

Bruner'in Zihinsel Gelişim İlkelerine Göre Yapılan Bilgisayar Destekli Eğitimin 3. Sınıf Geometri Dersi Başarısına ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Etkisi

Sıtkı ÇEKİRDEKÇİ¹, Veli TOPTAŞ², Nergiz ÇEKİRDEKÇİ³

Özet

Araştırmanın amacı ilkokul 3. sınıfta, Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin geometri öğrenme alanındaki öğrenilenlerin kalıcılığına ve başarıya etkisini incelemektir. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul'un Sultanbeyli ilçesindeki bir ilkokulda öğrenim görmekte olan 73 (Deney grubu 36, Kontrol Grubu 37) üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada "Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu" deneme modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 19 maddelik geometri başarı testi kullanılmıştır. Dersler; deney grubunda Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış etkinlikler ve Okulistik ile Morpa Kampüs ders yazılımları yardımıyla, kontrol grubunda ise mevcut programda yer alan yöntem ve etkinlikler ile işlenmiştir. Nicel verilerin analizinde bir istatistik paket programı üzerinde Shapiro-Wilk Test, İlişkisiz Ölçümler İçin Mann Whitney U Testi, İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ve İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis H-Testi kullanılmıştır. Sonuç olarak Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, kalıcılık, bilgisayar destekli öğretim, Bruner, zihinsel gelişim, geometri.

Abstract

The aim of the research is to examine the effect of computer assisted instruction according to Bruner's cognitive development principles on 3rd grade students' achievement and permanence in the geometry learning field. The study was conducted in fall term of 2015-2016 academic year. The workgroup has consisted of 73 3rd grade students who were studying in a primary school in the Sultanbeyli district of Istanbul. In the research the pre-test-posttest with control group experimental design was used. The geometry achievement test which was developed by the researchers and consist of 19 question were used as a data collection tool. Lessons in the experimental group were committed with activities according to Bruner's cognitive development principles. Also Okulistik and Morpa Kampüs software were used. In the control group the lessons were committed with the methods and techniques in the current program without computer. Data were analyzed with a statistical software package. The Shapiro-Wilk Test, Mann Whitney U-Test for Independent Samples, Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples and Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples test were used for analyzing data. As a result, it was seen that the computer assisted instruction according to Bruner's cognitive development principles have a statistically significant effect on the students' academic achievement.

Key Words: Academic achievement, permanence, computer-assisted instruction, Bruner, cognitive development, geometry.

GİRİŞ

"Düşünce olmadan öğrenmek emek kaybıdır." - Konfüçyüs

"İşitsem unuturum, görürsem hatırlarım, yaparsam anlarım" -Konfüçyüs

Günlük hayatta karşılaştığımız ürünlerden meslek hayatına kadar her yerde geometri kavramlarına ihtiyaç duymaktayız. Konu alanı şekiller ve nesnelere olan geometri, insan

¹ Dr., Sınıf Öğretmeni, MEB cekirdekci-sitki@hotmail.com

² Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, vtoptas@gmail.com

³ Sınıf Öğretmeni, MEB ngz_18@hotmail.com

hayatında vazgeçilmez bir öneme sahip olup; ilk zamanlardan beri bilimden sanata kadar her yerde hissedilmektedir (Van De Walle, 2013). Geometri, günlük hayatta birçok yarar sağlamasına rağmen ilkokuldan itibaren öğrencilerin sevmedikleri, korktukları ve başarısız oldukları bir ders olmuştur (Hacısalihoğlu Karadeniz & Akar, 2014). Bu durum matematiksel düşüncelerin temelinde olan geometrinin, temel eğitimde önemli olması gerektiğini akıllara getirmektedir. Çünkü geometrik kavramlara yönelik eleştirel gözlemlerin yapıldığı, kavramların kazanıldığı, sezgilerin olduğu dönem temel eğitimdir. Geometri soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine inşa edildiğinden ilkokulda dikkatle verilmesi gereken bir öğrenme alanı olup; geometrik kavramların soyut yapıları somut işlem döneminde olan ilkokul öğrencilerinin düşünme düzeyiyle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle kavramı oluşturmak için bilişsel yükü artırmadan maksimum çeşitliliğe ulaşılması gerekmektedir (Toptaş, 2007). Bu durumu örneklendirmek gerekirse ilkokul düzeyinde "dikdörtgen" yüzeyin öğretilmesinde öğretmenin hemen tanımı vermesi o seviyedeki bir öğrenci için çok soyut, anlaşılabilir ve hayalde canlandırılmayan bir kavram olacaktır. Bunun yerine "dikdörtgen" yüzeyin öğretilmesinde, önce yüzleri dikdörtgene benzer üç boyutlu eşyalar gösterilerek dikdörtgen yüzeylere dikkat çekilir. Bu yolla öğrencinin gerçek eşyadaki dikdörtgen yüzeyi fark etmesi sağlanır ve sonrasında tahtaya dikdörtgen çizdirilir. Gerçek eşyadaki dikdörtgen yüzey ve tahtadaki şekillerden faydalanarak dikdörtgenin kenarlarına, köşelerine dikkat çekilerek, öğrencinin kendi tanımını yapması öğretimsel açıklamalarla sağlanmış olur (Toptaş, 2014).

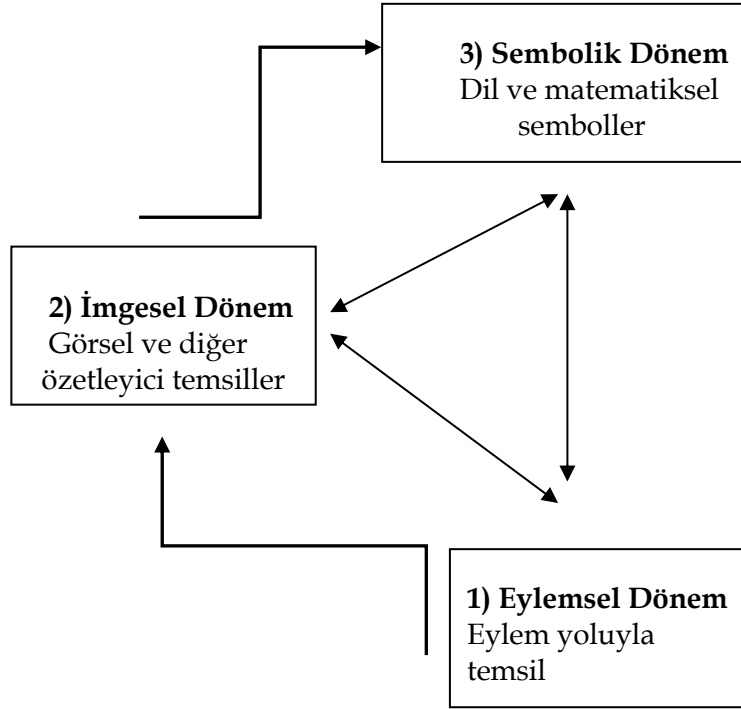
Piaget'in gelişim ilkelerine göre somut işlemler döneminde (7-11 yaş) olan bireyler soyut kavramlar üzerine akıl yürütürken somut nesne ve gösterimlere ihtiyaç duymaktadırlar (Selçuk, 2001). Piaget gibi bireylerin zihinsel gelişimleri ile ilgilenen Bruner'de (1966), küçük çocukların matematik kavramları anlamlandırmaya somut materyaller ile başlamaları gerektiğini söylemekte; bu durumun soyut düşünce için bir temel oluşturup soyut düşüncenin daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirtmektedir (Ding & Li, 2014; Luke, 2012). Bruner, bilişsel gelişimi yaşam boyu devam eden bir süreç olarak görmüş; gelişimi eylemsel (enactive), imgesel (imaginative) ve sembolik (symbolic) olarak üç döneme ayırmıştır (Senemoğlu, 2012).

Eylemsel dönem: Bu dönemde bilgiler doğrudan doğruya nesnelere ilişki kurularak kazanılır, çocuk bilgiyi yaparak öğrenir. Böylece bilgi eylemlerle temsil edilir ve somutlaşır (Ding & Li, 2014; Senemoğlu, 2012; Ünal, 2012). Fiziksel nesnelere ya da somut materyallerin kullanımı, çocukların eylemsel gösterimler yoluyla düşüncelerini ifade etmelerini sağlar (Ding & Li, 2014). Bu dönem, fiziksel deneyimler aracılığıyla basit ispat ve doğrulamanın yapıldığı dönemdir (Tall, 1994).

İmgesel dönem: Uzamsal ilişkilerin anlaşılmasını sağlamak için imgesel sunumların olduğu, belirli durumların zihinde düşünüldüğü aşamadır (Tall, 1994). Çocuğun belleğindeki modeller daha çok görsel imgelerle oluştuğu için algı önemlidir. Çocuk nesneyi ya da durumu algıladığı hali ile zihninde canlandırır (Senemoğlu, 2012; Ünal, 2012). Bu dönemde öğretim sürecinde görsel materyallerin kullanılması, çocukların başarılı olmalarını sağlar. Çocuk imgesel dönemde resim çizebilir, gösterileri izleyebilir ve sanal materyalleri kullanabilir (Strom, 2009).

Sembolik Dönem: Sembolik dönemde yapılan etkinlikler ve öğrenilen kavramlar semboller aracılığı ile açıklanır (Senemoğlu, 2012). Geometrik şekillerin uygun tanımlarını yapmak, yapılar ve ilişkileri tanımlamak için günlük dilin kullanıldığı aşamadır (Lutz & Huitt, 2004).

Bruner; zihinsel gelişim ilkelerinin sıra içinde ilerlemesine rağmen birbirleri ile karşılıklı ilişki içinde olduğunu, sembolik dönemdeki bir çocuğun gerekli gördüğü takdirde diğer ilkelere dönüş yapabileceğini söylemiştir. Bruner'in kastettiği ilişki şu şekil ile gösterilebilir:



Şekil 1. Bruner'in Zihinsel Gelişim İlkeleri (Tall, 1994).

Bruner'e göre çocuk hangi gelişim aşamasında olursa olsun, öğrenme sürecinde bireyin gelişim özellikleri dikkate alındığında her yaşta her bilgi öğrenilebilir. Bu nedenle okuldaki dersler, çocuğun içinde bulunduğu gelişim aşamasına uygun biçimde işlenmelidir. Bruner, bilişsel yapıların daha çok çocuğun yaşantı ve izlenimleri ile oluştuğunu savunmaktadır (Özer, 2005). Bruner'in zihinsel gelişim ilkeleri incelendiğinde, öğrenme öğretme sürecinde somuttan yarı soyuta doğru bir ilerleyişin olduğu görülmektedir.

Battista ve diğerlerine göre (1982) uzamsal görselleştirme, somut işlemler dönemindeki bireylerin matematik öğrenmeleri ve düşünceleri için önemli olup, bu durum somut ve görsel temsillere büyük ölçüde bağlı bulunmaktadır. Bu nedenle ilkokul yıllarında uzamsal görselleştirme matematik öğrenmede oldukça önemlidir.

Geometri konularını somut ve kolay öğrenilir hale getirmek için çeşitli cisim, şekil, somut araçlardan ve görsel materyallerden yararlanılması bir gereklilik olup; bilgisayar da soyut kavramları görselleştirme, hatasız çizimler yapabilme ve örnekleri istenilen halleriyle çoğaltabilme özellikleri nedeniyle geometri öğretiminde kullanılacak teknolojik bir araçtır (Altun, 2009; Baykul, 2009).

Teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte günlük hayatımızda önemli bir yere sahip olan bilgisayar, eğitim ortamlarında özellikle de matematik dersinde teknolojinin kullanımını da zorunlu kılmıştır. Yapılan araştırmalar bilgisayarın öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır (Afzal, Gondal, & Fatima, 2014; Demir & Başol, 2014; Güven, 2012). Tabuk (2003) tarafından yapılan çalışmada da bilgisayarın geometri üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretim teknolojisinin gelişimiyle birlikte bilgisayarlar; canlandırma, benzeşim gibi görsel ve işitsel materyaller geliştirmek amacıyla eğitim ortamında kullanılmaya başlanmış ve bunun sonucunda Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) kavramı ortaya çıkmıştır (Hacısalıhoğlu Karadeniz & Akar, 2014). Bilgisayar destekli öğretim; öğrencilerin bilgisayar programları aracılığıyla öğrenmeyi gerçekleştirdikleri, öğrenmelerini izleyip kendi kendilerini değerlendirebildikleri bir öğretim biçimidir (Senemoğlu, 2012). Bilgisayar destekli öğretimde (BDÖ) bilgisayar, öğretmenle birlikte ve ondan ayrı, diğer yöntem-tekniklerle birlikte, onları

destekleyici olarak kullanılabilir bir uygulama alanı bulabilmektedir (Güven & Sülün, 2012).

Bilgisayar destekli öğretim, eğitim ortamında kullanılabilir çeşitli yazılımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Geometri öğrenimini geliştirecek potansiyele sahip etkileşimli geometri yazılımları, ilköğretim öğrencilerinin geometrik şekilleri ilişkilendirmelerine, sorgulama yapmalarına, bunlar üzerinde çıkarımlar yapmalarına imkân vermekte, kavramların ve geometrik nesnelerin anlamlı öğrenilmesi ile genellemeler yapılmasına imkan sağlamakta; böylece daha üst bir bilişsel düzeye ulaşmalarını sağlamaktadır (Birni& Karadağ, 2016; Hacısalihoğlu Karadeniz & Akar, 2014).

İlköğretim matematik dersi öğretim programında (2005) teknolojinin etkin kullanımı vurgulanmakta, dinamik geometri yazılımlarının kullanımı önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin internet üzerinde kullanabilecekleri kaynakların sayısının her geçen gün arttığı belirtilmektedir. Programda yer alan bu ifadeler ilköğretim seviyesinde öğretim ortamlarında görsel modellerin kullanımına, görselleştirmeye ve teknolojinin etkin kullanımına önem verildiği göstermektedir.

Ayrıca programda “Küçük yaşta öğrenciler, bilgilerin somut modellerle temsil edildiği öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrenirler. Dolayısıyla matematik öğretiminde somut modellerin kullanılması oldukça yararlıdır. Öğretimde bilginin farklı biçimlerde temsil edildiği durumlar kullanılmalıdır (semboller, somut araçlar, resimler, sözlü ve yazılı ifadeler vb.)” ifadeleri yer almaktadır (MEB, 2005, s:18). Programda geometri derslerinde çeşitli yazılım programlarının kullanılarak bilgisayarlardan etkin şekilde yararlanılması ve öğretimde somut modellerin kullanılmasının yanı sıra yarı soyut temsillerden de faydalanılması önerilmektedir.

Fakat matematik öğretiminde yaygın olarak ders kitaplarının kullanılması, kitapların doğası gereği Jerome Bruner’in belirttiği bireylerin zihinsel gelişim ilkelerinden imgesel ve sembolik öğrenme etkinliklerini sağlamaları nedeniyle özellikle ilköğrencilerinin öğrenme ihtiyaçlarını tam olarak karşılamamaktadır (Olkun & Toluk Uçar, 2007). Bruner’in eylemsel, imgesel ve sembolik olarak tanımladığı ilkelere uygun öğrenme etkinliklerinin hazırlanması; imgesel dönem içerisinde bilgisayar etkinliklerine yer verilmesi; bilgisayar destekli öğretimin soyut kavramları benzetim ve model ile somutlaştırma; öğrencinin kendi hızına göre öğrenmeyi kolaylaştırma; resim, video, ses, animasyon gibi çoklu ortam teknikleri ile öğretimi güçlü ve zevkli kılarak öğrencilerin öğrenim durumlarında bireysel farklılıklarına cevap verebilme gibi özelliklerinden yararlanılmasının (Güven & Sülün, 2012), öğrencilerin geometri konularını ve kavramlarını zihinlerinde kolayca anlamlandırabilecekleri ve geometri başarıları ile kalıcılığı etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmada ilköğretim üçüncü sınıfta, Bruner’in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin geometri öğrenme alanındaki kazanımların kalıcılığına ve başarıya etkisinin ortaya konması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Geometri öğretimi ile ilgili yapılan deneme modeli çalışmalar incelendiğinde bunların daha çok ortaokul ve daha üst öğrenim türlerinde yapıldığı, ilköğretimde bu tür çalışmaların fazla olmadığı görülmektedir (Bal, 2014; Fidan & Türnüklü, 2010; Işıksal & Aşkar, 2006; Kaplan & Öztürk, 2014; Karakuş, 2014; Özcan & Türnüklü, 2013; Şimşek & Kuru Yücekaya, 2014). Bu nedenle ilköğretim programlarında bulunan matematik dersi geometri öğrenme alanı konuları ile ilgili kazanımlara yönelik Bruner’in zihinsel gelişim ilkelerine göre düzenlenmiş bilgisayar destekli öğretim çalışmalarının yapılarak sonuçlarının ortaya konulması bir ihtiyaç olarak düşünülmüştür. Elde edilen bulgulara göre MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesinin alana katkı sağlaması, ilköğretim öğrencileri ile yapılabilecek benzer çalışmalara bir bakış açısı kazandırması ümit edilmektedir.

İlkokul öğrencilerinin bilişsel gelişim dönemine uygun olarak uzay ve şekil çalışması olan geometri konularının somut materyallerle ele alınmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bununla ilgili olarak Mayer (2003)'den aktarıldığı üzere görsel içeriğin zenginleştirilmesi, öğretimi etkili ve kalıcı hale getiren önemli bir faktördür (Hacısalıhoğlu Karadeniz & Akar, 2014). Matematik gerçekte yaşamdaki problemleri çözmek için kullanılabileceği izlenimini öğrencilere vermede somut materyaller ile etkileşim öncelikli olmalıdır. Böyle bir öğrenme durumu öğrencilerin bilgiyi kodlamalarını ve gerektiğinde hatırlamalarını sağlamaktadır (Putri, 2015). Ayrıca Van De Walle (2013) geometri ile ilgili deneyimler olmadan pek çok insanın uzamsal muhakemesini geliştiremediğini söylemektedir. Dolayısıyla araştırmada geometri konuları ile günlük hayatlarında karşılaşabilecekleri durumları etkinlikler yoluyla öğrencilere kavratmak, geometrinin yaşamın her alanında yer aldığını farketmelerini sağlamak, yapılan etkinlikler yoluyla bilginin soyut konulardabile kalıcı olabileceğini ve öğrenme öğretme süreçlerinin bu şekilde düzenlenmesi gerektiğini ortaya koymak açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

2010 yılında "FATİH Projesi" olarak adlandırılan "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi" ile Türkiye'deki tüm okulların bilgisayar destekli eğitime geçirilmesi hedeflenmiş; bu proje ile tüm sınıflar, akıllı sınıf olarak tasarlanarak, öğrencilere dağıtılan tablet bilgisayarlar ile derslerin desteklenmesine karar verilmiştir. Bu proje ile öğrencilerin, okul dışında eğitim yazılımlarına ulaşmalarını sağlayacak bir nesne havuzu oluşturulması planlanmıştır (Dinçer, 2015). Araştırma kapsamında bilgisayar destekli öğretimden yararlanılarak projenin etkililiği de test edilmiş olacaktır.

Bu araştırmadan elde edilecek sonuçlar öğretmenlerin, genelde matematik özelde geometriyi öğrencilerin sevmelerinde, öğrenmelerinde derste kullanılan yöntem ve tekniklerin önemli bir yere sahip olduğunu fark etmelerine; geometri öğrenme alanındaki öğrenme-öğretme sürecini tasarlarken Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerini göz önünde bulundurmalarına; öğretim faaliyetlerinde bilgisayar destekli öğretimden yararlanılmasına; ilkokullara yönelik geometri konuları ile ilgili yazılım programlarının artırılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın amacı; ilkokul 3. sınıfta, Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin geometri öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılık düzeyine etkisini tespit etmektir. Buradan hareketle araştırmanın hipotezleri şunlardır:

1. Araştırma öncesinde Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubundaki öğrenciler ile öğretimin, programda yer alan yöntem ve tekniklere göre bilgisayar kullanılmadan yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin edindikleri bilgilerin kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, verilerin toplanması sürecinde deneme modelinden yararlanılmıştır. Deneme modeli neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla araştırmacının kontrolü altında gözlenmek istenen verilerin üretildiği, bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisinin gözlenmesine dayanan araştırma modelleridir (İslamoğlu, 2009; Karasar, 2003). Araştırma deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli olarak tasarlanmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile belirlenmiş iki grup bulunur ve bu gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grup için de deney öncesi ve sonrasında ölçmeler yapılır (Karasar, 2003). Araştırmanın bağımsız değişkenleri; deney grubunda uygulanan ve akademik başarı ile kalıcılık üzerindeki etkisi incelenen Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim ile kontrol grubunda öğretim programı ve ders kitaplarındaki aşamalara uygun olarak yapılan öğretim yöntemleridir. Bağımlı değişkenler deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi puanları ile kalıcılık testi puanlarıdır.

Çalışma Grubu

Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde İstanbul ili Sultanbeyli ilçesinde yer alan bir ilkokulun 3. sınıflarından iki şubesine devam eden öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Okul seçiminde araştırmacılar tarafından kolay ulaşılabilir olan bireylerin seçilmesine olanak veren amaçlı örnekleme yönteminden yararlanılmıştır (Cohen, Monion ve Morrison, 2007). Yansız atama yoluyla belirlenen gruplardan deney grubunda 36, kontrol grubunda 37 olmak üzere toplam 73 öğrenci araştırmaya dahil edilmiştir. Öğrencilerin grup ve cinsiyet değişkenine göre dağılımı tablo halinde gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Grup ve Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

Grup	Cinsiyet	f	%
Deney	Kız	17	47
	Erkek	19	53
Kontrol	Kız	18	49
	Erkek	19	51
Toplam		73	100

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan 73 öğrencinin %48'i kız (n=35), %52'si erkek (n=38) öğrencilerden oluşturmaktadır.

Araştırmadan doğru sonuçlar elde edilmesi amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler araştırmanın içeriğinden ve farklı gruplarda yer aldıklarından haberdar edilmemiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırma sürecinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin geometri öğrenme alanına ilişkin başarı düzeylerini belirlemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından ders kitabı olarak onaylanan ve 2015-2016 eğitim-öğretim yılında ilkokul 3. sınıflarda kullanılan matematik ders, çalışma ve öğretmen kılavuz kitaplarında yer alan geometri sorularından hazırlanan "Akademik Başarı Testi" kullanılmıştır. Akademik başarı testi, geometri öğrenme alanındaki 19 kazanıma yönelik olarak, çoktan seçmeli, doğru yanlış ve boşluk doldurma şeklinde toplam 35 sorudan oluşmaktadır. Soruların puanlanmasında yanlış cevap 0, doğru cevap 1 puan olarak kodlanmıştır. Hazırlanan testteki sorular, kapsam geçerliliğinin belirlenmesi amacıyla üç sınıf öğretmeni ve konu alanı uzmanı iki öğretmen üyesinden oluşan uzman grubu tarafından incelenmiş, soruların kazanımları örnekleme durumuna göre uzman görüşleri alınmıştır.

Hazırlanan akademik başarı testi, madde analizi amacıyla uygulamanın yapıldığı okul ile aynı ilçede bulunan farklı bir ilkokulda eğitime devam eden ve araştırmaya katılmayan toplam 100, üçüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Başarı testindeki maddelerin ayırt edicilik güçlerini belirlemek için %27 alt-üst grupların puan ortalamaları arasındaki fark hesaplanmıştır. Uygulama verilerinden elde edilen toplam puanlar hesaplanmış ve en düşük puandan en yüksek puana göre sıralanmıştır. Test maddelerinin %27 alt-üst gruplar arası ($n_1=25$ $n_2=25$) ayırt ediciliğine, İlişkisiz Örneklem t-testi yardımıyla bakılmıştır. Alt ve üst gruplar arasında istenilen yönde gözlenen farkların anlamlı çıkması; testin iç tutarlığının bir göstergesi olmakta ve maddelerin bireyleri ölçülen davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2007, s. 171-172). Yapılan analiz sonucunda 19 maddenin her birinin t testi sonuçlarına göre istenilen düzeyde ($p<.001$) ayırt edici olduğu görülmüştür. Buradan hareketle anlamlı farklılık elde edilen 19 soru nihai teste alınmıştır. Testin güvenilirlik çalışması KR-20 yöntemi kullanılarak yapılmış ve değer 0.87 olarak belirlenmiştir.

Geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilen akademik başarı testi deneysel çalışma öncesi ön test, deneysel çalışma sonrası son test ve 3 hafta sonra kalıcılık testi olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Testin cevaplanması için öğrencilere 30 dakika süre verilmiştir.

Araştırmanın Uygulanması

Çalışmada öncelikle “Akademik Başarı Testi” hazırlanmıştır. Geliştirilen test araştırmanın başlangıcında, araştırmaya katılacak olan her iki sınıftaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Bu aşamadan sonra deney ve kontrol grubu belirlenmiş; Bruner’in eylemsel döneminin amaçlarına yönelik olarak kazanımlara uygun etkinlikler ve materyaller tespit edilmiştir.

Matematik dersi öğretim programında (MEB, 2005) 3. sınıf geometri öğrenme alanında bulunan 19 kazanıma programda 30 ders saati süre ayrılmıştır. Araştırma kapsamında bu ders süresi Hayat Bilgisi ve Görsel Sanatlar dersleri kazanımları ile ilişkilendirilerek 45 saat olarak düzenlenmiştir. Matematik dersi haftada 4 ders saati olarak uygulanmıştır.

Dersler; deney grubunda Bruner’in zihinsel gelişim ilkelerine göre düzenlenmiştir. Eylemsel dönemde kazanıma yönelik etkinlikler öğrencilere bireysel olarak yaptırılmış, öğrencilerin aktif olmaları sağlanmıştır. Eylemsel dönemdeki etkinlikler tamamlandıktan sonra İmgesel dönem etkinliklerine geçilmiştir. İmgesel dönem etkinliklerinde bilgisayar destekli eğitimden yararlanılmıştır. Bilgisayar destekli eğitim için Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı üzerinden hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin erişim sağlayabildikleri Okulistik ve Morpa Kampüs ders yazılımları ile Yavuz Mumcu ve Yıldız’ın (2015) yaptıkları araştırmada, hazırladıkları ve internet üzerinden erişime açtıkları “Eğlenceli Matematik” web sayfasından (<http://hayalsuheda.wix.com/stopmotion-bdm>) yararlanılmıştır. Ders yazılımlarında sesli ve yazılı konu anlatımları, animasyonlu görseller, sınıf içi etkinlikler ve konu testleri bulunmaktadır. Sembolik dönemde ise ders ve çalışma kitapları takip edilmiş, konu hakkında tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin konu ile ilgili fikirlerini ifade etmeleri sağlanmıştır.

Kontrol grubunda ise kazanımlara yönelik etkinlikler mevcut programda yer alan yöntem ve tekniklere göre sınıf ortamında işlenmiştir. Ders işleme sürecinde bilgisayardan yararlanılmamış, kaynak olarak ders ve çalışma kitaplarından faydalanılmıştır.

45 saatlik sürecin sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra bir sonrakikonuya başlanmış, eğitim öğretim süreci planlamaya uygun bir şekilde normal seyrinde devam etmiştir. 3 hafta sonra öğrenmede kalıcılığı belirlemek amacıyla öğrencilere başarı testi tekrar uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın bağımlı değişkenleri olan akademik başarı ve kalıcılığa ilişkin verilerin analizinde ilk olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanlarının normallik dağılımına Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Analiz sonucunda dağılımın normal olmadığı görülmüş, öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını tespit etmek için İlişkisiz Ölçümler İçin Mann Whitney U Testi, İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis H-Testi kullanılmıştır. Nicel analizlerin tümünde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilip, sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

BULGULAR

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin 3. sınıf geometri öğrenme alanındaki akademik başarı ile kalıcılık testi puan ortalamaları ile yapılacak analizlerde; parametrik ya da non-parametrik istatistiksel yöntemlerden hangisinin kullanılacağına karar verilmesi, verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediklerinin belirlenmesi amacıyla öğrencilerin testten elde ettikleri verilere Shapiro-Wilk Testi uygulanarak öğrencilerin puanlarının normal bir dağılım sergileyip sergilemediği incelenmiştir. Analizlerden elde edilen bulgular tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Puanlarının Normallik Dağılımına İlişkin Shapiro-Wilk Test Sonuçları

	Ön Test				Son Test				Kalıcılık Testi			
	n	\bar{X}	Ss	p	n	\bar{X}	Ss	p	n	\bar{X}	Ss	p
Deney Grubu	36	8.06	1.89	.23	36	13.97	1.23	.02	36	12.08	2.32	.40
Kontrol Grubu	37	8.08	1.23	.01	37	11.68	1.65	.10	37	10.76	2.74	.00

Tablo 2’ye göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve kalıcılık testi başarı puanları normal dağılım gösterirken; son test başarı puanları normal dağılım göstermemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin puan dağılımları ise normal dağılım göstermemektedir. Shapiro-Wilk testine göre elde edilen veriler incelendiğinde verilerin normal dağılıma sahip olmadıkları görülmektedir. Buna göre verilerin analizinde non-parametrik testler kullanılabilmesine karar verilmiş ve analizde İlişkisiz Ölçümler İçin Mann Whitney U Testi, İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılmıştır.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamalarının farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla İlişkisiz Ölçümler İçin Mann Whitney U Testi yapılmış ve sonuçları tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test Puanları Farkının İncelenmesine İlişkin U-Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	36	36.7	1324.50	658.5	.93
Kontrol Grubu	37	37.20	1376.50		

Tablo 3’te görüldüğü üzere, deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puan sıra ortalamaları ($\bar{X} = 36.06$) kontrol grubundaki öğrencilerin puan sıra ortalamalarına ($\bar{X} = 37.20$) yakındır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak .05 düzeyinde anlamlı bir farklılık

bulunmamaktadır [$U=658.5$, $p>.05$]. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmaması, araştırmanın amacına uygundur. Bu sonuca göre, uygulama öncesinde iki farklı gruptaki öğrencilerin akademik başarı seviyelerinin birbirine denk olduğu varsayılmıştır.

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amacı olan; “Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmak amacıyla yapılan Wilcoxon Sıralar Testi sonuçları Tablo 4’ te verilmiştir.

Tablo 4. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı ön Test-Son Test Puanları Farkının İncelenmesine İlişkin Wilcoxon Sıralar Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Negatif Sıra	1	1.00	1.00		
Pozitif Sıra	35	19.00	665.00	5.22	.00
Eşit	0				

Tablo 4, deney grubu öğrencilerine ait ortalamaların ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$z= 5.22$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

“Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunu cevaplandırmak amacıyla yapılan Wilcoxon Sıralar Testi sonuçları tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı ön Test-Son Test Puanları Farkının İncelenmesine İlişkin Wilcoxon Sıralar Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Negatif Sıra	0	.00	.00		
Pozitif Sıra	33	17.00	561.00	5.03	.00
Eşit	4				

Tablo 5’e göre, kontrol grubu öğrencilerine ait ortalamaların ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$z=5.03$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

Akademik başarı açısından aralarında anlamlı farklılık olmayan deney ve kontrol grubuna araştırmanın amaçları doğrultusunda eğitim verilerek sürecin sonunda akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Gruplara ait son test başarı puanları İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis H-Testi ile belirlenmiştir. Ulaşılan değerler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	P	Eta-Kare
Deney Grubu	36	50.26				
Kontrol Grubu	37	24.09	1	28.55	.00	.391

Tablo 6 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının aldıkları öğretim yöntemine göre kontrol grubunun son test puanlarından anlamlı bir şekilde

farklılaştığı görülmektedir [$\chi^2 (1) = 28.55, p < .05$]. Uygulanan deneysel yöntemin etki büyüklüğünü gösteren Eta-Kare değerine göre, 3. sınıf öğrencilerinin geometri başarılarına yönelik son test puanlarının %39'u Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim etkinlikleri ile açıklanabilmektedir.

Öğrencilerin Kalıcılık Testi Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin 3. sınıf geometri konularına ait bilgilerin kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla akademik başarı testi, son testin uygulanmasından 3 hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Gruplara ait kalıcılık testi İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis H-Testi ile belirlenmiştir. Ulaşılan değerler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunun Kruskal Wallis Testi'ne Göre Kalıcılık Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	P
Deney Grubu	36	41.67	1	3.51	.06
Kontrol Grubu	37	32.46			

Tablo 7 incelendiğinde, deney grubu ile kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir [$\chi^2 (1) = 3.51, p > .05$].

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre düzenlenen bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön test puanları aritmetik ortalamalarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç grupların ön test başarı seviyelerinin birbirine yakın olduğunu, erişiyi etkileyecek önemli bir farklılığın bulunmadığını göstermektedir.

Kontrol ve deney gruplarının son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalamalarının birbirinden anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis H-Testi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın sonucunda ön test puanları arasında farklılık olmamasına rağmen son test puanlarında deney grubu lehine farklılık olması, ilkökul 3. sınıf geometri öğrenme alanında Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre düzenlenen bilgisayar destekli öğretimin kontrol grubunda öğretim programı ve ders kitapları esas alınarak yapılan öğretime göre öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ulaşılan bu sonuç, deney grubuna uygulanan zihinsel gelişim ilkelerine göre düzenlenmiş bilgisayar destekli öğretim etkinliklerine bağlı olarak açıklanabilir. Çünkü, deney grubundaki öğrenciler Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre düzenlenen etkinlikler ile sürece aktif bir şekilde katılarak çeşitli etkinlikler yapmışlar; ayrıca bilgisayar destekli öğrenme ortamında sürece aktif katılımlarının devam etmesi sağlanarak eğitim etkinlikleri görsel ve işitsel animasyonlarla desteklenmiş ve öğrencilere bilgilerini test etme imkanı sunulmuştur. Araştırmada ulaşılan sonuç, benzer çalışmalarda elde edilen bulgular ile de desteklenmektedir (Aktaş, 2015; Choi-Koh, 1999; Çelik & Çevik, 2014; Delice & Karaaslan, 2015; Işıksal ve Aşkar, 2005; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009; Yavuz Mumcu & Yıldız, 2015).

Deney grubu ile kontrol gruplarının kalıcılık testi puanlarına uygulanan İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis H-Testi sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. Ulaşılan bu sonuç Çalışkan ve Turan (2008) tarafından yapılan araştırmanın sonucu ile desteklenmiş olup,

öğrencilerin öğrendikleri geometri konuları ile ilgili bilgilerin kalıcılığında Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim ile programda yer alan yöntem ve tekniklere göre bilgisayar kullanılmadan yapılan öğretimin öğrenciler üzerinde benzer etkilere sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Fakat deney grubu ile kontrol grubu puanları karşılaştırıldığında; Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kazandıkları bilgileri daha kalıcı hale getirdikleri söylenebilir.

Piaget (1973) ve Bruner (1966), somut dönemdeki çocukların öğrenme düzeylerini artırmak için onlara somut materyaller kullanmalarını ve somuttan soyuta doğru bir ilerleyişin olmasını söylemişlerdir (Bayram, 2004). Araştırmacıların bu düşüncelerini destekleyen bir başka çalışmada Kaminskive arkadaşları tarafından gelmiştir. Kaminski ve arkadaşları (2008), araştırmalarının sonucunda matematiksel bir kavramı soyut bir örnekle öğrenen öğrencilerin, somut bir örnekten sonra soyut örnekleri gören öğrencilerden geride olduklarını gözlemlemişlerdir. Gerek bu araştırmanın gerekse diğer araştırmaların sonuçları, öğretimde etkinlikler ile görsel temsillerden yararlanmak suretiyle öğretimin somutlaştırılmasını, teknolojinin etkin kullanılmasını, öğrencilerin etkinlikler yoluyla süreç dahil edilmelerinin sağlanmasının soyut bir konu alanına sahip olan geometri başarısını artırdığını göstermektedir.

ÖNERİLER

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

1. Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine göre yapılan etkinliklerin ilk basamağında öğrencilerin aktif olması, nesnelere ile eylemde bulunması ve imgesel dönemde bilgisayar etkinliklerinden yararlanılması öğrencilerin derse katılımını sağladığından; bu şekilde hazırlanan etkinliklerin başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin de matematik dersine katılımlarını artıracığı düşünülmektedir. Bu nedenle dersler hem bilgisayar destekli işlenmeli hem de öğrencilerin aktif katılımı sağlanmalı, somuttan yarı soyuta doğru bir sıra izleyen Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerine yer verilmelidir.
2. Bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin öğrenci başarısına olumlu katkıda bulunabilmesinde en önemli görev bu etkinlikleri uygulayan öğretmenlere düşmektedir. Bu nedenle, öğretmenlere alan uzmanları tarafından bilgisayar destekli öğretime yönelik hizmet içi eğitim verilmelidir.

Araştırmacılara Yönelik Önerileri

1. Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar destekli geometri öğretiminde kullanılabilen dinamik geometri yazılımları ile araştırmada kullanılan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) portalı üzerinden ulaşılabilen yazılım programlarını kullanma durumları ve konuyla ilgili görüşleri araştırılabilir.
2. Bruner'in zihinsel gelişim ilkelerini temel alan "Somut-Temsili-Soyut" Öğretim yaklaşımına yönelik çalışmalar yapılarak matematik motivasyonu, öz-yeterlik algısı gibi aralarında ilişki olabileceği düşünülen değişkenlerle aralarındaki ilişki durumu incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Afzal, M. T., Gondal, B., & Fatima, N. (2014). The Effect of Computer Based Instructional Technique for The Learning of Elementary Level Mathematics Among High, Average and Low Achievers. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 10 (4), 47-59.
- Aktaş, M. (2015). 7.Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Animasyonları ve Aktiviteleri ile Simetri Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (1), 49-62.
- Altun, M. (2009). Eğitim Fakülteleri ve Lise Matematik Öğretmenleri için Liselerde Matematik Öğretimi. (3. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Bal, A. P. (2014). Predictor Variables for Primary School students Related to Van Hiele Geometric Thinking. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10 (1), 259-278.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8.Sınıflar). Ankara: Pegem Akademi.
- Bayram, S. (2004). The Effect of Instruction with Concrete Models on Eighth Grade Students' Geometry Achievement and Attitudes Toward Geometry. Ankara: Middle East Technical University, Department of Secondary School Science and Mathematics Education.
- Battista, M. T., Wheatley, G. H., & Talsma, G. (1982). The Importance of Spatial Visualization and Cognitive Development for Geometry Learning in Pre- service Elementary Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(5), 332-340.
- Birni, Ş., & Karadağ, Z. (2016). Kitap İncelemesi: Understanding Geometry for a Changing World: Seventy First Yearbook. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7 (1), 274-284.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Choi-Koh, S. S. (1999). A Student's Learning of Geometry Using The Computer. *Journal of Educational Research*, 92 (5), 301-311.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007) *Research Methods in Education*. 6th edn. London: Routledge.
- Çalışkan, H., & Turan, R. (2008). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 603-627.
- Çelik, H. C., Çevik, M. N. (2014). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin "İstatistik ve Olasılık" Ünitesini Öğrenmeleri Üzerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (2), 45-64.
- Delice, A., & Karaaslan, G. (2015). Dinamik Geometri Yazılımları ile Çokgenler Konusunda Hazırlanan Etkinliklerin Öğrenci Performansı ve Öğretmen Görüşlerine Yansıması. *Karaelmas Journal of Education Sciences*, 133-148.
- Demir, S., & Başol, G. (2014). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ) Akademik Başarıya Etkisi: Bir Metaanaliz Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (5), 2013-2035.
- Dinçer, S. (2015). Türkiye'de Yapılan Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 12 (1), 99-118.
- Ding, M., & Li, X. (2014). Transition from Concrete to Abstract Representations: The Distributive Property in a Chinese Textbook Series. *Educational Studies in Mathematics*, 87, 103-121.
- Fidan, Y., & Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (27), 185-197.

- Güven, B. (2012). Using Dynamic Geometry Software To Improve Eight Grade Students' Understanding of Transformation Geometry. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (2), 364-382.
- Güven, G., & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 68-79.
- Hacısalihoglu Karadeniz, M., & Akar, Ü. (2014). Dinamik Geometri Yazılımının Açığortay ve Kenarortay Öğretiminde Meslek Lisesi Öğrencilerinin Başarılarına Etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2 (4), 74-90.
- Işıksal, M., & Aşkar, P. (2006). The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on the Achievement and Self-Efficacy of 7th-Grade Students. *Educational Research*, 47 (3), 333-350.
- İslamoğlu, A. H. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. İzmit: Beta.
- Kaminski, J. A., Sloutsky, V. M., & Heckler, A. F. (2008). The Advantage of Abstract Examples in Learning Math.Science, 320, 454-455.
- Kaplan, A., & Öztürk, M. (2014). Çemberde Açılar Konusunun Öğretiminde Cabri Yazılımının Akademik Başarıya Etkisi. *Kazım KARabekir Eğitim FAKültesi Dergisi* (29), 109-122.
- Karakuş, F. (2014). Pre-service Elementary Mathematics Teachers' Views About Geometric Construction. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7 (4), 408-435.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Luke, J. (2012). *The Impact of Manipulatives on Students' Performance on Money Word Problems*. Atlanta: Georgia State University Department of Educational Psychology, Special Education, and Communication Disorders.
- Lutz, S. L., & Huitt, W. G. (2004). Connecting Cognitive Development and Constructivism: Implications from Theory for Instruction and Assessment. *Constructivism in the Human Sciences*, 9 (1), 67-90.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*.Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mercan M., Filiz, A., Göçer, İ. & Özsoy N. (2009). Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiye'de Uygulamaları. Şanlıurfa: Akademik Bilişim'09- Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi (Üçüncü Baskı)*. Ankara: Maya Akademi.
- Özcan, B. N., & Türnüklü, E. (2013). Buluş Yoluyla Öğrenme Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisinin İncelemesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (7), 29-45.
- ÖZER, M.A. (2005). Etkin Öğrenmede Yeni Arayışlar: İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Buluş Yoluyla Öğrenme. *Bilig, Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*. (35), 105-131.
- Putri, H. E. (2015). The Influence of Concrete Pictorial Abstract (Cpa) Approach to the Mathematical Representation Ability Achievement of the Preservice Teachers at Elementary School. *International Journal of Education and Research*, 3 (6), 113-126.
- Selçuk, Z. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Senemoğlu, N. (2012). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Strom, J. (2009). *Manipulatives in Mathematics Instruction*. Usa: Bemidji State University Department Of Mathematics and Computer Science.
- Şimşek, E., & Kuru Yücekaya, G. (2014). Dinamik Geometri Yazılımı ile Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 15 (1), 65-80.

- Tabuk, M. (2003). "İlköğretim 7. Sınıflarda "Çember, Daire ve Silindir" Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tall, D. (1994). A Versatile Theory of Visualisation and Symbolisation in Mathematics. Paper presented at the Plenary Presentation at the Commission Internationale pour l'Etude et l'Amelioration de l'Enseignement des mathematiques, Toulouse, France.
- Toptaş, V., (2007). *İlköğretim Matematik Dersi (1-5) Öğretim Programında Yer Alan 1. Sınıf Geometri Öğrenme Alanı Öğrenme-Öğretme Sürecinin İncelenmesi*, Ankara, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Toptaş, V. (2014). Sınıf Öğretmeni Adaylarının 'Ayrıt' Terimini Matematiksel Düşünce Gelişim Aşamalarına Göre Açıklamalarının İncelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport* , 255-265.
- Ünal, Ç. (2012). Bilişsel Kuramların Coğrafya Eğitimi ve Öğretiminde Uygulanabilirliği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (1), 345-360.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay Williams, J. M., & Wray, J. (2013). *Elementary and Middle School Mathematic-Teaching Developmentally*. New Jersey: Pearson Education.
- Yavuz Mumcu, H., & Yıldız, S. (2015). Uzamsal Düşünmeyi Destekleyici Web-Tabanlı Öğretim Materyali Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 14 (4), 1290-1306.

The Effect of Computer Assisted Instruction According To Bruner's Cognitive Development Principles on 3rd Grade Geometry Course Achievement And Permanency Of Learned

Sıtkı ÇEKİRDEKÇİ, Veli TOPTAŞ, Nergiz ÇEKİRDEKÇİ

Summary

PURPOSE

The purpose of this research is to determine the effect of computer assisted instruction according to Bruner's cognitive development principles on 3rd grade students' achievement and permanence level of information which they have learned in the geometry learning field.

METHOD

In the process of obtaining data to the research, pretest-posttest control group semi-experimental design was used. The research was conducted with a public school 3rd grade students attending the two branches which providing training in Sultanbeyli district of Istanbul province in the fall semester of the 2015-2016 academic year. The total 73 students in experimental group 36 and control group 37 participated to the study. The total 73 students including in experimental group 36 and control group 37 participated the study. The geometry achievement test which was developed by the researchers and consist of 19 question were used as a data collection tool. In the analysis process; Kolmogorov-Smirnov test, Independent Samples T-Test, Paired Samples T-Test and Ancova was used. Significance was evaluated at the level of .05.

FINDINGS

In the research the arithmetic mean of the pretest scores between the experimental and control groups weren't statistically significant differences ($p > .05$). The arithmetic mean of the post-test scores between the experimental and control groups were statistically significant differences ($p < .05$). The corrected permanence test scores according to the post-test scores between the experimental and control group were statistically significant differences ($p < .05$). As a result of the study, computer assisted instruction according to Bruner's cognitive development principles had a positive impact to increase the success of students. But this method didn't affect the permanence of the knowledge.