

Matematik Eğitiminde Uygulanan Oyunla Öğretimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi¹

The Effect on Academic Success and Permanence of Teaching with Game Applied in Mathematics Education

Ali Rıza BAŞÜN²

Müvlüde DOĞAN³

Öz

Bu çalışmada oyunla öğretimin, ortaokul altıncı sınıf matematik dersinde çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanında öğrenci başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Nicel araştırma desenlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma Samsun ilinde bir devlet okulunda öğrenimini sürdüren, deney grubunda 21 ve kontrol grubunda 21 olmak üzere toplam 42 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında 5. Sınıf matematik dersi karne notları ve ön test puanları dikkate alınmıştır. Dersler deney grubunda oyunla öğretim yöntemi ile kontrol grubunda ise altıncı sınıf matematik ders kitabında takip edilen öğretim yöntemi doğrultusunda sürdürülmüştür. Öğrenci başarılarını ölçmek için Çarpanlar ve Katlar alt öğrenme alanındaki kazanımlarla ilgili Matematik Başarı Testi kullanılmıştır. Gruplara uygulama öncesi ön test, uygulama sonrasında son test ve son testten 8 hafta sonra ise kalıcılık testi uygulanmıştır. Başarı testinden elde edilen nicel veriler SPSS 22.0 istatistik programında yer alan parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U ve Wilcoxon işaretli sıralar testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerin başarısı ve başarılarının kalıcılığında istatistiki olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç, oyunla öğretimin mevcut programdaki öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Oyunla Öğretim, Çarpanlar ve Katlar, Matematik Öğretimi, Oyun.

Abstract

The aim of this research is to investigate the effect of teaching with games on sixth grade students' achievement and permanence in math classes the subject of multipliers and multiplies. In this research, the pretest-posttest control group quasi-experimental design was used. The study group of the research consists of the student who are in sixth grade in Samsun. The students were separated into two groups, each group (experimental and control groups) consists of 21 students. Composing experimental and control groups; the students' 5th grade math scores, and pretest scores were considered. Courses in the control group and the experimental group teaching by games methods the Ministry of Education's training was carried out in accordance with the method of teaching sixth grade math textbook. An achievement test was prepared by the researcher to measure student academic success and as a data collect tool. It was carried out in two groups: as a pretest was applied before experimental study. The posttest was applied after application and the permanence test was applied after eight weeks later finished of experimental study. Collecting data was analyzed with Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed Ranks tests by using SPSS program. At the end of this research, a statistically significant difference was found in favor of the experimental group in posttest and permanence test. According to the result, it can be said teaching with game method is more effective than the current program.

Keywords: Teaching with games, Multipliers and Multiples, 6th Grade, Mathematics Education, Game.

¹ Makale, ilk yazarın tez çalışmasının bir kısmından oluşmaktadır.

² Öğretmen 1, Emrullah Efendi Ortaokulu, Samsun-Türkiye, alirizabasun@hotmail.com

³ Dr. Öğr. Üyesi 2, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun-Türkiye, mdoğan@omu.edu.tr

GİRİŞ

Değişen dünyaya uyum sağlamak açısından, yenilenen öğretim programlarında öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarını öğretmek önem arz etmektedir. Matematik dersinde seçilen öğretim yöntemi öğrenci başarısını ve motivasyonunu artırmada çok önemlidir. Bu şekilde öğrenme ile öğrenciler; ezberden uzaklaşacak, kavramayı ve karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problem çözme becerilerini geliştirebileceklerdir. Bu becerilerin öğrenenlere kazandırılması sürecinde matematiğin önemi oldukça fazladır (Eşme, 2003). Matematik öğretimi programı, matematiği anlayabilen, günlük hayatında kullanabilen, girişimci bireyler yetiştirmeyi ve öğrencilerin bağımsız düşünebilme ve karar verebilme, öz düzenleme gibi bireysel yetenek ve becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (M.E.B., 2018).

Oyun, çocuğa hiç kimsenin öğretemeyeceği konuları, kendi deneyimleri ile öğrenmesi için fırsat sunmaktır (Yavuzer, 2007: 191). En geniş anlamı ile oyun, belli bir amaca yönelik olan-olmayan, kurallı ya da kuralsız olarak gerçekleştirilen, her durumda çocuğun isteyerek ve hoşlanarak yer aldığı, fiziksel, bilişsel, dil, duygusal ve sosyal gelişimin temeli olan, gerçek hayatın bir parçası ve çocuk için en etkin öğrenme süreci şeklinde tanımlanmaktadır (Aral, Gürsoy, Köksal, 2001, s. 34). Bir çocuğun bedensel ve ruhsal yönden sağlıklı gelişimi için beslenme ve uyku kadar önemli olan oyun, çocuğun kendini tanımasına, yeteneklerini keşfetmesine, paylaşımcı olmasına vesile olur.

Tarih boyunca matematikçiler oyunlarla daima ilgilenmişlerdir. Bu durumun oluşmasında belki bilinmeyene karşı duyulan merak, bir şeyi ilk olarak bulma dürtüsü, problem çözmenin verdiği mutluluk duygusu olabileceği gibi belki de asıl neden; matematikçilerin, matematik ve oyun arasında benzerlikler dolayısıyla matematikle oyunu özdeşleştirmeleri hatta matematiği bir oyun olarak görmeleri yer almaktadır (Umay, 2002). Geçmişten günümüze matematikçilerin ortaya çıkardığı çok sayıda oyun, insanların ilgi odağı olmuş ve matematikçilere çalışmalarında kılavuzluk etmiştir. Recorde ve Cardan'ın Halka Oyunu, Lucas'ın Hanoi Kuleleri, Fibonacci'nin ürettiği problemler, Taylor'un Atların Turu Problemi, Königsberg'in Yedi Köprü Problemi, Euler'in Otuz Altı İşçi Problemi, Raymond Smullyan'ın Satranç Problemleri, Macar Ernő Rubik'in Küpü ve Sihirli Kareler oyunu en ünlü olanlarındandır. Bu oyunlar yardımıyla matematikçiler matematiğin gelişimine katkı sağlarken, öte yandan diğer insanların da matematiğe yaklaşmalarını ve sempati duymalarını sağlamışlardır (Uğurel ve Morali, 2008).

İlköğretim düzeyinde soyut kavramlardan oluşan matematiğin tam anlamıyla anlaşılması oldukça zordur. Kavramların öğrenilmesini sağlamak için matematik kavramlarının somutlaştırılması gerekmektedir. Oyun, kavramları somutlaştıran etkinliklerden birisidir ve oyun yoluyla matematiğin soyut kavramları somutlaştırılarak çocuğun matematiği daha iyi anlayabilmesi (Soylu, 2001), kendi dünyalarıyla bağlar kurması (Foster, 2004) sağlanabilecektir. Oyunların matematik öğretiminde kullanılması oyunun içine matematiksel bilgiyi yerleştirme ve matematik bilgiyi oyunlaştırma olarak iki şekilde gerçekleştirilebilir (Biricik, 1999). En makbul oyun; matematiksel etkinliğin yapılmasını açıkça istemeyen, ancak oyunu kazanmak için bu matematiksel etkinliklerin gerçekleştirilmesini gerektiren oyundur (Altun, 1998: 55). Matematik konularının yer aldığı grup oyunları, öğrencilerin işbirliği içerisinde olmaları ve sürekli iletişim kurmaları dolayısıyla biz kavramının oluşmasında çok önemli bir rol oynar. Bu grup oyunlarında öğrenciler oyunu tamamlamak, grup içinde sorumluluklarını yerine getirmek ve grupta kendini gösterebilmek için çaba sarf eder ve matematiksel etkinlikleri gerçekleştirerek matematik öğrenme ihtiyacı hissederler (Altunay, 2004). 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren 5. ve 6. sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere matematik dersi haftalık 5 ders saatine çıkarılmış, yine aynı karar gereği istekli olan öğrenciler haftalık 2 ders saatlik Matematik Uygulamaları dersini alabilmelerine olanak sağlanmıştır (M.E.B., 2013: 8). Bu gelişmeler matematik derslerinde

öğrenciyi sınıfta daha etkin kılacaktır, ayrıca öğrenciyi merkeze alan öğretim yöntemlerine sınıflarda daha çok yer verilebilmesi için bir fırsat oluşturacaktır.

Ülkemizde oyunların matematik öğretiminde kullanılmaya başlaması oldukça yenidir ve bu konuda yapılmış çalışmalar bulunmakla birlikte oyunların matematik öğretiminde daha etkin kullanılmasına ışık tutacak yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan literatür taraması sonucunda oyunlarla matematik öğretiminin etkilerinin incelendiği araştırmalardan bir kısmı 8. sınıf "Bazı matematik kavramlar" Duran ve Songur, (2014), 1. Sınıf "Doğal Sayılarda Toplama İşlemi" Kılıç (2007), "Sayıların öğretimi" Soylu ve Işık (2003), 6. Sınıf "Kesirler" Aksoy ve Kaleli Yılmaz (2011), 6., 7. Ve 8. Sınıflarda "Olasılık" Erkin Kavasoglu (2010), 1. Sınıf "İşlem Becerileri" Kılıç (2010), 7. Sınıf "Alan-Çevre" Bozoğlu (2013), 4. Sınıf "Kesirler" Gökbulut ve Yücel Yumuşak (2014) konularındadır. Gökçen (2009)'da ortaokul 6. sınıf matematik dersinde, oyun ile öğretim yönteminin, Ortak Katlar ve Bölenler konusunda öğrencinin matematik başarısına olan etkisini belirlemek, Gürsul ve Kızılkaya (2004)'de EBOB-EKOK konusunda 6. Sınıf öğrencilerin kavram yanılgılarını tesbit etmek, Toğrul (2014)'de EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin bilgileri, problemlere yaklaşımları, problemleri çözüm süreçleri, kavramsal ve işlemsel bilgileri Bloom taksonomisi ve performans açısından incelemek üzere araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Ancak Çarpanlar ve Katlar alt öğrenme alanında oyunlarla öğrenme yönteminin birlikte ele alındığı herhangi bir araştırmaya rastlanmadığından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı oyunla öğretim yönteminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanındaki matematik başarısına ve başarının kalıcılığına etkisinin incelenmesi olarak belirlenmiş, bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmaya çalışılmıştır.

1. Oyunla öğretimin uygulandığı deney grubu ve müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerinin öntest matematik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Oyunla öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Oyunla öğretimin uygulandığı deney ve müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sontest ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Oyunla öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest ile kalıcılık testi ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı Kontrol grubu öğrencilerinin sontest ile kalıcılık testi ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Oyunla öğretimin uygulandığı deney ve müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Isaac ve Michale (1981: 314), deneysel araştırmaların amacını "bir veya daha fazla deneysel grupta en az bir değişkenin neden sonuç ilişkisinin incelendiği ve ortaya çıkan değişikliklerin en az bir kontrol grubu ile kıyaslanmasının incelenmesi" şeklinde tanımlamıştır. Bu nedenle araştırmada öntest ve sontest kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma gerekli izinler alınarak Samsun ilinde bulunan bir devlet okulunda 6. sınıfta öğrenim gören toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanıldığından çalışma grupları alınarak grupların denkliliği üzerinde durulmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının hazır bulunmuşlukları açısından denk olup olmadıklarını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi yapılmıştır ve grupların 5. sınıf matematik karne notlarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Gruplar Arasında 5. Sınıf Matematik Karne Notlarına İlişkin Analiz Tablosu

Testler	Gruplar	n	\bar{X}	S.O.	S.T.	U	Z	p
Karne	6/A	21	62.94	21.21	445.50	214.50	-0.151	0.880
Notları	6/B	21	63.53	21.79	457.50			

Tablo 1’deki analiz sonuçlarından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin 5. sınıf matematik karne notları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.880>0.05$). 5. sınıf yılsonu karne notlarına dayanarak grupların homojen oldukları saptanmış ve rastlantısal olarak A şubesi kontrol grubu, B şubesi de deney grubu olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları/Veri Toplama Yöntemleri / Veri Toplama Teknikleri

Araştırmada veriler Çarpanlar ve Katlar alt öğrenme alanında Matematik Başarı Testi(MBT) kullanılarak toplanmıştır. 46 adet sorudan oluşturulan ön deneme testi oluşturulmuş, alanında uzman 8 öğretim üyesi ve 9 matematik öğretmenin incelemesine sunulmuştur. Test maddelerinin anlaşılabilirliği, uygunluğu ve kapsam geçerliliği ile güvenilirliği açısından uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve 370 öğrenci ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu pilot çalışmadan elde edilen cevaplar analiz edilerek her bir maddenin güçlük derecesi ve ayırıcılık indeksleri hesaplanarak elde edilen 24 soru kazanım sıralamasına göre sıralanarak nihai MBT elde edilmiştir. Testin Cronbach- α katsayısı 0.828 olarak bulunmuştur. MBT, her iki gruba da öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. 24 maddelik bu test 1 ders saatinde uygulanmış ve her cevap kâğıdı 24 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanındaki kazanımların öğretiminde kullanılacak oyunlar hazırlanırken oyunlarda matematikleştirme anahtar süreç olmuştur. Oyunların hazırlanması sürecinde oynadıkları ya da bildikleri oyunları matematikle ilişkilendirerek, kazanımların öğretiminde sahip olduğu ön bilgileri de kullanarak öğrencilerin öğrenmeden zevk almalarına ve bilgiyi inşa etmelerine imkân verilmiştir.

Tablo 2’de oyunla matematik öğretimi yapılan derslere yönelik ilgili kazanımlar ve kullanılan oyunlar verilmiştir:

Tablo 2. Oyunla Matematik Öğretimi Dersi İçin Kazanımlar, Kullanılan Etkinlikler ve Süreleri

Kazanım	Oyun Adı	Süre
Doğal Sayıların Çarpanlarını ve Katlarını Belirler.	1)Birim Küplerle Oynuyorum 2)Bom Oyunu 3)Farklı Dikdörtgen Yapma Oyunu	3 Ders Saati
2,3,4,5,6,9 ve 10’a Kalansız Bölünebilme Kurallarını Açıklar ve Kullanır.	1)Bölenkart(Tombala) Oyunu 2)Çekilişimiz Var	2 Ders Saati
Asal Sayıları Özellikleriyle Belirler.	1)Asal Sayıları Topluyorum. 2)Asal Dikdörtgenler	2 Ders Saati

Doğal Sayıların Asal Çarpanlarını Belirler.	1)Asal Sayı Küpleri. 2)Bingo Oyunu 3)İtten'in Renk Çemberi	3 Ders Saati
İki Doğal Sayının Ortak Bölenleri İle Ortak Katlarını Belirler, İlgili Problemleri Çözer.	1)Ebob-Ekok Tablosu 2)Soru Çarkı	2 Ders Saati

Tablo 2'de görüldüğü üzere oyunlar belli kazanımlara yönelik olarak hazırlanmış ve böylece tüm oyunlarda öğrencilerin ekip ruhu ile grup çalışması yapmalarına, oyunun içindeki matematiği keşfetmelerine ve verilenler arasındaki matematiksel ilişkiyi fark ederek matematiksel çıkarımda bulunmalarına odaklanılmıştır. Bu sayede oyunlarla öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmaları ve elde ettikleri bilgileri ifade ederek paylaşma yoluna gitmeleri ile kavramsal seviyeye ulaşmaları ve konuyla ilgili problemlere oyun içinde çözüm üretmeleri sağlanmıştır. Bu oyunlardan biri örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

BOM OYUNU

Kazanım: Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.

Süre: 40 dakika

Oyunun Amacı: Öğrencilerden doğal sayıların katlarını belirlemeleri beklenir.

Oyunun Açıklaması: Doğal sayıların katlarını öğretmek için oynadığımız bu oyunda, belirlediğimiz bir doğal sayının katlarında "BOM" denilerek oyun oynanır. Örneğin; 5'in katları için oyuncular çember oluşturacak şekilde dizilirler. İçlerinden biri "1" diye saymaya başlar, yanındaki oyuncu "2", onun yanındaki "3" şeklinde saymaya devam ederler. 5'e gelen oyuncu "BOM" der. Oyun kuralı gereği 5 ve 5'in katlarında BOM denir. Örneğin, "1-2-3-4-BOM-6-7-8-9-BOM". "BOM" demek yerine; sayısının kendisini söyleyen oyuncu yanar ve oyundan çıkar. Oyun 1'den başlayarak diğer oyuncular arasında devam eder. Bu oyun sayıların katlarının öğretiminde kullanılabilir. Sayının büyüklüğüne göre gruplar oluşturulur.

Örnekler:

"1-2-3-4-5-6-**BOM**-8-9-10-11-12-13-**BOM**-..."

"1-2-3-4-5-6-7-**BOM**-9-10-11-12-13-14-15-**BOM**-..."

İşlem

Oyunla matematik öğretimini içeren derslerin planları ve etkinlikleri, sayılar ve işlemler öğrenme alanının çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanındaki kazanımlara yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca, bu hazırlama sürecinde okullarda kullanılan 6. sınıf ders ve çalışma kitapları incelenmiş ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında ders anlatımına geçmeden önce her iki grup içinde gerekli olan malzemeler ve materyaller önceden hazırlanmıştır. Çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanına yönelik olarak tasarlanan oyunlar deney grubuna 12 ders saati süresince daha önceden tasarlanan ders planları çerçevesinde işlenmiştir.

Her iki grubun uygulaması bittikten sonra aynı gün ve saatte olmak üzere 1 ders saati içinde sontest olarak MBT uygulanmıştır. Uygulamalar tamamlandıktan 8 hafta sonra ise deney ve kontrol grubu öğrencilerine kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

MBT öğrencilere öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmış ve elde edilen veriler nicel yöntemlerle analiz edilerek üç test arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada verilerin analizi SPSS 22.0 programı ile yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest, sontest ve kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı parametrik olmayan testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının sontest başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ve iki grubun kalıcılık testi başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup

olmadığını belirlemek için ise parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmada kullanılacak olan istatistiksel analize karar vermek için, öncelikle yapılan ölçümlerde grupların normal dağılım gösterip göstermedikleri test edilmiştir. Özdamar (2004: 56)'a göre normallik analizleri grup büyüklüğüne bağlı olarak değişmekte, grup sayısı $7 < n \leq 2000$ aralığında olduğunda Shapiro-Wilks normallik analizi kullanılır. MBT uygulaması yapılan sınıflardaki öğrenci sayıları her iki şubede de 21 olduğundan Shapiro-Wilks normallik analizi kullanılmıştır. Normallik analizi sonucunda bulunan p değeri 0.05 ten büyükse veriler normal dağılıma sahipken, 0.05 ten küçükse normal dağılıma sahip değildir.

Alt problemi araştırmak için uygulanan istatistiksel testler öncesinde verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı w test istatistiği ile test edilmiştir. W test istatistiği, 0 ile 1 arasında ($0 < W \leq 1$) değerler alır. Bu değer 0'a yaklaştıkça değişkenin normal dağılıma sahip olmadığı, değerler 1'e yaklaştıkça ise değişkenin normal dağılıma sahip olduğu sonucuna ulaşılır (Özdamar, 2004: 58-59). Oyunla Öğretim (deney grubu) ile müfredat doğrultusunda öğretiminin (kontrol grubu) uygulandığı grupların MBT verilerinin, uygulama süreci öncesi ve sonrasında normallik dağılımı Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Grupların MBT Puanlarına Ait Verilerin Normallik Dağılımı

Shapiro-Wilks Test İstatistiği W İstatistiği	f	p
Deney grubu Öntest	21	0.001
Deney grubu Sontest	21	0.040
Kontrol grubu Öntest	21	0.044
Kontrol grubu Sontest	21	0.007
Deney grubu Kalıcılık Testi	21	0.004
Kontrol grubu Kalıcılık Testi	21	0.011

Tablo 3'te görüldüğü üzere deney grubu -öntest, deney grubu -sontest, deney grubu kalıcılık, kontrol grubu-öntest, kontrol grubu-sontest ve kontrol grubu-kalıcılık puanları normal dağılım göstermemektedir.

İki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini Mann Whitney U testi ile analiz edilir. İlişkisiz ölçümlerin söz konusu olduğu az denekli deneysel çalışmalarda puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı çalışmalarda sıklıkla Mann Whitney U testi kullanılır (Büyüköztürk, 2010: 110-111). Kontrol ve deney grubu öğrenci sayısı $n < 30$ (her iki grup için $n=21$) olduğu için verilerin analizinde parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Birinci alt problem araştırılırken, oyunla öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ile müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubunda süreç öncesinde ve sonrasında MBT puanları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla gruplar arası test karşılaştırmaları Mann Whitney U testi ile grup içi test karşılaştırmaları Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin MBT öntest puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan test sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Grupların MBT Öntest Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Testler	Gruplar	n	\bar{X}	S.O.	S.T.	U	Z	p
Öntest	Kontrol Grubu	21	6.14	22.29	468	204.000	-0.423	0.673
	Deney Grubu	21	6.38	20.71	435			

Tablo 4'te görüldüğü üzere kontrol grubunun MBT çoktan seçmeli sorulara ait öntest puan ortalaması 6.14; deney grubunun çoktan seçmeli sorulara ait öntest puan ortalaması 6.38'dir. Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin MBT öntest puan ortalamaları arasındaki farkı olan 204.000, U değeri 0.673 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. Grupların öntestten aldığı puan ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre puan ortalamalarının daha düşük olduğu ancak bu farkın anlamlı düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt problemi deney grubunun MBT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark var mıdır? şeklinde ifade edilmişti.

Deney grubu öğrencilerinin MBT sorularına ait öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney Grubu Öğrencilerinin MBT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Gruplar	Testler	\bar{X}	Sıralar	n	S. O.	S. T.	Z	p
Deney Grubu	Öntest	6.38	Negatif Sıralar	0	0	1	-4.025	0.000
	Sontest	13.19	Pozitif Sıralar	21	11.00	231		
			Eşit	0				
			Total	21				

*p<0.05

Tablo 5'te görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin MBT çoktan seçmeli sorulara ait öntest ortalaması 6.38; sontest ortalaması 13.19'dur. Deney grubundaki öğrencilerin MBT öntest ve sontest ortalamaları arasındaki farkı olan -4.025, Z değeri p=0.000 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin MBT çoktan seçmeli sorulara ait sontest puanlarının öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi kontrol grubunun MBT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark var mıdır? şeklinde ifade edilmişti.

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT sorularına ait öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin MBT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Gruplar	Testler	\bar{X}	Sıralar	n	S. O.	S.T.	Z	p
Kontrol Grubu	Öntest	6.14	Negatif Sıralar	1	11	11	-3.250	0.001
			Pozitif Sıralar	17	9.41	160		
	Eşit	3						
	Total	21						

*p<0.05

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT çoktan seçmeli sorulara ait öntest ortalama puanı 6.14; sontest ortalama puanı 10.00'dir. Bu farkın örneklemin sontest puanları lehine olduğu belirlenmiş ve uygulamalar sonrasında öğrencilerin başarılarının arttığını göstermektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin MBT sorularına ait öntest ve sontest ortalamalar arası farkı olan -3.250, Z değeri $p=0.001$ manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubundaki öğrencilerin MBT çoktan seçmeli sorulara ait sontest puanlarının öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde deney grubu ile kontrol grubunun MBT sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark var mıdır? şeklinde ifade edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin MBT çoktan seçmeli sorulara ait sontest puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Grupların MBT Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Testler	Gruplar	n	\bar{X}	S.O.	S.T.	U	Z	p
Sontest	Kontrol Grubu	21	10.00	16.38	344.00	113.00	-2.722	0.006
	Deney Grubu	21	13.19	26.62	559.00			

* $p<0.05$

Tablo 7'de görüldüğü gibi, kontrol grubu öğrencilerinin MBT çoktan seçmeli sorulara ait sontest ortalama puanı 10.00; deney grubu öğrencilerinin MBT sontest ortalama puanı 13.19'dır. Grupların başarı testi analiz düzeyi erişim puan ortalamaları arasındaki farkı olan 113.00, U değeri 0.006 manidarlık düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur. Bu verilere dayanarak matematik dersinin öğretiminde oyunla yapılan öğretimin çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanındaki kazanımların öğretiminde müfredat doğrultusundaki öğretime göre daha etkili olduğu ve başarıyı arttırdığı söylenebilir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde deney grubu öğrencilerinin MBT sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark var mıdır? şeklinde ifade edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin MBT sorularına ait sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Deney Grubu Öğrencilerinin MBT Sontest ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Gruplar	Testler	\bar{X}	Sıralar	n	S. O.	S. T.	Z	p
Deney Grubu	Sontest	13.19	Negatif Sıralar	18	11.28	203.00	-3.053	0.002
	Kalıcılık Testi	10.38	Pozitif Sıralar	3	9.33	28.00		
			Eşit	0				
			Total	21				

* $p<0.05$

Tablo 8'de görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin MBT çoktan seçmeli sorulara ait sontest ortalama puanı 13.19; kalıcılık testi ortalama puanı 10.38'dir. Deney grubunun sontest ve kalıcılık puan ortalamaları arasındaki farkı olan -3.053, Z değeri 0.002 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuç, çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanında oyunla matematik öğretiminin kalıcılığın sağlanmasında etkili olmadığı ya da öğrencilerin öğrendikleri bilgilerde zamanla unutma meydana geldiğini gösterir.

Araştırmanın altıncı alt probleminde kontrol grubu öğrencilerinin MBT sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark var mıdır? şeklinde ifade edilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT sorularına ait sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin MBT Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Gruplar	Testler	\bar{X}	Sıralar	n	S. O.	S. T.	Z	p
Kontrol Grubu	Sontest	10.0	Negatif Sıralar	19	10.74	204.00		
	Kalıcılık Testi	8.04	Pozitif Sıralar	1	6	6.00	-3.773	0.000
			Eşit	1				
			Total	21				

*p<0.05

Kontrol grubunun sontest ve kalıcılık puan ortalamaları arasındaki fark olan -3.773, Z değeri 0.000 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunun sontest puan ortalaması 10.00 iken, kalıcılık testi puan ortalaması 8.04 olarak hesaplanmıştır. Aradaki istatistiksel fark anlamlı olduğundan müfredat doğrultusunda öğretimin yapıldığı kontrol grubunda kalıcılık ortalama puanının sontest ortalama puanına göre düşük olduğu söylenebilir. Bu bulguya dayanarak müfredat doğrultusunda yapılan öğretimde öğrencinin öğrendiği bilgilerde unutmaya geçtiğini göstermektedir.

Araştırmanın yedinci alt problemi Oyunla öğretimin uygulandığı deney grubu ile müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi başarı ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanlar SPSS 22.0 paket programına aktararak parametrik olmayan test tekniklerinden Mann Whitney U testi kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

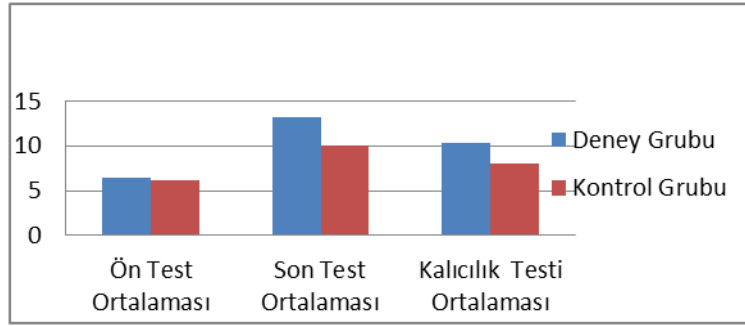
Tablo 10. Grupların MBT Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Analiz Tablosu

Testler	Gruplar	n	\bar{X}	S.O.	S.T.	U	Z	p
Kalıcılık Testi	Kontrol Grubu	21	8.04	16.90	355.00			
	Deney Grubu	21	10.38	26.10	548.00	124.00	-2.447	0.014

*p<0.05

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin MBT çoktan seçmeli sorulara ait puanlarının, deney/kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann Whitney U testi sonucunda anlamlılık seviyesinin 0.014 olduğu görülmektedir. Bulunan bu değer istatistiksel olarak anlamlılık değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan ($p=0.014<0.05$) deney grubundaki öğrencilerin MBT çoktan seçmeli sorulara ait kalıcılık testi puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu bulgulara göre oyunla öğretim yönteminin kesirler konusunun kavratılmasında daha etkili olduğu, kalıcılığının daha güçlü olduğu ve öğrenilen bilgilerin daha rahat hatırlandığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Şekil 1'de deney ve kontrol gruplarının öntest, sontest ve kalıcılık testi aritmetik ortalamaları verilmiştir. Grupların ön test aritmetik ortalamalarına bakıldığında ortalamaların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Oyunla öğretim yöntemi uygulanan deney grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi aritmetik ortalamalarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son-Kalıcılık Testi Ortalamaları

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Gruplarla çalışmaya başlamadan önce bu grupların akademik başarı yönünden eş değer durumda oldukları SPSS 22.0 paket programında yapılan Mann Whitney U testiyle ortaya konulmuştur. Çünkü grupların homojen olması, uygulama bitiminde gruplar arasındaki başarı farkının yorumlanmasında önem arz etmektedir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin testlerdeki ortalama başarı puanları üzerinde gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Önce her bir grubun öntest, sontest ve kalıcılık testinden almış oldukları toplam puanlar ayrı ayrı SPSS 22.0 paket programında Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılarak grupların uygulama sonrasında başarılarında herhangi bir artış olup olmadığına ve başarının kalıcılığının ne düzeyde olduğuna bakılmıştır.

Birinci alt problemle ilgili elde edilen verilere dayalı olarak; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki MBT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur. Buna göre; oyunla öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredat doğrultusunda öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarılarının birbirine denk olduğunu söyleyebiliriz. Elde edilen bu bulgu diğer alt problemlerin yorumlanmasında kolaylık sağlaması açısından önemlidir.

İkinci alt problemle ilgili elde edilen verilere göre; deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası MBT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası MBT puan ortalamaları, uygulama öncesi matematik başarı puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir. Bu sonuca göre; oyunla öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde artırmada etkili olmuştur. Aksoy ve Kaleli Yılmaz (2011) oyun destekli öğrenmelerin öğrencilerin kazanımlarına ilişkin başarılarını olumlu olarak etkilediği, Erkin Kavasoglu (2010) olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaştıklarından araştırmamızla paralellik göstermektedirler. Araştırmanın bulguları aynı zamanda matematikten farklı alanlarda oyunların başarıyı artırdığına ilişkin (Hanbaba ve Bektaş, 2007; Yenice Alpak Tunç ve Yavaşoglu, 2019) araştırma sonuçları ile de desteklenmektedir.

Üçüncü alt problemle ilgili elde edilen verilere göre; kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası MBT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası MBT puan ortalamaları, uygulama öncesi matematik başarı puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir. Bu sonuca göre; müfredatın uygun gördüğü öğretim yöntemi öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde artırmada etkili olmuştur. Biriktir (2008), Bozoğlu (2013), Dinçer (2008), Durualp (2009), Erkin Kavasoglu (2010), Gür ve Seyhan (2006), Kılıç (2010), Yenice ve diğerleri. (2019), Savaş ve Gülüm (2014) yaptıkları deneysel çalışmalarda kontrol grubuna mevcut programının uygun gördüğü yöntemlere göre ders deney grubuna oyunla öğretim yöntemine göre ders işlemişlerdir. Mevcut program doğrultusunda öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubuna uyguladıkları öntest-sontest başarı puanları arasında anlamlı fark bulmuşlardır.

Dördüncü alt problemle ilgili elde edilen verilere dayalı olarak; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası MBT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır. Oyunla öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası MBT puan ortalamaları, müfredatın uygun gördüğü öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası MBT puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir. Bu sonuca göre; oyunla öğretim yönteminin öğrencilerin matematik başarısını artırmada müfredatın uygun gördüğü öğretim yöntemine göre daha etkili olmuştur. Uygulama öncesi matematik başarı düzeyleri eşit olan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrası matematik başarı düzeyleri deney grubu lehine değişmiştir. Deney grubunda; Akkuş Sevigen (2013), Boz (2018) Gökbulut ve Yücel Yumuşak (2014) ve Kılıç (2010) araştırmalarında oyunla öğretim yönteminin sontest başarı puanına etkisi ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu sontest başarı puanları arasında anlamlı farklılık olduğu araştırmamızla paralellik göstermektedir.

Beşinci alt problemle ilgili elde edilen verilere dayalı olarak; deney grubuna uygulanan sontest ve kalıcılık testlerinin analizleri sonucunda, sontest ile kalıcılık testi arasında sontest lehine anlamlı bir fark vardır. Bu durumda çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanındaki konuların oyunlar ile öğretim yönteminin öğrencilerin elde ettikleri bilgilerde zamanla unutulma olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni olarak son test uygulamasının öğretim gerçekleştikten hemen sonra uygulanması kalıcılık testinin ise 8 hafta sonra uygulanması etkili olabilir. Yine öğrencilerin kalıcılık testi uygulanmadan geçen 8 haftalık süreçte farklı yeni konular öğrenmeleri çarpanlar ve katlar öğrenme alanındaki kazanımlar ile ilgili bilgilerde unutmaya meydana geldiği söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin oyunlarla öğretim yöntemine alışkın olmamaları öğrenilen bilgileri uzun süreli bellek işleme noktasında dezavantaj oluşturmaktadır. Oyunlarla öğretim yapılan deney grubunda bilgilerin kalıcılığını artırmak için farklı zamanlarda pekiştirme oyunlarının uygulanması bilginin kalıcılığında etkili olacaktır.

Altıncı alt problemle ilgili elde edilen verilere göre; kontrol grubu öğrencilerine uygulanan sontest ve kalıcılık testlerinin analizleri sonucunda, sontest ile kalıcılık testi arasında sontest lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuca göre; müfredatın uygun gördüğü öğretim yöntemi öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını sağlamamıştır. Öğrenciler için eğlenceli bir öğretim ortamının olmayışı, öğrencinin pasif durumda kalması kalıcılığı azaltan etkenler olabilir. Akkuş Sevigen (2013); Gökbulut ve Yücel Yumuşak (2014); Savaş ve Gülüm (2014) yaptıkları deneysel çalışmalarda mevcut programın öngördüğü yöntemlere göre eğitim verilen kontrol grubunda sontest ile kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır.

Yedinci alt problemle ilgili elde edilen verilere dayalı olarak; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır. Oyunla öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası kalıcılık testi puan ortalamaları, müfredatın uygun gördüğü öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası kalıcılık testi puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksektir. Bu sonuca göre; oyunla öğretim yönteminin öğrencilerin edindikleri bilgilerin kalıcı olmasında müfredatın uygun gördüğü öğretim yöntemine göre daha etkili olmuştur. Uygulama öncesinde ortalama başarı puanları denk düzeyde olan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrasında sontest ve kalıcılık test düzeyleri deney grubu lehine değişmiştir. Bu sonuç, araştırmalarda ulaşılan oyunla öğretimin başarısının kalıcılığını olumlu yönde etkilediği sonucu ile paraleldir (Akkuş Sevigen, 2013; Duran ve Songur, 2014; Durualp, 2009; Gökbulut ve Yücel Yumuşak, 2014; Savaş ve Gülüm, 2014).

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında oyunla öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre sontest sonuçlarında daha başarılı olmuşlardır. Başarının kalıcılığı noktasında ise her iki grubun sontest sonuçlarına nazaran öğrenilen bilgilerde unutmaya meydana geldiği ancak deney grubu öğrencilerinde kalıcılığın daha fazla olduğu görülmüştür. Kalıcılık testi doğru cevap ortalamaları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları, kontrol grubuna göre daha fazla bilgiyi hatırladıkları görülmektedir. Deney grubu ve kontrol grubunun sontest ve kalıcılık testlerinin sonuçları

birlikte incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalamasının kontrol grubu son test ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu da oyunla öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin daha fazla bilgi öğrendiğini ve kalıcı olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre, öğrencilerin aktif olarak katılım sağladığı oyunla öğretim yapılan deney grubunda, kontrol grubuna göre daha başarılı ve kalıcı öğrenme gerçekleşmiştir. Bu nedenle öğretmenlere derslerde oyunlarla öğretime ağırlık vermeleri, matematiğin bir takım kuralların ezberletildiği bir ders değil öğrencilerin eğlenerek öğrenebilecekleri bir ders şeklinde işlenmesi, eğitim-öğretimin başlangıç ve bitiminde gerçekleştirilen seminer çalışmalarında oyun ile öğretim yönteminde deneyimli meslektaşları ile tecrübe paylaşımları yapmaları önerilebilir. Ayrıca Çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanı ile sınırlı olan bu çalışma diğer konularda hatta diğer ders alanlarında da yapılarak sonuçları karşılaştırılabilir ve öğrencilerin oyun ile öğretim yöntemine karşı tutumları araştırılabilir veya oyun temelli öğretim yöntemine ilişkin öğrenci, öğretmen, veli ve okul idarecilerinin görüşlerini kapsayan nitel bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akkuş Sevigen, F. (2013). *Oyun temelli matematik eğitim programının çocuğun matematik gelişimine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aksoy, N. C. ve Kaleli Yılmaz G. (2011). Kesirler konusunda uygulanan oyun destekli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 105-117.
- Altun, M. (1998). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Aktüel Yayınları.
- Altunay, D.(2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aral, N., Gürsoy, F. ve Köksal, A. (2001). *Okul öncesi eğitimde oyun*. İstanbul: Ya-Pa.
- Biricik, G. (1999). *İlköğretim 2. sınıf matematik öğretiminde aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Biriktir, A. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi geometri konularının verilmesinde oyun yönteminin erişime etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Boz, İ. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersinde oyunla öğretim yönteminin akademik başarısına etkisi. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 1 (1), 27-45.
- Bozoğlu, U. (2013). *Ortaokul 7. sınıf matematik dersi alan-çevre ilişkisi konusunda oyun temelli öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canbay, İ. (2012). *Matematikte eğitsel oyunların 7. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dinçer, M. (2008). *İlköğretim okullarında müziklendirilmiş matematik oyunları ile yapılan öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Duran, M. ve Songur, A. (2014). Matematiksel kavramlarla geliştirilen “kelimeden kavrama” oyununa ilişkin öğrenci-öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 155-173.
- Durualp, E. (2009). *Anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının sosyal uyum ve becerilerine oyun temelli sosyal beceri eğitiminin etkisinin incelenmesi: Çankırı örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Erkin Kavasoglu, B. (2010). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik dersinde olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Eşme, İ. (2003). Öğretmen yetiştirmede 130 yıllık bir sürecin öyküsü: Yüksek öğretmen okulları. *Milli Eğitim Dergisi*, 160.
- Foster, R. (2004). Crazy Bones, *Mathematics Teaching*, 187 (17).
- Gökbulut, Y. ve Yücel-Yumuşak, E. (2014). Oyun destekli matematik öğretiminin 4.sınıf kesirler konusundaki erişim ve kalıcılığa etkisi. *Turkish Studies*, 9 (2), 673-689.

- Gökçen, E. (2009). *Ortak bölenler ve katlar konusunun oyun ile öğretiminin başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Matematik Köşesi Makaleleri*, Retrieved January 13, 2010, from <http://www.matder.org.tr>.
- Gür, H. ve Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 17-27.
- Gürbüz, R. ve Gülburnu, M. ve Şahin, S. (2017). Oyun destekli kesir öğretimi hakkında öğretmen görüşleri: video destekli bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 98-132.
- Gürsul, F. ve Kızılkaya, G. (2004). Obeb ekok konularındaki kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik web tabanlı tasarım örneği. IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, 24-26 Kasım, Sakarya.
- Hanbaba, L. ve Bektaş, M. (2007). Oyunla öğretim yönteminin Hayat Bilgisi dersi başarısı ve tutumuna etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 115-128.
- Isaac, S. & Michael, W.B (1981). *Handbook in research and evaluation* (2nd Ed.) San Diego: CA: Edits.
- Kılıç, M. (2007). *İlköğretim 1. sınıf matematik dersinde oyunla öğretiminde kullanılan ödüllerin matematik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kılıç, A. Z. (2010). *İlköğretim 1. sınıf matematik dersindeki işlem becerilerinin kazandırılmasında oyunla öğretimin başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ve istatistiksel veri analizi 2*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Savaş, E. ve Gülüm, K. (2014). Geleneksel oyunlarla öğretim yöntemi uygulamasının başarı ve kalıcılık üzerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (1), 183-202.
- Soylu, Y. (2001). *Matematik derslerinin öğretiminde (1. devre 1,2,3,4,5. Sınıf) başvurulabilecek eğitici-öğretici oyunlar*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Soylu, Y. ve Işık A. (2003), Teaching mathematics through games at the first stage of elementary education, *Journal of the Korean Society of Mathematics Education Series D: Research in Mathematical Education*, 7 (4), 223-234.
- T.C.Milli Eğitim Bakanlığı (M.E.B.). (2013) *İlköğretim matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- T.C.Milli Eğitim Bakanlığı (M.E.B.). (2018). *İlköğretim matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Toğrul, A. (2014). *Lise öğrencilerinin ebob-ekok problemlerinin çözüm süreçlerinin kavramsal ve işlemsel bilgi açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2008). Matematik ve oyun etkileşimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (3), 75-98.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Yavuzer, H. (2007). *Çocuk psikolojisi: Doğum öncesinden ergenlik sonuna*. İstanbul: Remzi Yayınevi.
- Yenice, N., Alpak Tunç, G. ve Yavaşoğlu N., (2019). Eğitsel oyun uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *e-Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10 (1), 87-100.