

WEB ÜZERİNDEN SUNULAN EĞİTSEL MATEMATİK OYUNLARININ KESİRLER VE ONDALIK SAYILARA İLİŞKİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Melike TURAL SÖNMEZ¹ Perihan DİNÇ ARTUT²

¹**İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü**

²**Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü**

ÖZET

Bu çalışmada, web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunlarının (BDEO) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler ve ondalık sayılar konusundaki başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desene göre tasarlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin kesirler ve ondalık sayılar konusundaki başarılarını belirlemek için araştırmacılar tarafından geliştirilen Matematik Başarı Testi ön test ve sontest olarak uygulanmıştır. Başarı testinin cronbach alfa değeri .80 olarak elde edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunları (BDEO) ile yapılan etkinliklere yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüş alma formu kullanılmıştır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için başarı testinden elde edilen verilere kovaryans analizi (ANCOVA) uygulanmıştır. Kovaryans analizi ($F(1 - 72) = 17.597$; $p = .000$) sonucunda web tabanlı matematik oyunlarının akademik başarı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Deneysel gruplarındaki öğrencilere uygulanan Görüş alma formu'ndan elde edilen betimsel analiz sonuçları, öğrencilerin web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunlarının derse katılımlarını artırdığı, derse ilgi duymalarına yardımcı olduğu ve bu yolla daha dersi daha iyi öğrendikleri biçimindedir.

Anahtar Sözcükler: Oyun, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi, Matematik Öğretimi, Bilgisayar destekli eğitsel oyunlar

GİRİŞ

Temel bilimlerden biri olan matematik birçok bilim adamı tarafından tanımlanmıştır. Altun (2005), "Matematik bir düşünme yoludur, bir sanattır, yapıların ve ilişkilerin bir çalışmasıdır." şeklinde matematiği tanımlanmıştır. Matematiğin doğası, matematiksel kavramların kelimeler, semboller, resimler, objeler ve hareketler gibi farklı gösterimlerle iletişim gerektirir. Bu iletişimdeki karşılıklı akışı yaratmak matematiksel gösterimlerin rahatlıkla kullanımını, bunların yorumlanmasını ve matematiksel kavramlarla modellerin birbirine dönüşebilmesini içerir (Suh, Johnston, Jamieson & Mills, 2008). Matematik eğitiminin niçin gerekli olduğu sorusu, matematiğin ne olduğu sorusu kadar önem arz etmektedir. Matematik eğitimi, bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamayı sağlayacak bilgi ve donanımı sunar. Matematik eğitimiyle birlikte kişiler yaşamlarını analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazanırlar. Bireylerin akıl yürütme ve estetik düşünme becerileri matematik eğitimiyle gelişir (MEB, 2008). Gerek sosyal, gerekse fen bilimlerinde somut sonuçlara ulaşabilmek; matematik biliminin ilgili alanda kullanılabilmesiyle yakından ilişkilidir.

Günümüzde öğrencilerin öğrenme kanalları etkileyen önemli bir husus teknolojiye kökten değişikliklerdir. Teknolojideki değişimler; matematik derslerinin yeniden yapılandırılması, ders içeriklerinin güncellenmesi ve matematik öğrenimi için yenilikçi yolları beraberinde getirmiştir (NCTM, 2000; Zbiek, Heid, Blume ve Dick, 2007). Matematik alanında yapılan birçok çalışmada teknolojinin matematik eğitiminde büyük ve önemli rol oynayacağı belirtilmektedir (NCTM, 2000; Verschaffel, Greer ve De Corte, 2007; Zbiek, Heid, Blume ve Dick, 2007). Bu bağlamda birçok çalışma teknoloji destekli matematik öğretiminin geleneksel matematik eğitime göre çok daha iyi sonuçlar verdiğini ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha pozitif katkı sağladığını göstermiştir (Isiksal ve Askar, 2005; Kula, 2005; Olkun, Altun, ve Smith, 2005; Lin, 2008; Ke, 2008; Harter ve Heng-Yu, 2008; Yang ve Tsai, 2010; Kebritck, Hirumi ve Bai, 2010; Maloy, Sharon ve Gordon, 2010).

Yukarıda bahsedilen teknolojik araçların başında kuşkusuz bilgisayar ve internet gelmektedir. Bilgisayarların eğitimde kullanımını sadece teknolojiye yeni teknolojilerin ortaya çıkışıyla açıklamak yetersiz bir açıklama olacaktır. Şöyle ki; eğitim talebinin aşırı derecede artması, içeriğin karmaşık olması, öğretmen yetersizliği, bireysel yetenek ve farklılıkların önem kazanması gibi nedenler;

matematik eğitiminde yenilikçi yollar kullanma talebini doğurmaktadır. Bilgisayar kullanımı matematik eğitiminde uygulama, öğretme ve öğrenme süreçlerinde etkinlik, devamlılık ve bütünlük sağlamayı hedef alır (Çuhacı, 1985, 28). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde eğitimin yetersiz olduğu durumlarda, bilgisayarın eğitimde araç olarak kullanılması eğitimin niteliğini arttırabilmekte, fen bilimleri, matematik gibi daha üst düzeyde zihinsel beceri gerektiren alanlarda kritik düşünme ve problem çözme davranışlarının gelişmesine yardımcı olabilmektedir (Akkoyunlu, 1992, 46).

Teknolojinin ve bilgisayarın kullanım şekli sektörlerin ve toplumun ihtiyaçlarına göre değişebilmektedir. Bu doğrultuda, çocukların bilgisayar kullanımı da çoğunlukla internet üzerinden oyun oynama amaçlıdır. Çocukları uzun süre konsantrasyon kaybı olmadan sınıfta tutmak güçtür. Bununla birlikte, çocukları bilgisayar karşısında tutmak da bir o kadar kolaydır. Bilgisayar destekli eğitsel oyun ile oluşturulan etkinlikler sayesinde öğrenciler istedikleri kadar deneyerek, örneklendirerek, yaparak ve yaşayarak öğrenmenin tadına varmakta, kavram ve konuları daha iyi öğrenmekte, pekiştirmekte ve uygulamaktadır. Bu bağlamda oyun, eğitim yaşantısı için yaşayarak öğrenme seçeneğini sağlamada ve öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir rol üstlenmektedir. Bu tür bir uygulama ile öğrencilerin konuyu görsel olarak algılamaları ve istedikleri kadar pekiştirme yapmaları sağlanmıştır (Yaşar, 1998).

1.1. Problem

İçinde bulunduğumuz yüzyıl “Bilgi, İletişim ve Teknoloji Çağı” olarak isimlendirilmektedir. Teknolojinin gelişmesi sağlık, sanayi, hizmetler, iletişim gibi birçok sektörü etkilemektedir. Günümüzde insanlar dünyanın farklı bir kıtasından alışveriş yapabilmekte, bir ülkede üretilen bir ürün farklı bir ülkedeki market raflarında yerini alabilmektedir. Afrika’da ortaya çıkan kıtlığın bütün dünya tarafından görülmesi ve küresel bir reaksiyon oluşması iletişim ve bilgisayar teknolojileri sayesinde. Tüm dünyada bilgisayar teknolojileri, insanların iş yapma biçimlerini ve düşünce yapılarını radikal şekilde değişikliğe uğratmıştır. Bilgisayar teknolojileri çocukların yaşamını da önemli ölçüde etkilediği günümüzde bilinen bir gerçektir. Öğrenciler ödevlerini ve araştırmalarını kütüphanelerin yanı sıra internet vasıtasıyla da yapabilmektedirler. Bununla birlikte, konu öğrenimleri, konuya ilişkin tekrarları ve pratikleri web tabanlı internet sitelerinde yapılabilmektedir.

Araştırma raporları 1980’lerin ortasında çocukların evde ve atari salonlarında haftada ortalama 4 saat geçirdiklerini ortaya koymuştur. Günümüzde ise ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinde kızlar haftada 5,5 saati oyuna ayırırken, bu süre erkeklerde haftada 13 saati bulmaktadır (Christakis, Ebel, Rivara ve Zimmerman, 2004). Çocukların bu derece zevkle oynadıkları bilgisayar oyunlarının eğitimde kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Bilgisayar destekli eğitsel oyunlar (BDEO), oyunların çekici bir türü olmalarının yanı sıra öğrencilerin becerilerini geliştirmeye yardımcı, hazırlandığı konu alanına özgü bilgi örüntülerini içinde taşıyan bir yapıya sahiptirler. Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarının öğrenciye iyi vakit geçirme olanağı sunma özelliğine ek olarak, oyunda gerçekleşen etkinlik içerisinde öğretici ve pekiştirici özelliği de vardır. Diğer yandan, bu oyunların eğitimde kullanılması geleneksel sınıf ortamlarının sıkıcılığının aşılmasını sağlayarak, eğitim süreci eğlenceli ve çocuklar için cazip bir hale getirilebilir. Bilgisayar destekli eğitsel oyunlar, ders programında yer alan hedeflere ulaşmak amacıyla kullanılabilir (Yaşar, 1998).

Randel ve Morries (1992)’in matematik, sosyal bilimler, mantık, biyoloji, fizik vb. alanlarda oyunların eğitimsel hedeflerle ulaşma konusundaki etkisini inceledikleri araştırmanın sonuçlarıyla oyunların matematik alanında uygulanabileceğini ortaya koymuştur. Öte yandan, birçok araştırmacı oyun ve matematiği iç içe kavramlar olarak görmektedir. İkisinin de ortak özelliğinden biri belirli kuralları kabul edip uygulanması ya da başka bir kavram elde edilmesidir. Satranç, tavla, bulmaca, bilardo gibi oyunlarda bilindiği gibi belirli kurallar uygulanır. Bu süreçte akıl yürütme, strateji geliştirme gibi matematiksel davranışlar gereklidir (Umay, 2002; 208). Faulker (1995), oyunu matematiksel düşünce temellerinin atıldığı gerçek yaşam deneyimleri üzerine kurulmuş süreç olarak tanımlarken, Umay (2002), oyunların büyük ölçüde matematik, matematiğin ise büyük ölçüde oyun olduğunu ifade etmiştir. Bilye oyunu, uçurtma yapımı matematiğin oyunlarda kullanımına birer örnektir. Ancak, günümüz metropol yaşantısında yetişkinlerin ihtiyacı kadar çocukların ihtiyaçları da değişebilmekte bilye, uçurtma gibi geniş alanlarda oynanabilen matematiksel uygulamalar içeren oyunlar oynanamamaktadır. Çocuklar daha çok bilgisayar ve internet destekli oyunları tercih etmekte ve bu oyunların karşısında saatlerini geçirebilmektedirler.

Bright, Harvey, İnbar ve Stoll’a (1971) göre, eğitsel matematik oyunu:

1. Bir ya da daha fazla oyuncusu olan,
2. Bir kısım tanımlanmış kuralları bulunan,
3. Belli zaman diliminde sona eren,
4. Ağırlıklı olarak düşünme becerisi gerektiren,
5. İlgili konu alanında (matematik, fizik, vb.) bazı eğitimsel hedeflerin gerçekleştirilmesinde zemin oluşturan
6. Oyundaki durum – uzayın irdelenmesi aracılığı ile matematiksel düşüncenin gelişimine olanak tanıyan,
7. Belli bir matematik konu ya da kavramın öğrenilmesini ya da pekiştirilmesini doğrudan amaçlayan,
8. Durum- uzayı, eğitimsel hedefler ve matematik konu ya da kavramlarına yönelik etkileşimli yapısı ile formal bir ölçme- değerlendirmeye imkan sağlayan biçiminde ifade edilebilir (Akt: Uğurel ve Morali , 2009, s.330).

Fletcher ve Tobies (2006), BDEO kullanımıyla ilgili iyi özelleştirilmiş deneysel çalışmaların sınırlı olduğunu söylemiştir. BDEO'nun öğrenmede kullanımı konusundaki başka bir görüş bilgisayar oyunlarının sınıf ve ders saatlerine entegre edilmesiyle ilgili gözlem ve deneylere dayanılarak öne sürülen metodların yetersiz olduğudur. Nielsen (2005) yaptığı çalışmada; oyunların çoğunun, öğrenme araştırmaları, konu kapsamındaki bilgiler ve okul müfredatıyla ilişkili olmadığını belirlenmiştir. Ke (2008) öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla BDEO'un ne zaman ve nasıl kullanılması gerektiği hakkında daha çok deneysel çalışmaya ihtiyacımız olduğunu söylemiştir.

Divjak ve Tomić (2011) BDEO kullanımı konusunda yapılan çalışmalarla ilgili bir tarama çalışması yapmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, BDEO'un eğitimde kullanılmasına ilişkin yapılan araştırmaların %59 unun ilköğretim , % 18 'inin lise, %9 unun üniversite, % 14'ünün okul öncesi öğrencileri üzerinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Aynı çalışmanın bir diğer sonucu da bilgisayar teknolojileriyle eğitim konusunda en fazla araştırma yapılan ülke %44 oranla Amerika, Avrupa ülkeleri arasından ise %12 oranla Türkiye olduğu biçimindedir.

Yapılan literatür taramasında, ülkemizde BDEO'nun altıncı sınıf seviyesinde matematik konularının öğretilmesinde çok sık kullanılmadığı görülmüştür. BDEO ile matematik öğretimine ilişkin araştırmaların, daha çok ilköğretimin birinci kademesi (Kula, 2005;Maloy, Sharon ve Gordon,2010; Mendicino, Razzaq ve Heffernan , 2009; Yang ve Chen 2010; Vos, Van der Meijden ve Denessen, 2011; Liu ve Chu, 2010) düzeyinde yapıldığı görülmüştür. Ayrıca, ulaşılabilen kaynaklara göre ülkemizde kesirler ve ondalık sayılar konularının BDEO ile matematik öğretiminin matematik başarısı ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonu üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Belirtilen bu açıklamalar doğrultusunda bu çalışmanın problem cümlesi “Web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitimsel matematik oyunlarının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler ve ondalık sayılar konusundaki başarıları üzerinde etkisi nedir?” biçiminde ifade edilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, web üzerinden sunulan BDEO ile desteklenmiş matematik derslerinin altıncı sınıf öğrencilerinin ‘Kesirler ve Ondalık Sayılar’ konusunda akademik başarılarına etkisi incelenmenin yanı sıra, web üzerinden sunulan BDEO' nun matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaca yönelik aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Web üzerinden sunulan BDEO ile desteklenmiş programın uygulandığı deney grubu ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu başarı testi ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Web üzerinden sunulan BDEO ile desteklenmiş matematik derslerine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematiğin önemi ve değişen yeni neslin ihtiyaçlarının matematik eğitime yansması Milli eğitim Bakanlığı tarafından fark edilen bir durum olup, (MEB ,2009, s.7), öğretim programı ve kılavuzunda da değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanların geleceği şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olduğu belirtilmiştir. Değişimlerle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesinin gerekli olduğuna inanılmaktadır.

Bu çalışma, altıncı sınıf matematik dersi programında yer alan kesirler ve ondalık kesirler konusunun kazanımları çerçevesinde yapılmıştır. Kesirler ve ondalık kesirler konusunda web tabanlı oyunlarla gerçekleştirilmiş olan bu çalışma, altıncı sınıf matematik programının kazanımları çerçevesinde öğrencilere daha etkili bir öğretim sağlayıp sağlamadığı test edilmiştir. Çalışma, “altıncı sınıf matematik programında yer alan kesirler ve ondalık kesirler kazanımları ” çerçevesinde gerçekleştirilmesi yönüyle de ayrı bir önem kazanmaktadır. Kesirler ilköğretim matematik programının kavramsal olarak zengin ve günlük hayatta geniş kullanımı olan bir konudur. Yüzdeler, oran orantı, olasılık ve ölçme gibi başka birçok konunun da bu konuyla bağıntılı olması nedeniyle; kesirler konusunun iyi anlaşılması bu konulardaki kavram yanlışlarını önleyecek, öğrencilerin genel matematik başarısını da katkı sağlayacaktır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 92).

Matematikte birçok konuda olduğu gibi kesirler ve ondalık kesirler konusunda da daha iyi bir öğretim sağlamak için bazı yöntem ve teknikler kullanılmış; bazı araştırmalarda BDEO ile öğrenme yöntemiyle kesirler konusunun daha etkili öğrenildiği saptanmıştır. Yang ve Tsai (2010) tarafından yapılan yarı deneysel bir çalışmada sayılar (doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar) konusunu öğretmede ve öğrenme tutumlarında teknolojinin matematik dersine entegre edilmesinin etkilerini araştırmışlardır. Kesirlerin karşılaştırılması konusunda çeşitli web sitelerinden faydalanılmıştır. Yapılan deneysel çalışma, öğrencilerin dersi öğrenme ve öğretmenlerini dinleme konusundaki tutumlarının ve motivasyonlarının web sitelerindeki oyunlarla artırdığını göstermektedir. Yang ve Tsai (2010) yaptığı bu çalışma, NCTM’ in 2000 yılında teknolojinin öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını olumlu olarak etkilediği ifadesini doğrulamaktadır.

Doğrudan anlatım ve soru-cevap yöntemlerinin daha çok kullanıldığı matematik derslerinde matematiksel bilgiler, öğrencilere sıkıcı ve zor gelmektedir. Başarılı bir öğretim için öğrencilerin motive olmaları ve derse katılmaları gerekmektedir. Birbirine bağıntılı olan konuların bulunduğu matematik derslerinde öğrencilerin dikkatini çekebilmek için farklı yöntemler denenmelidir. Aksi takdirde bilgilerden birinin ve birkaçının eksikliği, bütünlüğün ortaya çıkışını ve diğer konuların öğrenilmesini zorlaştıracaktır. Bu yüzden konular öğrencilerin anlayacağı şekilde eğlenceli olmalıdır. Böyle bir ortamı hazırlamak için bilgisayar destekli eğitimin bir parçası olan eğitsel oyunlar önemli bir alternatif olabilir. Matematiksel konuların somutlaştırılmasını da kolaylaştıran eğitsel oyunlar sayesinde öğrenci, sıkılmadan, eğlenerek, yaşayarak ve yaparak öğrenebilir. Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının ulaşılabilirliği, parasız olması, eğlenceli olması nedeniyle öğrencilere kullanım kolaylığı sağlayabilir.

BDEO kavramı Türkiye için yenidir ve yapılan literatür taramasında, Türkiye’de eğitsel bilgisayar oyunlarının matematik konularının öğretilmesinde çok sık kullanılmadığı görülmüştür. Ayrıca, kesirler ve ondalık sayılar konusunda hazırlanan web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunlarının matematik başarısı üzerine etkisi ve bu etkinin cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığı da araştırılmamıştır. Divjak ve Tomic (2011) tarafından yapılan araştırmaya göre her ne kadar BDEO uygulanmasında Türkiye ABD’den sonra ikinci sırada yer alsada bunun yine de yeterli sayıda olmadığı söylenebilir. Bu nedenle bu araştırmanın, oyun tabanlı öğrenme ortamlarının, matematik dersinde kullanılabilirliğine örnek oluşturması bakımından önemli olduğu ve bu yönüyle bu araştırmanın sonuçlarının bu alanda çalışan öğretmenlere ışık tutacağı söylenebilir. Bunun yanı sıra bu araştırmanın sonuçları bu alanda yapılan araştırmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

Bu çalışmada aşağıdaki temel sayıtlardan hareket edilmiştir.

1. Araştırmada kontrol altına alınamayan değişkenler, bütün grupları aynı düzeyde etkilemiştir.
2. Öğrencilerin Matematik başarı testi ön test ve son test puanları, gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
3. Öğrenciler görüşmelerde gerçek görüşlerini yansıtmışlardır.
4. Öğrenciler ölçme araçlarının uygulanması süresince aynı düzeyde güdülenmişlerdir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2010 -2011 eğitim öğretim yılında, İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki özel bir ilköğretim okulundaki altıncı sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
2. Araştırma, uygulama süresince “İlköğretim Matematik Programının 6. sınıf düzeyindeki “Kesirler ve ondalık sayılar” konusu kazanımlarıyla sınırlıdır.
3. Araştırma bulguları deney ve kontrol grubuna uygulanan matematik başarı testi ve görüşme sorularıyla sınırlıdır.

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve veri analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunları ve mevcut yöntem ile öğrenmenin ilköğretim altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematik dersindeki kesirler ve ondalık sayılar konusundaki akademik başarıları üzerindeki etkisi sınanmıştır. Başka bir deyişle, bağımsız değişkenlerin (web-tabanlı öğrenme, mevcut yöntem), bağımlı değişken (akademik başarı) üzerinde etkili olup olmadıkları sorusuna yanıt aranmıştır.

Araştırmanın nicel kısmı yarı deneysel bir çalışma olup, öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Gruplar öğrencilerin beşinci sınıftaki akademik başarıları, kişisel bilgileri ve sınıftaki kız erkek öğrenci sayısı eşitliği gibi faktörlere bakılarak sene başında eşleştirilmiştir. Eşleştirilen gruplar işlem gruplarına seçkisiz atanmışlardır.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışma araştırmaya kolaylık sağlaması amacıyla, araştırmacının görev aldığı İstanbul ili Sarıyer İlçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir özel okulda 2010 – 2011 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemde gerçekleştirilmiştir. İstanbul ilinde bulunan bu okulda üst- ekonomik düzeydeki öğrenciler öğrenim görmektedir. Okulda dört tane altıncı sınıf bulunmaktadır. Tüm altıncı sınıftaki öğrencilere “Kişisel Bilgiler Formu” uygulanmış, elde edilen bulgulara göre demografik özellikler açısından da sınıfların benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenciler okumakta oldukları şubelerde eğitim öğretime devam etmişlerdir. Bütün gruplara aynı araştırmacı tarafından öğretim verilmiştir.

Not ortalamasına ve demografik özelliklere göre eşleştirilen 6. sınıf şubeleri, işlem gruplarına seçkisiz atanmıştır. 6B ve 6C şubelerine mevcut yöntem, 6A ve 6D şubelerine web tabanlı matematik oyunları yöntemi uygulanmıştır. 38 deney grubu ve 36 kontrol grubu olmak üzere toplam 74 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır.

Grupların ön koşullarını eşitlemek için, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin özellikleri aşağıdaki ölçütler açısından incelenmiştir:

- Matematik Başarı Testi ön test puanları,
- Kişisel bilgiler.

Bu değişkenlere ait verilerden elde edilen bulgular, aşağıda alt başlıklar altında sırasıyla verilmiştir.

2.2.1. Öğrencilerin Matematik Başarı Öntest puanları

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, matematik başarı testi ön test puanları açısından farklılaşma durumunu analiz etmek amacıyla öğrencilerin ön test puanları üzerinde bağımsız gruplar t- testi uygulanmıştır. Ön test puanlarına ilişkin sayısal veriler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarının Betimsel analizi

Gruplar	N	\bar{X}	ss	t	p
Deney	38	4.11	2.41	1.61	0.11
Kontrol	36	4.97	2.19		

Tablo 1 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öntest puanlarına ilişkin ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Grupların matematik başarıları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna (Tablo 1) göre gruplar arasında ön test puanları açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuç doğrultusunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları açısından öntest puanlarının eşit olduğu söylenebilir.

2.2.2. Kişisel Bilgiler

Aşağıda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin araştırmada incelenen kişisel bilgiler yer almaktadır: Cinsiyet, doğum yeri, aile büyüklüğü, anne-babanın medeni durumu, anne-baba öğrenim durumu, oturdukları evin kendilerine ait olup olmaması, ailenin maddi durumu, anne-babanın yaşayıp yaşamama durumu, öğrencilerin İngilizce seviyeleri.

Kişisel bilgiler formunun incelenmesi ardından şu sonuçlar bulunmuştur: Tüm gruptaki öğrencilerin sosyo-ekonomik durumu yüksektir. Tüm öğrencilerin kendilerine ait evleri bulunmaktadır. Tüm öğrencilerin anne babaları yaşamaktadır. Tüm öğrencilerin İngilizce seviyeleri ileri düzeydedir. Öğrencilerin İngilizce düzeyleri web tabanlı oyunların İngilizce olması açısından önemlidir. Tüm öğrenciler PET (Preliminary English Test) sınavı sertifikalarına sahiptirler. Ayrıca bu okulda öğrenim gören öğrenciler haftada bir saat İngilizce matematik terimlerini öğrenmek amacıyla İngilizce matematik dersi almaktadırlar.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan “Kişisel Bilgiler Formu”ndan elde edilen bulgular doğrultusunda, grupların sosyo-demografik özellikler açısından da farklı olmadığı söylenebilir.

2.3. Veri toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak ilköğretim 6. sınıf öğrenme alanı kazanımlarını kapsamında hazırlanan “Matematik Başarı Testi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney gruplarının, web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunları ile çalışmayı öğrenmeleri için ve uygulama esnasında karşılaşılabilecek güçlükleri önceden takip edilmesi ve bu etkenlere göre önlemlerin önceden alınabilmesi için iki haftalık bir süreçte pilot uygulama yapılmıştır. Ayrıca deney gruplarındaki öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüş ve düşüncelerini almak için araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış “Görüş Alma Formu” kullanılmıştır. Buna ek olarak, bütün gruptaki öğrencilerin cinsiyeti, doğum yeri, kardeş sayısı, evde oturan kişi sayısı, anne babanın öğrenim düzeyi gibi demografik özelliklerinin belirlenmesi için Yıldırım’ın (2006) tezinde kullandığı “Kişisel Bilgiler Formu” kullanılmıştır.

2.3.1. Başarı Testi

Bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kesirler ve ondalık sayılarda işlemlere ilişkin başarılarını belirlemek üzere araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi uygulanmıştır. Bu test geliştirilirken üzerinde araştırma yapılan ünitenin kazanımları ve konuları ilköğretim altıncı sınıf kitabından ve müfredatından incelenmiştir. Sorular 1998 ile 2010 yılları arasında konuyla ilgili çıkan SBS, DPY, OKS soruları arasından seçilmiştir. Sorular dört seçenekli çoktan seçmeli sorulardır. Hazırlanan başarı testi, bir matematik eğitimi konusundaki uzmana ve ilköğretim okullarında görev yapan beş matematik öğretmenlerine kapsam geçerliliğini incelemek üzere sunulmuştur. Alınan dönütler doğrultusunda soru sayısı 25’e indirilmiştir.

Madde analizi için yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, teste yer alan her bir maddenin güçlük indisi (P_j) ve ayırt edicilik indisi (R_{jx}) değerleri belirlenmiştir. Ayırt edicilik indisi .20’nin altında ve .90’ın üzerinde olan maddeler testten çıkarılmıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda kalan 20 maddeden oluşan matematik akademik başarı testi hazırlanmıştır. Bunun yanında alt ve üst %27’lik dilimler arasında anlamlı farklılık olup olmadığı, bağımsız gruplar t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildikten sonra başarı testi son halini almıştır. Araştırmada öğrencilerin kesirler ve ondalık sayılar konusundaki başarılarını belirlemek için araştırmacılar tarafından geliştirilen Matematik Başarı Testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Başarı testinin Cronbach alfa değeri .80 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre yukarıda madde ve test analizleri sunulan başarı testinin bu çalışmada “Kesirler ve ondalık kesirler” konusunda kullanılabilir düzeyde bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

2.3.2. Görüş Alma Formu

Deney gruplarındaki öğrencilerin web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunları uygulanması hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından “Görüş Alma Formu” oluşturulmuştur. Görüş alma formunda yer alan sorular ilgili literatür (Arısoy, 2011, Alper Uçar, 2008; Altınsoy, 2007; Azar, 2008; Gülay, 2008; Işık, 2007; Ünlü, 2008; Yaman, 2008; Yıldırım, 2006) incelenerek oluşturulmuş olup, sorular uzmanlarınca değerlendirilerek ve son halini almıştır. Bu görüşmeyle öğrencilerden, web tabanlı matematik oyunlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Görüş Alma Formu, deney grubundaki toplam 38 öğrenciye uygulanmıştır.

2.3.3. Kişisel Bilgiler Formu

Araştırmada deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında cinsiyet, doğum yeri, kardeş sayısı, evde oturan kişi sayısı, oturdukları evin kendilerine ait olup olmaması, anne- baba eğitim durumu ve anne-baba mesleği gibi demografik özellikler açısından anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için Yıldırım (2006)’ın ve Arısoy’un (2011) tezinde kullandığı “Kişisel Bilgiler Formu” kullanılmıştır. Kişisel bilgiler formundan anne baba öz olması ve anne baba mesleği rehberlik biriminin isteği üzerine çıkartılmıştır. “Farklı demografik özellikler öğrencilerin matematik başarılarını

etkileyebilir” düşüncesiyle “Kişisel Bilgiler Formu’ndan elde edilen bulgulara göre gruplar düzenlenmiştir.

2.4. Verilerin Toplanması

Araştırma denencelerine yanıt olacak verileri toplamak amacıyla 8 Kasım 2010 ve 10 Mayıs 2011 tarihleri arasında, sırasıyla şu işlemler yapılmıştır:

1. Web üzerinden sunulan BDEO ile öğrenmenin ilkeleri araştırmacı tarafından bir kez daha gözden geçirilerek; deneme uygulamasının ve asıl uygulamanın yapılacağı konular belirlenmiştir. Uygulama yapılacak konunun belirlenmesi aşamasında dikkat edilen noktalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:
 - Uygulamanın daha kolay bir şekilde gerçekleşmesi için işlenecek konunun öğretmenin ders verdiği altıncı ve yedinci sınıf konularından biri olması,
 - İlgi çekmesi açısından günlük hayatla ilişkilendirilebilen bir konu olması,
 - Konuyla ilgili web tabanlı matematik oyunlarının hazırda olması
 - Oyunların kolay ulaşılabilirliği, uygulanabilirliği ve ücretsiz olması nedeniyle web tabanlı olanları tercih edilmiştir.

Yukarıda sayılan koşulları sağladıkları düşünülerek “Kesirler ve ondalık sayılar’ konusu araştırma uygulaması için uygun görülmüştür. Deneme uygulamasında kullanılacak olan materyal ve etkinlikler saptanarak, web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunları ile öğrenmenin ilkeleri ile örtüşecek şekilde hazırlanmıştır.

2. Çalışma, belirli izinler alındıktan sonra 2010- 2011 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Sarıyer İlçesi özel bir ilköğretim okulunda altıncı sınıfta okumakta olan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışma dört haftalık deneme, dört hafta uygulama süreci olmak üzere toplam sekiz hafta sürmüştür.
3. 2009-2010 öğretim yılının sonunda beşinci sınıftan altıncı sınıfa geçen öğrencilere kişiler bilgiler formu uygulanmıştır. Öğretmen görüşleri, öğrencilerin beşinci sınıftaki not ortalamaları ve kız erkek sayıları kaydedilmiştir. Bu özellikler eşitlenecek şekilde dört tane altıncı sınıf oluşturulmuştur. Seçkisiz atama yoluyla bu sınıfların ikisi deney, ikisi kontrol grubu olarak tayin edilmiştir. Deney grubuna Web üzerinden sunulan oyunlar hakkında bilgi verilmiştir. Deney grubu dört haftalık bir ön deneme sürecine tabi tutulmuştur.
4. 2011 yılı şubat ayında aynı okulda yedinci sınıfta okuyan seksen öğrenciye araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi deneme formu uygulanarak ve gerekli analizler yapılarak “Matematik Başarı Testi ” hazırlanmıştır.
5. Uygulamanın konusu olan ‘kesirler ve ondalık sayılar’ ile ilgili hazırlanan materyaller ön deneme uygulamasından elde edilen bulgulara göre düzenlenmiştir.
6. Görüş alma formu hazırlanmıştır.
7. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 2011 yılı Mart ayının sonunda ön test olarak “Matematik Başarı Testi” uygulanmıştır.
8. Asıl uygulama 2011 yılı Nisan ayında dört hafta süreyle gerçekleştirilmiştir.
9. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere çalışma bitiminde 2011 yılı Mayıs ayının başında son test olarak “Matematik Başarı Testi” uygulanmıştır.
10. Çalışmanın sonunda öğrencilerin bu uygulamaya ilişkin görüşlerini almak amacıyla görüş alma formu kullanılmıştır. Görüş alma formu etkinliklerin bitiminin ardından deney grubundaki öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Görüş alma formunun doldurulması ve öğrencilerin önerilerinin dinlenmesi toplam bir ders saatini almıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırma sonrasında sırayla kişisel bilgiler formu, matematik başarı testi toplam puanları, görüş alma formlarından elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. Nicel analizler için SPSS 17,0 paket programı kullanılmış, nitel veriler üzerinde ise betimsel analiz yapılmıştır. Aşağıda veri analiz süreci adım adım açıklanmıştır:

• İlk olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kişisel bilgileri ile ilgili özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler yüzde ve frekans kullanılarak betimlenmiştir.

• Grupların Matematik Başarı Testi ön test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiş olup, sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

• Her iki grupta da yer alan öğrencilerin son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasına göre farklılaşp farklılaşmadığı eşli gruplar t- testi ile analiz edilmiş ve sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

• Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin matematik başarı testi ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında farklılaşma olup olmadığı kovaryans analizi (ANCOVA) ile test edilmiştir. Sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

• Nitel veriler öğrencilerin görüş alma formunda yer alan açık uçlu sorulara yazılı olarak verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Öğrencilerin sorulara yönelik görüşlerini bir kâğıda yazmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin sorulara yönelik görüşlerinin benzer ve farklı yönleri belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrenci görüşlerinde bire bir alıntılar da yapılmıştır. Görüş alma formundan elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırmacının elde ettiği veriler, öncelikle sistematik ve açık bir biçimde betimlenmiş, ardından yorumlanmış ve birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara göre temalar oluşturulmuş ve bulgular sunulurken, öğrenci ifadelerinden alıntılara da yer verilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, nitel ve nicel analizler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Başarı Testi Puanları İle İlgili Bulgular

Araştırmada “Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının uygulandığı deney grubu ile ve mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu başarı testi ön test puanları kontrol altına alındığında, son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Deneysel işlem uygulandıktan sonra öğrencilerin son test puanlarına göre ne durumda olduklarını belirleme amacına yönelik olarak son test puan ortalamaları ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Varsayımların kontrolünden sonra, grupların ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla kovaryans analizi uygulanmış, başarı testi son test puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2

Başarı Testi Son test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Gruplar	N	Son test		Düzeltilmiş Son test	
		\bar{X}	ss	\bar{X}	ss
Deney	38	11.61	4.04	11.92	0.53
Kontrol	37	9.03	3.34	8.70	0.54
Toplam	75	10.33	3.91		

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testi ön test-son test puanlarının kovaryans analizi sonuçları ise Tablo 14’de gösterilmiştir

Tablo 3

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	Sig.
Kontrol edilen değişken (Öntest)	239.014	239.014	22.377	000
Gruplama etkisi	187.952	187.952	17.597	000
Hata	769.038	10.681		
Toplam	9141.000			

Tablo 3’de görüldüğü gibi, kovaryans analizi sonuçları, ön test puanları kontrol altına alındığında, grupların son test puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir ($F(1 - 72) = 17.597$; $p = .000$). Başka bir deyişle, öğrenciler matematiği öğretmede kullandığımız bu yöntemler öğrencilerin matematik performanslarını farklı şekilde etkilemiştir. Grupların ön test puanlarına göre son test puan ortalamalarına büyüklük sırasına göre bakıldığında deney grubu için 11.61, kontrol grubu için 9.03 olduğu görülmüştür. Farkın, web tabanlı bilgisayar oyunları ile öğrenme stratejisinin kullanıldığı deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

3.2. Görüş Alma Formundan Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın son sorusu şu şekilde ifade edilmiştir: “Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının uygulandığı gruptaki öğrencilerin uygulanan tekniklere ilişkin görüş ve düşünceleri nelerdir?” Bu araştırma sorusuna ilişkin deney gruplarında, uygulama sonrası öğrencilerin görüş ve düşünceleri alınmıştır.

Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunları ile öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki 38 öğrenciye tekniğin uygulanması ile ilgili duygu ve düşünceleri sorulmuş ve yapılan betimsel analiz sonucu aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

İlk olarak öğrencilere matematik derslerinin web siteleri üzerinden sunulan oyunlar yardımıyla yapılmadan önce matematik derslerinin nasıl geçtiği ve bu konudaki duygu ve düşünceleri sorulmuştur.

Otuş sekiz öğrenciden gelen cevaplar dört şekilde farklılaşmıştır. Öğrencilerden 11’i matematik dersinin zor olduğunu, 8’i yazı yazdıklarında dersin onlara sıkıcı geldiğini, 17’si aktivite, oyun ve dokunmatik tahtayla işlenen derslerin daha eğlenceli geçtiğini, 2 si matematik dersinin çok eğlenceli bir ders olduğunu ifade etmişlerdir. Bu soruya ilişkin bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“Bu sene web tabanlı oyunlardan önce matematik dersi bana zor geliyordu. Öğretmen konuyu görsel olarak anlattığında daha iyi anlıyordum.” (K25)

“ Sıkıcıydı; çünkü, çok yazı yazıyorduk oysa benim için yazmak zaman kaybı konuyu yazmadan da öğrenebiliyorum.”(E35)

İkinci olarak öğrencilere matematik dersinin web üzerinden sunulan matematik oyun ve etkinlikleri ile yapılması konusundaki duygu ve düşünceleri sorulmuştur. Öğrencilerin biri hariç hepsi oyunların çok iyi, eğlenceli, öğretici olduğunu ifade etmişlerdir. Sadece öğrencilerden biri, sıkıcı ve ciddiyetsiz olduğunu ifade etmiştir. Bu soruya ilişkin bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“Bence çok güzel. Hem oynuyoruz, hem de öğreniyoruz.” (K37)

“Çok eğlenceli ve pratik yapmak için kullanışlı. Öğrenmeyi eğlenceli yapıyor.” (E18)

“Eğlenceli, bu türlü öğrenmek daha iyi” (E2)

Öğrencilere web üzerinden sunulan matematik oyunlarının faydalı ve eğitici olup olmadığı sorulduğunda tüm öğrenciler bilgisayar oyunlarının faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdiği cevaplar şu şekilde farklılaşmıştır. Öğrencilerden 9’u web üzerinden sunulan matematik oyunlarının ipucu ve yönergeler sağlaması özellikleri nedenleriyle bilgiye tek başına ulaşmayı sağladığını bu nedenle çok faydalı ve eğitici olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerden 23’ü görsel olması nedeniyle web üzerinden sunulan oyunların eğitici ve faydalı olduğunu, 4’ü ise web üzerinden sunulan oyunların İngilizce matematik terminolojisini öğretmesi açısından çok eğitici ve faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerden 2’si ise bu konuda herhangi bir görüş belirtmemiştir.

Öğrencilere web üzerinden sunulan matematik oyun ve etkinliklerinin eğlenceli olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin verdikleri cevap üç şekilde farklılaşmıştır. Öğrencilerden 20’si bilgiye tek başlarına ulaşmanın çok zevkli olduğunu, 12’si sporlu oyunların çok eğlenceli olduğunu, 5’i ise bu oyunların sıkıcı olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilere web üzerinden sunulan matematik oyunları yardımıyla kesir ve ondalık sayılarla ilgili oyun ve etkinliklerin uzun süre akıllarda kalmasına yardımcı olması konusundaki görüşleri sorulmuştur. Öğrencilerden 33’ü görsel olması nedeniyle kalıcılığı sağlayabileceği, 2’si kalıcılığı sağlayamayacağını belirtmiştir. İki öğrenci ise bu konuda bir görüş belirtmemiştir.

Öğrencilerin oyundaki uygulamaların kalıcılığı ile ilgili görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“Benim için kalıcı olacağına inanyorum. Çünkü ben görsel olarak daha iyi öğreniyorum. Rehberlik birimi öğrenme stillerimiz hakkında daha önce bir test yapmıştı. Rehberliğin yaptığı bu teste de görsel olarak daha iyi öğrendiğim çıkmıştı. (K32)

“ Evet görsellikten hatırlatıyor.” (K26)

Öğrencilerin “Matematik dersinde web üzerinden sunulan oyunlar ile kesirler ve ondalık sayılar konuları birbiriyle ilişkilimiydi? Açıklar mısınız?” sorusuna verdikleri cevaplar 3 şekilde farklılaşmıştır.

Öğrencilerin 30’u web üzerinden sunulan oyunların dersle ilişkili olduğunu, 3’ü etkinlikleri öğretmenin seçmesi nedeniyle ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerden 1’i bu konuda herhangi bir görüş belirtmemiştir. Öğrencilerden bazılarının cevapları şu şekildedir:

Evet, ilgiliydi; derste ki konuları yapıyoruz. (K38)

“Evet; çünkü biz sınıfta konunun içeriğini öğreniyoruz burda ise işlediğimiz konuları tekrar ve pratik etmiş oluyoruz.”(K36)

“Evet, çünkü derste ne işlediysen soruların çok benzerlerini buluyor öğretmenler.” (K15)

Matematik dersinde matematikle ilgili web destekli matematik oyunlarını oynarken, kalem ve deftere ihtiyaç duydunuz mu sorusunu 37 öğrenci *“hayır ihtiyaç duymadım”* şeklinde yanıtlarken bir öğrenci *“Evet duydum, işlemleri yazarak daha iyi yapıyorum”* şeklinde yanıtlamıştır.

Öğrencilere “Matematik dersinde web üzerinden sunulan matematik oyunlarından çıkan soruların kitapta ya da çalışma kâğıdında karşına çıkmasını ister miydiniz? Niçin?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin 36 sı bilgisayar oyunlarını tercih ederken 2 öğrenci kitap ya da çalışma kâğıdında soruyu çözmeyi tercih etmiştir. Konuyla ilişkin bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“Ben kitap veya çalışma kitabında çözmeyi tercih ederim; çünkü, bana yazmak daha ciddi geliyor. Ama ikisinde de matematik sonuçlarının cevabı ya da soruyu çözmedeki isteğim aynı.” (E21)

“Oyunlarla soru çözmeyi tercih ederim. Çünkü sorular önüme görsel olarak geldiğinde daha kolay soruyu anlıyorum ve soruyu çözmekte daha istekli oluyorum. Hem de daha eğlenceli...” (K26)

“ Ben bilgisayarı tercih ediyorum, çünkü elektronik eşyaları kullanmayı seviyorum.” (K 10)

“...bilgisayar oyunları bana daha ilginç geliyor. Dikkatimi daha kolay verebiliyorum.” (K24)

“...bilgisayar oyunları ile soruların görsel gelmesi konuya daha kolay odaklanmamı sağlıyor.” (K29)

Öğrencilere “Matematik dersinin web siteleri üzerinden sunulanla yapılması sırasında, oyunların yönergelerini anlamada ya da uygulamada herhangi bir zorluk yaşadınız mı? Eğer yaşadığınız bunlar nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden çoğu İngilizcesinin çok iyi olmasından dolayı herhangi bir sorunla karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir. Dört öğrenci matematik sorularının zor olduğunu ifade ederken, iki öğrenci oyunun zor olduğunu; iki öğrenci sitenin açılmasında sorunlar yaşadığını; beş öğrenci ise zamanla yarıştıklarını bu nedenle hızlı olmadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin “Web sitesi üzerinden sağlanan oyunu oynarken bilgisayardan kaynaklanan (bilgisayarın kapanması, donması, yavaş olması vb.) herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Bunlar nelerdir?” sorusuna ilişkin sadece dört öğrenci sorun yaşadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerden 2’si ekranın donmasını, 2’si ise site kaybetmeyi problem olarak ifade etmişlerdir.

“Web sitesindeki oyunları oynarken yukarıda belirtilen problemlerin dışında herhangi bir sorun ile karşılaştınız mı? Bunlar nelerdir? ” sorusuna 22 öğrenci *“hiçbir zorlukla karşılaşmadım”* şeklinde cevaplamıştır. Üç öğrenci oyunu anlamakta zorlandığını, 3 öğrenci oyunun kurallarının ona zor geldiğini, 2 öğrenci zaman kısıtlamasının olması onu zorladığını, 4 öğrenci ise bazı bilgisayarların yavaş olması ve donmasını zorluk olarak değerlendirmiştir.

Bilgisayarın donması gibi teknik hataların dışında kalan, soruyu ve oyunu anlamada karşılaşılan bu sorunların kaynağının tespit edilmesi için “Websitelerin İngilizce olması size herhangi bir zorluk yarattı mı? Bunlar nelerdir?” sorusu sorulmuştur.

Yönergelerin bireysel takibi konusunda 36 öğrenci hiçbir zorluk çekmediğini zaten İngilizcelerin çok iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Bir öğrenci ise yönergeleri takip etme konusunda yaşadıkları sorunun dilden kaynaklanmadığını oyunun kuralını hemen kavrayamamalarından kaynaklandığını ifade etmiştir. Bir öğrenci ise oyunların İngilizce olması oyunları anlamasında biraz zorlandığını ifade etmiştir.

Öğrencilere son olarak “Web sitesi üzerinden sunulan oyunları oynadıktan sonra, matematik dersine ilişkin duygu ve düşüncelerinizde olumlu ya da olumsuz yönde herhangi bir değişiklik oldu mu? Eğer olduysa bunlar nelerdir?” sorusu sorulmuştur.

Öğrencilerin biri hariç diğerleri bu uygulamadan çok memnun kaldıklarını, derslerin çok zevkli geçtiğini belirterek; matematik derslerini sabırsızlıkla beklediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerden biri ise oyun ile öğrenmeyi ciddiyetsiz bulduğunu dikkatinin hemen dağılabildiğini dile getirmiştir. Bu soruya ilişkin bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“Bu sene matematik dersi zordu ama eğlenceli kısımları da vardı. En eğlenceli kısımları oyun ile öğrenmek. Bu şekilde öğrenince aklımda daha çok kalıyor. Bence bütün konuları böyle öğrenmeliyiz.” (K22)

“Özellikle bilgisayar laboratuvarında matematik oyunları ile öğrendiğimiz dersler çok zevkliydi.Bilgisayar oyunları ile hem pratik yaptık hem eğlenerek öğrendik...”(K6)

“ Bence web siteleriyle öğrenmek çok iyi çünkü sınıfta öğrenirken bir şey anlamadığımda, hep bir daha göstermeye çalışıyor. Ama bilgisayarda kendin istediğini ve düşündüğünü denetleyerek bulabiliyorsun ” (E3)

TARTIŞMA VE YORUM

4.1. Web Tabanlı Matematik Oyunlarının Akademik Başarıya Etkisi

Bu araştırmada göre Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunları ile düzenlenen öğretimin, mevcut yöntemin uygulandığı öğretime göre, akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuç, Maloy, Edwards ve Anderson (2010) tarafından web tabanlı ders öğretimi olan 4MALTİTY’in kullanımı üzerine yapılan araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Benzer şekilde matematik dersinde de bilgisayar tabanlı oyunlarla öğrenmenin akademik başarıyı ve motivasyonu arttırmada etkili olduğunu ortaya koyan Yang ve Tsai (2010), Kebrtck, Hirumi ve Bai (2010), Maloy, Sharon ve Gordon (2010), Harter ve Heng-Yu (2008), Ke (2008), Kula (2005) araştırmalarının bulgularında bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre, kendi gizli güçleri içinde yetiştirilmesi, sunulan kavramların, problemlerin öğrencilerin var olan şemalarıyla yenilerinin oluşturulabileceği güçlük düzeyine göre tasarlanabilmesi, öğrenciyi güdüleyebilmek için, materyali çekici hale getirebilmesi, soyut kavramların somut materyallerle desteklenebilmesi ve öğrencilerin bilişsel gelişimdeki bireysel ayrılıkları dikkate alması ilkeleriyle BDEO, ilköğretim matematik programının (2005) benimsenen kuramı olan bilişsel yaklaşımın uygulama alanı olarak değerlendirmek mümkündür. Matematik programında (2005) da vurgulandığı gibi oyun ve etkinliklerde görsel materyallerin kullanılması, öğrencilerin çalışmalarında birbirleriyle etkileşim içerisinde olması, derse yönelik ilgiyi arttırmada etkili olmuş olabilir.

Öğrencinin aktif katılımını ve kendi öğrenme hızlarına göre öğrenme olanağı sağlaması özellikleri ile BDEO’ı Skinner (1961)’in savunduğu programlanmış eğitim başlığı altında değerlendirebilmek mümkündür. Programlanmış öğretim yönteminin bir aracı olarak değerlendirilebilen BDEO ‘ın en etkili yönlerinden biri öğrencinin ne derece doğru bildiğinin bilgisinin anında kendisine ulaşmasıdır. Öğrenci veriği cevabın sonucunu anında görme, ses ve görüntü ile pekiştirme, dönüt ve ipucu alma imkanına sahiptir. Yanlışı hemen düzelterek ilerleyebilmesi öğrencilerin başarısını arttırıcı bir etken olmuş olabilir. Bununla birlikte, programlı öğretimin başka bir esası olan küçük adımlar ilkesiyle web tabanlı oyunların basitten karmaşığa doğru derlenmesi ve oyunların “basit”, “orta” ve “zor” şeklinde üç aşamalı olması öğrenmeyi kolaylaştırmış olabilir.

Bloom’un tam öğrenme modelinde belirttiği gibi öğrenciyeye sunulan ipuçları, yönergeler, öğrencilerin öğrenme işine etkinlik katılımı, pekiştirme ve dönüt düzeltme işlemleri belirler. Dönüt ve düzeltme işlemleri, öğrenmenin tam olarak gerçekleştirilmesini amaçlar. Web üzerinden sunulan BDEO öğrenciyeye eksik ve yanlışlarını anında duyurabilmesi ve düzeltmesini sağlanması açısından etkili olduğu; içinde ödül sistemi barındırdığı için, pekiştirmelerin dengeli ve uygun zamanda yapılmasını sağlayabildiği düşünülebilir. Ayrıca web üzerinden sunulan oyunlar öğrencilerin oyun içinde kendilerini değerlendirmelerine fırsat sunabilmektedir.

Kolb’un öğrenme stilleri teorisinde, bütün öğrencilerin öğrenme biçimlerinin aynı olmadığını belirtilmiştir. Öğretmenlerin, öğrenme öğretme sürecinde tüm öğrencilerin öğrenme biçimlerinin benzer görmesi, öğrencilerin çoğunluğunun öğrenmesinde engel oluşturabilmektedir. Oyun ve etkinliklerle öğretim süreci öğrencileri bilişsel, sosyal, duygusal, devinişsel yönlerden etkin kılan bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Oyunla öğretim, farklı öğrenme biçimine sahip öğrencilere uygun öğrenme fırsatları sunmaya elverişli bir yöntem özelliği taşımaktadır. Bu bağlamda oyun ve etkinliklerle öğretim, öğrenmeyi somut malzemelerle desteklemekte, görsel, devinişsel öğeler taşımakta, öğrenciyi derste etkin kılarak matematik dersine karşı başarı ve tutumun olumlu yönde gelişmesinde büyük katkı sunabilmektedir. Bu nedenle, web üzerinden sunulan BDEO sınıfıçı disiplin sorunlarını en aza indirerek, öğrencinin zaman ve enerjisini öğrenmeye harcanmasını sağlamasına yardımcı olabilmektedir.

Araştırma sonuçlarına baktığımızda, web üzerinden sunulan oyun ve etkinliklerle öğretimin öğrenci başarısı açısından kesir ve ondalık kesirler konularında geleneksel öğretime göre daha etkili olmasının birdiğer nedeni Gardner ‘in (1983) çoklu zeka kuramı ile de açıklanabilir. Konuların birbiriyle bağlantılı bir şekilde görselleştirilebilmesi, konuların daha fazla duyu organına hitap

edebilecek şekilde somutlaştırılması, görsel materyallerle desteklenmesi özellikle uzamsal- görsel zekası yüksek olan öğrencilerin öğrenme sürecine büyük katkılar sağlanmasıyla gösterilebilir.

Web üzerinden sunulan oyun ve etkinliklerle öğretimin öğrenci başarısı açısından kesir ve ondalık kesirler konularında geleneksel öğretime göre daha etkili olmasının başka bir nedeni olarak, konuların birbiriyle bağlantılı bir şekilde görselleştirilebilmesi, önkoşul öğrenmelerin yeteri düzeyde sağlanması sayılabilir.

4.2. Uygulanan Web tabanlı Oyunlara İlişkin Öğrenci Görüşleri

Deney gruplarının her birinde 38 öğrenciye uygulanan görüş alma formundaki bilgiler ışığında, uygulama sonrasında öğrencilerin matematik dersine ilişkin düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği; öğrencilerin dersi zevk alarak, istekli bir şekilde takip ettikleri belirlenmiştir. Matematik dersi öğrencilerin derse aktif katılmasını gerektiren bir derstir. Matematik dersinde web tabanlı matematik oyunlarının kullanılması öğrencilerin konuyu görselleştirmelerini sağlamış hem de öğrencilerin bireysel olarak yönergeleri takip ederek soru çözme yeteneklerini geliştirmiştir. Konuların görselliği web tabanlı oyunlarla sağlandığı için öğrenciler konunun daha kalıcı olacağı görüşündedirler. Buna ek olarak, birçok öğrenci, web tabanlı matematik oyunları ile konuyu daha iyi kavrayıp daha çok sayıda soru çözebildiklerini; kendine güveninin arttığını; matematik dersine karşı önyargılarını kırdıklarını ifade etmiştir. Öğrenciler, bu tekniklerin matematik dersinde uygulanmasına devam edilmesinin yanında diğer derslerde de kullanılmasını istemişlerdir. Çankaya ve Karamete'nin (2008), Köroğlu ve Yeşildere'nin (2002), Çostu, Aydın ve Filiz (2009), Chun-Yi ve Ming-Puu (2009), Bayırtepe ve Tüzün (2007), Bragg ve Leicha (2007), Papastergiou (2009) ve Liu ve Chu'nun (2010) yaptığı araştırmanın bulgularıyla tutarlılık göstermiştir. Öğrencilerin derslerde eğitsel oyun kullanımına olumlu yaklaştığı ve oyun-tabanlı öğrenmeyi klasik öğrenme yöntemlerine (kitaptan okumak, öğretmeni dinlemek gibi) tercih ettikleri görülmüştür. Bu çalışmada da öğrencilerin bilgisayar ve oyunlara karşı halihazırda bulunan ilgilerinin derse çekilmesinde eğitsel oyun büyük katkı sağlamış, öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarında artış meydana gelmiştir. Dahası öğrenciler diğer konuların öğretiminde de bu tür ortamların kullanılmasını tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin ilgi alanlarının (spor, tasarım vb. gibi) oyunun içinde görmesi, öğrencilerin oyunları zevkle oynamasını sağladığı, ve evde savaş ve tasarım oyunlarını evde oynamak için tercih ettikleri öğrenci görüşleri bulguları arasındadır. Web üzerinden sunulan oyunların uygulanması aşamasında öğrencilerden bazıları ekranın donmasının donması ve sitenin kaybedilmesi gibi problemlerle karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Bu tür problemlerin azaltılması için uygulamayı yürüten öğretmen teknik birimlerle işbirliği yaparak sorunu çözmeyi kolaylaştırabilmektedir.

Öğrencilerin matematiğe ilişkin olumsuz tutumlarının olduğu ve bunun onların matematik başarılarını doğrudan etkilediği sıklıkla dile getirilen bir durumdur. Bu durum, yapılan çalışmada öğrencilerin web üzerinden sunulan oyunlardan önce matematik dersini sıkıcı olarak ifade etmesiyle de açığa çıkmıştır. Oyun ve etkinliklerle öğretimin, matematiğe karşı ilgisiz ve kaygılı olan öğrencilerin, derse karşı tutumlarında ilgi ve heyecanlarında olumlu bir değişimin olmasında büyük katkılar sunduğu öğrenci görüşleriyle ortaya çıkmıştır. Bu durumun başarıyı da olumlu yönde etkilemiş olabileceği söylenebilir. Başarı ve tutumdaki bu gelişimin en önemli nedeni olarak, matematiği öğrencilerin dünyasına uygun olarak oyun içerisinde ya da oyunlaştırarak sunmanın yattığı söylenebilir. Böylece öğrenci, derse karşı ilgisini hiç kaybetmeden sonuna kadar matematiksel etkinliklerin içerisinde kalmakta, eğlenerek aktif biçimde katıldığı bu sürecin doğal bir sonucu olarak onların tutumlarında ve başarılarında olumlu bir gelişme görülmektedir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Elde edilen bulguların sonucu, araştırma sorularına paralel olarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Kesirler ve ondalık kesirler konularına ilişkin başarı testinden elde edilen bulgular ışığında, matematik dersini web üzerinden sunulan BDEO ile işleyen sınıfın, dersi mevcut yöntemlerle işleyen sınıftan daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.
2. Deney grubunda 38 öğrenciye uygulanan görüş alma formundaki bilgiler ışığında uygulama sonrasında öğrencilerin matematik dersine ilişkin düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği; öğrencilerin dersi zevk alarak, istekli bir şekilde takip ettikleri belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgular çerçevesinde hem uygulama hem de ileride bu alanda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler

Bu araştırmada yapılandırılmış web tabanlı matematik oyunlarıyla öğretim yöntemi kullanılmıştır. Uygulamada kullanılacak web siteleri ve bu materyallerin nasıl uygulanacağı araştırmalara dayalı olarak ayrıntılarıyla belirlenmiştir. Öğrencilerin söz konusu strateji ile bireysel öğrenebilmeleri, öğrencileri ön koşul bilgilerinin tam olması ile mümkündür. Bu durum, öğrencilerin önkoşul bilgilerinde eksikler varsa, bu eksiklerin giderilmesini gerektirmektedir. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin önkoşul bilgilerinin tamamlanmasına 4 saat süre verilmiştir. Önkoşul bilgilerin tamamlanabilmesi için gerekli olan süre, öğrencilerin hazır bulunluşluk durumuna göre ayarlanmalıdır.

Web tabanlı oyunlar ile öğrenme stratejisinin uygulanması sırasında kullanılan web tabanlı oyunların öğrenci düzeyine uygun, ilgi çekici ve öğrencinin bilgiyi kendi başına yapılandırmasını sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Web tabanlı matematik oyunlarıyla ilgili web sitelerinin büyük bir çoğunluğu yabancı kaynaklardır ve dili İngilizcedir. Bu nedenle İngilizce bilmeyen öğrenciler için web tabanlı matematik oyunlarını anlamak ve uygulamak zor olabilir. Türkçe olarak hazırlanan Web tabanlı matematik oyunlarının sayısı artırılabilir.

Görüşme formundan çıkan öğrenci görüşlerine dayanarak öğrencilerin ilgi alanlarını araç olarak kullanılan oyunların öğrencilerin öğrenmelerinde daha motive edici olduğu görülmüştür. Web üzerinden sunulan BDEO onlara şiddet duygularına uyandırmayan öğrencilerin ilgi alanlarını içeren oyunlardan seçilmelidir.

5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada web tabanlı matematik oyunları ile uygulama yapılmıştır. Matematik dersinde web tabanlı matematik oyunlarının kullanımı ile farklı deneysel uygulamalar yapılabilir.

- Bu çalışmada matematik öğretiminde kullanılan web tabanlı matematik oyunlarının akademik başarıya olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu strateji, temel prensiplerine bağlı kalmak koşulu ile üzerinde küçük değişiklikler yapılarak diğer derslerde de uygulanabilir.
- Bu çalışma küçük bir örneklem üzerinde, bir deney ve bir kontrol grubu ile öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılmıştır. Web tabanlı matematik oyunları ile ilgili çalışmalar daha büyük örneklem üzerinde uygulanabilir.
- Bu çalışmada web tabanlı matematik oyunları ve mevcut yöntemle karşılaştırılarak desenlenmiştir. Web tabanlı matematik oyunları ve farklı öğretim modelleri ile desenlendiği deneysel çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırma İstanbul'da üst sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin devam ettiği bir özel ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışma farklı sosyo-ekonomik kültüre sahip diğer bölgelerdeki okullarda tekrarlanarak elde edilen sonuçlarla okullar arası ve bölgeler arası karşılaştırma yapılabilir.
- Bu araştırma ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine yönelik yapılmıştır. Aynı araştırma ilköğretim ve ortaöğretim okullarının farklı sınıflarında okuyan öğrencilere yönelik olarak uygulanabilir.
- Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kesirler ve ondalık kesirleri konu alan matematik başarı testi oluşturularak sonuca ulaşılmıştır. Matematik programında yer alan başka bir konuda başarı testi oluşturularak farklı araştırmalar yapılabilir.
- Bu araştırma, web tabanlı matematik oyunlarının akademik başarıya etkisini belirlemeye yönelik yapılmıştır. Web tabanlı matematik oyunlarının kalıcılığa, matematik dersine yönelik tutuma ve problem çözme becerilerine etkisine yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akkoyunlu, B. (1992). Gelişmekte olan ülkelerde bilgisayarlı eğitim, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 85, (43-50).
- Altun, A. ve Olkun, S. [Eds] (2005). *Güncel gelişmeler ışığınında ilköğretim: Matematik-fen-teknoloji-yönetim*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Basım Yayım dağıtım.
- Bakar, A., Tüzün, H., & Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin algıları: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 27-37,
- Baki A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 149 186-193 <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/149/baki.htm> 08-12-2011 tarihinde alınmıştır.
- Bayırtepe, E. ve Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve özyeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.
- Bingölbali, E., Özmantar, M. F. & Alacaci, C. (2009). *İlköğretimde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bragg, L. (2007). Students' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics, *A Methodological Dilemma Mathematics Education Research Journal*, 19 (1) 29-44.
- Christakis, D. A., Ebel, B. E., Rivara, F. P. & Zimmerman, F. J. (2004). Television, video, and computer game usage in children under 11 years of age. *Pediatrics*, 145, 652-656.
- Chun-Yi, L., Ming-Puu, C., (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education*, 52, 530-542.
- Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin Matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4,(2), 115-127.
- Çoştur, S., Aydın, S., Filiz, M. (2009). Students' conceptions about browser-game-based learning in mathematics education: TTNetvitamin case. *Procedia Social and Behavioral Sciences* (1) , 1848-1852
- Çuhacı, M. Naci. (1985). Bilgisayarlarla eğitim. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 54, 28-31.
- Divjak, B. & Tomić, D. (2011). The impact of game-based learning on the achievement of learning goals and motivation for learning mathematics - Literature review, *Journal of Information and Organizational Sciences*, 35 (1), 15-30.
- Fletcher, J. D., & Tobias, S. (2006). Using games and simulations for instruction: A research review. *In Proceedings of the New Learning Technologies 2006 Conference*. Warrenton, VA: Society for Applied Learning Technology.
- Harter C. A., Heng-Yu, K., (2008). The effects of spatial contiguity within computer-based instruction of group personalized two-step mathematics word problems. *Computers in Human Behavior* , 24, 1668-1685
- Çankaya, s. & Karamete, A. (2008). Eğitsel matematik oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi, *Mersin üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 4,(2) 115-127.
http://efd.mersin.edu.tr/dergi/meuefd_2008_004_002/pdf/meuefd_2008_004_002_0115-0127_Cankaya&Karamete.pdf 28 Ağustos 2010 tarihinde alınmıştır.
- Isiksal, M., & Askar, P. (2005). The effect of spreadsheet and dynamic geometry software on the achievement and self-efficacy of 7th-grade students. *Educational Research*, 47(3), 333-350.
- Ke, F. (2008). Computer games application with alternative classroom goal structures: cognitive, metacognitive, and affective evaluation", *Educational Technology, Research and Development*, 56, (5/6), 539.
- Kebritchi, M., Hirumi, A., Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation, *Computers & Education*, 55, (2), 427-4
- Köroğlu, H., Yeşildere, S. (2002). *İlköğretim II. kademe matematik konularının öğretiminde oyunlar ve senaryolar*, V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Odtü, Ankara, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek/5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t240d.pdf adresinden 11.2011 tarihinde alınmıştır.
- Kula, A. (2005). *Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Lee, J., J., Hoadley C. M. (2007). " Leveraging identity to make learning fun:

- possibleselvesandexperientiallearning in massivelymultiplayeronlinegames, innovate”,
Journal of Online Education,<http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=348&action=article>
adresinden 10.09.2010 tarihinde alınmıştır.
- Liu, TY.,Chu YL. (2010). Using ubiquitousgames in an English listeningandspeakingcourse: Impact
on learningoutcomesandmotivation, *Computers&Education* 1-14
- Maloy W.,Sharon A E., Gordon A.(2010). Teachingmath problem solvingusing a web-
basedtutoringsystem, learninggames, andstudents' writing_ *Journal of STEM Education:
InnovationsandResearch*. 11, (1-2), 82-90.
- Mendicino M., Razzaq L., Heffernan N. T. (2009). A comparison of traditionalhomeworktocomputer-
supported. *journal of research on technology in education*, 41, (3), p. 331-359 .
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5 sınıflar öğretim programı ve klavuzu*.
Ankara: Yazar.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve klavuzu*,
Ankara: Yazar.
- NCTM (2000). *Theprinciplesandstandardsforschoolmathematics*. Reston, VA: Author.
- Papastergiou, M., (2009). Digital Game-Based Learning in highschoolComputerScienceeducation:
Impact on educationaleffectivenessandstudentmotivation, *Computers&Education*, 52, (1), 1-
12
- Suh J.M.,Johnston C., Jamieson S., Mills M.(2008). *MathematicsTeaching in theMiddle School*.
Reston: 14, (1), 44.
- Uğurel, I. & Moralı, S. (2010). Ortaöğretim matematik derslerinde oyunlarının kullanılabilirliği. *Milli
Eğitim*, 185, 328-352.
- Verschaffel, L.,Greer, B., & De Corte, E. (2007). Wholenumberconceptsandoperations. In F. Lester,
Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematicsteachingandlearning*(557-628).
Charlotte, NC: Information Age.
- Vos N., Van der Meijden H., Denessen E., (2011). Effects of constructingversusplaying an
educationalgame on studentmotivationanddeeplearningstrategyuse, *Computers&Education*. 56
127–137
- Yang J. C.,Chen S. Y., (2010). Effects of genderdifferencesandspatialabilitieswithin a
digitalpentominoesgame, *Computers&Education* ,55, 1220–1233
- Yang, D. C.,&Tsai, Y. F. (2010). Promotingsixthgraders' number sense
andlearningattitudesviatechnology-basedenvironment. *EducationalTechnology&Society*, 13
(4), 112–125
- Yaşar, Ş., (1998). *Bilgisayar, eğitimde bilgisayarların etkili kullanımı*, (Edit: Y.Hoşcan) Eskişehir:
Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Zbiek, R. M.,Heid, M. K., Blume, G. W., &Dick, T. M. (2007). Research on technology in
mathematicseducation: A perspective of constructs. In F. Lester, Jr., (Ed.), *Second handbook
of research on mathematicsteachingandlearning*(pp. 1169-1207). Charlotte, NC: Information
Age.