iz
noktaya
Hiçbir ucu açılmamış kalem doğru parçası.
sına örnektir.

Şekil 13: Deney Grubundaki Arzu'nun Üçüncü Soruya Verdiği Cevap

Yukarıda görülen çalışma yaprağında Arzu nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem kavramlarını tanımlamamıştır. Ama deney grubundaki bu öğrencinin ilişkilendirme becerisini kazanmış olduğu söylenebilir. Öğrenci iki ucu açık kalemi doğruya, bir ucu açık kalemi ışına, kalemin ucunun kağıttaki izini noktaya ve de hiçbir ucu açılmamış kalemi doğru parçasına örnek olarak vermiştir.

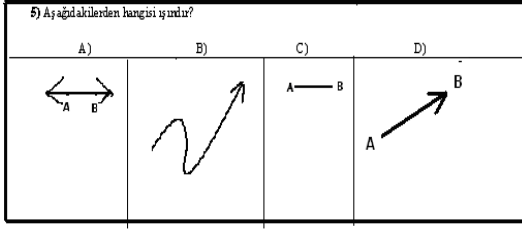
"Kaplumbağaya Rakip Olalım" isimli çalışma yaprağından deney grubundaki öğrencilerden bazılarının "çakışan doğru" ile "kesişen doğru" kavramlarını karıştırdıkları görülmüştür.

4) "doğru" yazın, oluşan şekli çizerek özelliklerini belirtin.

A B
Doğru: Bir noktalar kümesidir. İki ucu sınırlıdır. Büyük harfle gösterilir.

Şekil 14: Deney Grubundaki Bir Öğrencinin Dördüncü Soruya Verdiği Cevap

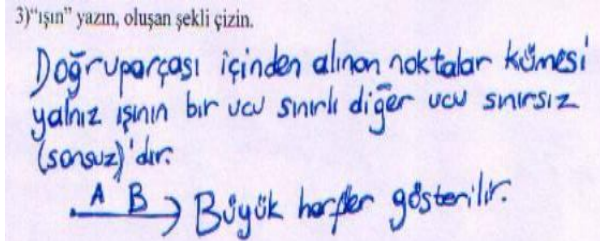
Ayrıca bu grupta bulunan üç öğrencinin de "doğru" kavramını yanlış yapılandırdığı belirlenmiştir. Bu öğrenciler doğruyu iki ucu sınırlı noktalar kümesi olarak düşünmektedirler. Yukarıda deney grubunda bulunan öğrencilerden birinin çalışma yaprağından örnek verilmektedir.



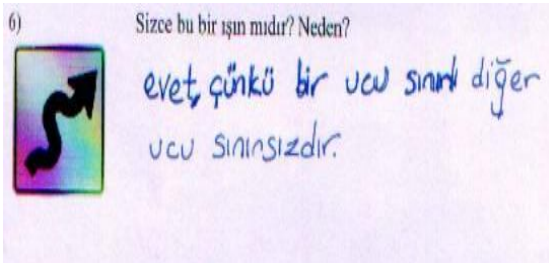
Şekil 15: Geometri Testindeki Beşinci Soru

Özellikle düzlem ve ışın kavramları hakkında hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Deney grubundaki bazı öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı ışın kavramını “bir ucu sınırlı diğer ucu sınırsız çizgi” olarak yapılandırmışlardır. Testte sorulan 5. sorunun cevabı için son testte deney grubundan 8 öğrenci, kontrol grubundan ise 13 öğrenci “B” seçeneğini işaretlemişlerdir. Benzer hatalara çalışma yapraklarında da rastlanmaktadır.

Aşağıda deney grubundaki bir öğrencinin çalışma yapraklarından örnekler verilmektedir.



Şekil 16: Deney Grubundaki Ali'nin Üçüncü Soruya Verdiği Cevap

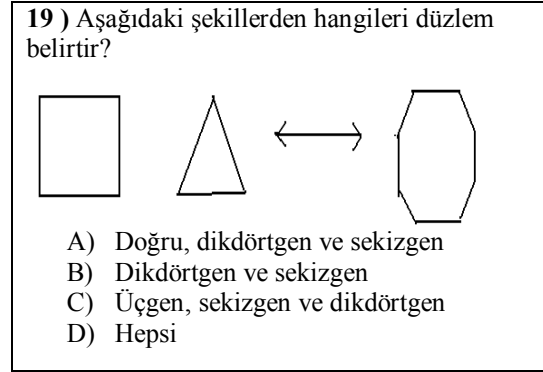


Şekil 17: Deney Grubundaki Ali'nin Altıncı Soruya Verdiği Cevap

Yukarıda çalışma yaprağından örnekler verilen Ali görüldüğü gibi ışın kavramını

yalnızca “bir ucu sınırlı diğer ucu sınırsız” bir şekil olarak yapılandırmıştır. İlk çalışma kağıdında ışını tanımlayıp çizemediği halde, ikinci çalışma yaprağına verdiği cevapla bu kavramı doğru bir şekilde yapılandıramadığı görülmektedir.

Aşağıda verilen testteki 19. soru için; son testte deney grubundan 18 öğrenci “B” seçeneğini, 10 öğrenci “C” seçeneğini işaretlemiştir. Kontrol grubundan ise sadece 7 kişi “C” seçeneğini işaretlemiştir. Sonuç olarak; öğrenciler düzlemin tanımlanabilmesi için de en az dört nokta gerektiğini düşünmekte, üçgeni bir düzlem olarak kabul etmemektedir.



Şekil 18: Geometri Testindeki Ondokuzuncu Soru

Uygulamadan bir ay sonra öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcılığını tespit etmek amacıyla öğrencilere izleme testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının izleme testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ANCOVA ile test edilmiştir. ANCOVA'dan önce, bu analizin geçerli olabilmesi için gerekli olan regresyonun homojenliği ve varyansların homojenliği varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda varsayımların geçerli olduğu anlaşıldıktan sonra deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son testleri kontrol edildiğinde izleme testi puanları arasındaki farkın anlamlılığı için ANCOVA uygulanmıştır. Öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş izleme testi puanları aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Grupların Ortalamaları ve Düzeltilmiş Ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	33	58,18	57,28
Kontrol	35	50,71	48,83

Grupların düzeltilmiş izleme testi ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları **Tablo 6**'de verilmiştir.

Tablo 6. Grup Farklarının Anlamlılığı

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Sontest (reg.)	102,17	1	102,17	0,34	0,56
Grup	392,80	1	392,79	1,32	0,25
Hata	19063,18	64	297,79		
Toplam	20745,22	67			

Tablo 5 ve Tablo 6 incelendiğinde, farklı gruplardaki öğrencilerin son test puanlarına göre düzeltilmiş izleme testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p > .05$). Fakat düzeltilmiş izleme testi puanlarına göre, gruplar izleme testi bakımından incelenecek olursa deney grubunun ortalamasının ($\bar{X} = 57,28$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X} = 48,83$) yüksek olduğu görülmektedir.

Grupların kendi içinde ön test- sontest ve izleme testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ANOVA ile test edilmiştir. Sonuçlar **Tablo 7** de görülmektedir.

Tablo 7. Deney Grubu Öğrencilerinin Öntest, Sontest ve İzleme Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Denekler arası	9095.96	32	284.25	27.10	.000	2-1, 3-1
Ölçüm	9255.05	2	4627.52			
Hata	10928.28	64	170.75			
Toplam	29279.29	98				

1: Öntest, 2: Sontest, 3: İzleme testi

Deney grubu öğrencilerinin öntest, sontest ve izleme testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$F_{(2-64)} = 27.10$, $p < .05$]. Öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 44.24$) ve izleme testi ortalama puanı ($\bar{X} = 58.18$), sontest ortalama puanına ($\bar{X} = 67.73$) göre daha düşüktür. Bu bulgu, öğrencilerin başarılarının LOGO destekli materyal ile işlenen geometri dersleri sonrasında ve daha sonra yapılan ölçümlerde anlamlı ölçüde arttığını; uygulama sonrasında başarı düzeylerinin ise daha sonra yapılan izleme çalışmalarındaki ölçüm sonuçlarından biraz daha fazla olduğunu göstermektedir. İzleme testi ortalama puanlarının sontest ortalama puanlarından biraz daha düşük olmasının sebebi tekrar yapılmamasından dolayı zamanla bazı bilgilerin unutulabileceğinden kaynaklanabilir.

Tablo 8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest, Sontest ve İzleme Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Denekler arası	156.26	34	156.26	8.55	.000	2-1
Ölçüm	3431.90	2	1715.95			
Hata	13651.43	68	200.76			
Toplam	17239.59	104				

1: Öntest,.....2: Sontest,.....3: İzleme testi

Tablo 8 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin geometri öntest, sontest ve izleme testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur [$F_{(2-68)} = 8.55$, $p < .05$]. Öntest ortalama puanı ($\bar{X} = 43.43$) ve izleme testi ortalama puanı ($\bar{X} = 50.71$), sontest ortalama puanına göre ($\bar{X} = 57.43$) göre daha düşüktür.

Tablo 7 ve Tablo 8 karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin sontest ile izleme testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken kontrol grubundaki öğrencilerin sontest ile izleme testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre, LOGO destekli materyal ile ders işleyen deney grubundaki öğrencilerin bilgilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha kalıcı olduğu söylenebilir.

1. Öğrencilerin Bilgisayar Donanımlı Bir Ortamda Geometri Öğrenme ile İlgili Düşünceleri

Geometri dersini LOGO destekli materyal ile işleyen öğrencilerden kaplumbağa ile işlenen ders üzerine görüşlerini birkaç cümle ile açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler görüşlerini aşağıdaki gibi yansıtmıştır:

Ali: *"Ben matematiği hiç sevmeydim. Bugün matematik dersi bilgisayarla işlenilmeye başlanacak diye korkup gelmemeyi bile düşündüm. Bütün konular böyle anlatılsa çok daha iyi olur, hem bizim de katkımız olacağından daha iyi öğreniriz. Bugün matematik LOGO sayesinde bir öğrenci daha kazandı."*

Ali, dersi LOGO destekli materyal ile işlemeyen önce matematik dersini sevmediğini, bilgisayar ortamının onu korkuttuğunu belirtmektedir. Fakat hemen ardından bilgisayar donanımlı bir ortamda özellikle LOGO programı ile ders işlemenin kendi başına öğrenmesinde daha etkili olacağını ve artık matematiğe karşı daha olumlu bir tutum geliştirmeye başladığını belirtmektedir.

Sevinç: *"Hayatımda ilk defa bu kadar hızlı kaplumbağa görüyorum. Kaplumbağa ile dersi öğrenmek hem daha zevkli hem de heyecanlı. Çünkü kaplumbağa ne yapacak diye bekliyorum."*

Arzu: *"Bu dersi işliyorken kendimi oyun oynuyor gibi hissediyorum, hiç sıkılmıyorum. Benim oyun CD lerim var, onları çözüyormuşum gibi eğleniyorum."*

Arzu ve Sevinç, kaplumbağa ile ders işlemenin onları eğlendirdiği konusunda hem fikirlere. Arzu kaplumbağanın ders ortamına merak ve heyecan kattığını bununda işlenen dersi zevkli hale getirdiğini belirtmektedir.

Murat : *"Kendi sınıfımıza bilgisayar getirilip anlatılsa daha iyi olur diye düşünüyorum. Çünkü insan nasıl başka bir yere gittiğinde evi gibi rahat edemezse bizde burada rahat değiliz. Onun için sınıfta dersi böyle işlese daha iyi olur."*

Murat, matematik dersini ilk defa laboratuvar ortamında işlediği için laboratuvar ortamına konsantre olmakta zorluk çekmiştir. Bundan

dolayı da derste kendisini rahat hissetmediğini dile getirmektedir.

Öğrenci görüşlerinden de anlaşılacağı gibi dersin LOGO destekli materyal ile işlenmesi öğrencilerin özellikle duyuşsal boyutta olumlu etkilenmelerini sağlamıştır. Öğrencilerin hepsi bilgisayar donanımlı ortamı çok zevkli bulmuşlardır. Fakat öğrenciler kendilerini laboratuvar ortamına yabancı hissettikleri için derse konsantre olmakta zorlanmışlardır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bilgiler incelendiğinde öğrencilerin LOGO eşliğinde yapılan çalışmalar sayesinde kendilerine olan güvenlerinin arttığı tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenin de görüşlerinin alınması sırasında belirttiği gibi LOGO soyut kavramları somutlaştırdığı için derste öğrenci motivasyonunu arttırarak öğrencilerin deneyerek, keşfederek öğrenme becerileri kazanmalarını sağlamıştır. Buna ek olarak çalışma yapraklarının incelenmesi sırasında, LOGO ile yapılan çalışmaların, öğrencilerin temel geometri kavramlarını öğrenmelerine yardım ettiği görülmüştür.

Yapılan çalışmada deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun sorulara doğru cevap verdikleri ve cevaplarına uygun açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Ders sonunda yapılan kişisel görüşmelerden hemen hemen tüm öğrencilerin bilgisayar destekli matematik öğretimini benimsedikleri görülmüştür. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki öğrenciler ilk defa karşı karşıya geldikleri bilgisayar destekli öğretime yabancı oldukları için laboratuvar ortamına uyum sağlamakta zorlanmışlardır.

Bu çalışma sonuçlarına dayanılarak öğretmenlere aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmenler öğrencilerini bilgisayar kullanmaya teşvik edebilir, özellikle geometri derslerini uygun programlama dilleriyle laboratuvarlarda işleyebilir. Böylece öğrenciler bilgisayar başında deneyerek, keşfederek kendi bilgilerini yapılandırabilir.
- Matematik derslerinde grup çalışmaları yaptırılabilir. Böylelikle, arkadaşları ile etkileşim halinde olan öğrencilerin

matematiksel ifade etme ve problem çözme becerileri geliştirilmiş olacaktır.

- Öğretmenler özellikle geometri gibi soyut kavramların bulunduğu derslerde rollerini bilgi aktarıcılığı konumundan öğrencilerle etkileşim halinde bulunarak rehberlik edici konuma doğru yöneltilmelidir,
- LOGO gibi yazılımların sınıf ortamına taşınabilmesi için öğretmenler hizmet öncesi ve hizmet içi kurslar aracılığıyla kullanacakları donanım ve yazılımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır.

KAYNAKÇA

- Alsop, J. (2004). A Comparison of Constructivist and Traditional Instruction in Mathematics. *Educational Research Quarterly*, Vol. 28, 4 + İnternet'ten 15 Nisan 2006'da EBSCOHOST veritabanından (Advanced Search Academic Journals) alınmıştır. <http://www.ebscohost.com>
- Baki, A. (1996). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Her şey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 12*, 135-143, Ankara
- Baki, A. ve Bell, A. (1997). Ortaöğretim Matematik Öğretimi. 1. Cilt. YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara
- Baki, A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığı Altında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 149, s. 26-31
- Baki, A. (2006). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. Derya Kitabevi, Trabzon
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim – Online 2(1)* Syf: 18-27
- Hoyles, C. ve Sutherland, R. (1989). Logo and Mathematics in the Classroom. London, Routledge
- Kaçar, A. ve Aktümen, M. (2003). İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 11, No 2, Syf: 339-358
- Karakırık, E. ve Durmuş, S. (2005). An Alternative Approach to Logo-Based Geometry, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Volume 4, Issue 1, Article 1
- Leah, P. (1996). Computer Based Mathematics Learning. *Journal of Research on Computing in Education* Vol. 28, Issue 4 + İnternet'ten 4 Nisan 2006'da EBSCOHOST veritabanından (Advanced Search Academic Journals) alınmıştır. <http://www.ebscohost.com>
- Lehrer, R. (1986). Logo As a Strategy for Developing Thinking?. *Educational Psychologist* 21 (182), 121-137 + İnternet'ten 25 Mart 2006'da EBSCOHOST veritabanından (Advanced Search Academic Journals) alınmıştır. <http://www.ebscohost.com>
- Nass R.ve Hoyles C. (1996). Windows on Mathematical Meanings. Kluwer Academic Publishers
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). Curriculum and Evaluation for School Mathematics, Reston, VA: Author
- Nelson, N. and Knupfer (1993). Logo and Transfer of Geometry Knowledge: Evaluating the Effects of Student Ability Grouping. *School Science and Mathematics*, Vol. 93, n 7, p 360-368 + İnternet'ten 6 Haziran 2006'da EBSCOHOST veritabanından (Advanced Search Academic Journals) alınmıştır. <http://www.ebscohost.com>
- Shamai, Shumel (1993). Logo and Computers As A Subject of Study: Students' Views, *Journal of Research on Computing in Education* Vol. 25, Issue 3 + İnternet'ten 3 Mayıs 2006'da EBSCOHOST veritabanından (Advanced Search Academic Journals) alınmıştır. <http://www.ebscohost.com>