



Çarpma İşlemi Öğretiminde Napier Çubukları Kullanımı: Birleştirilmiş Sınıflar¹

Sedat ALTINTAŞ², Sabri SİDEKLİ³

Öz

Öğrenciler soyut bir bilim olan matematiğe karşı olumsuz tutumlara sergilemektedir. Bu sebeple matematik öğretiminde farklı yöntem tekniklerin kullanımının başarıyı artırıcı olabileceği söylenebilir. Napier çubuklarının her birinde, 0'dan 9'a kadar olan rakamlardan birinin 1'den 9'a kadar katları vardır. Napier çubukları, toplama yardımıyla çarpma, çıkarma yardımıyla bölme yapmada kullanılabilir. Bu çalışmada, çarpma işlemi öğretiminde Napier çubukları kullanımının birleştirilmiş sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın, matematik öğretiminde yeni bir yöntemin tanıtması ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırma deneme öncesi desenlerden tek gruplu ön-test-son-test modeline göre hazırlanmıştır. Çalışmaya, çarpma işlemi öğretiminde Napier çubukları kullanımının birleştirilmiş sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacı ile 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Muğla ilinde bulunan bir devlet okulunda birleştirilmiş sınıf olarak ikinci sınıf, üçüncü sınıf ve dördüncü sınıflarda öğrenim gören altı kız, beş erkek öğrenci olmak üzere 11 öğrenci katılmıştır. Araştırma verilerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön-test puanlarının ortalamaları 36.09, son-test puanlarının ortalamaları 76.45 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, elde edilen bulgulara göre çarpma işlemi öğretiminde Napier çubukları kullanımının birleştirilmiş sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler

Napier çubukları
Çarpma işlemi öğretimi
Birleştirilmiş sınıflar

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 15.02.2017
Kabul Tarihi: 22.02.2017
E-Yayın Tarihi: 30.08.2017

The Effects of Napier Sticks Used in Multiplication Teaching On Learners' Academic Success in Multigrade Classes

Abstract

The learners have a negative perspective for math that is a pure science. Therefore, it can be said that using different methods and techniques in math teaching can increase academic success. On each Napier Stick, there are numbers from 0 to 9 and the multiples of these numbers. Napier sticks can be used for multiplication with the help of addition and these can be used for division with the help of subtraction. In this study, it is aimed to reveal that the effects of Napier sticks on learners' academic success in multiplication teaching and the learners in this study

Keywords

Napier sticks
Multiplication teaching
Multigrade classes

Article Info

Received: 15.02.2017
Accepted: 22.02.2017

¹ Bu makale 4. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Arş. Gör., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye, sedataltintas@mu.edu.tr

³ Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye, ssidekli@mu.edu.tr

are in multi-grade classes. It is thought that this study can contribute the literature as revealing a new teaching technique in math teaching. This study is conducted as using a one-sample pre-posttest model. In this study, in order to determine the effects of using Napier sticks in multiplication teaching on learners' academic success, 11 young learners who are the pupils of 2., 3., and 4. grades in multi-grade classes in a primary school in Mugla are participated. As a result of the study, it is seen that there is a significant difference on the results of pre-test and post-test. In the study, the mean score of learners in pre-test is 36.09, the mean score of post-test is 76.45. As a result of the study, it can be suggested that using Napier sticks in multiplication teaching has a positive effect on learners who are thought in multi-grade classes.

Online Published: 30.08.2017

Giriş

Eğitim araştırmalarında öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmek için 'nasıl daha iyi öğretebiliriz' sorularına cevap aramaktadır. Bu zamana kadar eğitim alanında pek çok önemli öğretim tekniği gelişmiş, gelişmeye de devam etmektedir. Öğrenciler sahip oldukları bireysel farklılıklar ile farklı öğrenme biçimlerine ve stillerine sahiptirler. Bu nedenle eğitimde farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması önemli görülmektedir. Yapılan araştırmalarda ilköğretim matematik dersinde birden fazla yöntem kullanılmadığı, en çok düz anlatım ve soru- cevap yöntemlerinin kullanıldığı, ayrıca öğretmenlerin değişik yöntemler konusunda yetersiz oldukları, yeni yöntem ve tekniklerle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları, matematik öğretmenlerinin sınıf öğretmenlerine göre bu konuda biraz daha iyi oldukları sonucuna varılmıştır (Kösece ve Taşkaya, 2015; Orbeyi, 2007; Sakallı, Hürsen ve Özçınar, 2006; Toptaş, 2012; Yıldırım, 2009).

Matematik öğretiminde ülkemizde birçok sorunla karşılaşmaktadır. Öğrenciler soyut bir bilim olan matematiğe karşı olumsuz tutumlar sergilemektedir. Bu sebeple matematik öğretiminde farklı yöntem tekniklerin kullanımının başarıyı artırıcı olabileceği söylenebilir. Öğrenme ortamlarının amacı, bireyin duyu organlarına hitap edecek unsurların öğrenme ortamına taşınarak öğretimin etkinliğini arttırmaktır. Soyut matematiksel ifadeleri görselleştirerek somut ve açık bir şekilde sunmak için tasarlanan etkinlikler öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve hayal dünyalarının gelişmesine yardım ederler (Thompson, 1992). Öğrenme sürecinde öğrenenleri pasif tutmak yerine öğreneni bilgiyi oluşturma sürecine dahil eden yaklaşımlar benimsenmelidir (Shaw, 1999). Zihinsel olgunluğa erişmemiş öğrencilere matematiksel kavramlar, sadece sözel ifadelerle veya sembollerle anlatıldığı zaman, kendilerine soyut gelen bu kavramları anlayamamaktadırlar (Piaget, 1952). Piaget ilköğretim düzeyindeki çocukların matematiksel kavramları kavrayabilmeleri için çeşitli tecrübeleri yaşayabilecekleri etkinliklere ve çizimlere ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir (Gürbüz, Çatlıoğlu, Birgin ve Erdem, 2010). Öğrenme ortamlarında etkinliklerin kullanımı; öğrenciyi merkeze almakta, daha zengin öğrenme fırsatları sunmakta, matematik yapmayı ve sevmeyi sağlamakta, matematik öğretimini eğlenceli hale getirmekte, matematiğin yazılmasına ve tartışılmasına fırsat vermekte ve öğrenci motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır.

Çarpma, aynı sayının çok kereler toplamının alınması işleminin kısa yazılışdır (Altun, 2005). Pesen (2006) çarpma işlemini, eşit terimli toplama işleminin kısa yoldan yapılışı olarak tanımlamıştır. Baykul (2003)' a göre çarpma işlemi iki sayıdan bazı kurallarla üçüncü bir sayı elde etme işidir. Altun (2005), çarpma işlemi öğretiminde ritmik saymalar dolayısıyla çarpım cetvelinin öğrenilmesinde saymada kullanılacak materyalin öğrenciler tarafından oluşturulmasının önemine dikkat çekmiştir. Öğrencilerin bu şekilde yaptıkları saymanın kendilerine daha anlamlı geleceğini belirtmiştir. Somut işlemler döneminde yer alan İlköğretim I. Kademe öğrencileri için beceri öğretiminde birçok duyu organına hitap edecek görsel araç- gereçlerden yararlanılması öğretimin başarıyla gerçekleşmesini sağlayacaktır (Gürbüz et al., 2010).

1550-1617 yılları arasında yaşamış ünlü İskoç matematikçi John Napier, çarpma ve bölme işlemlerini kolay yapmanın yollarını aramakta iken çalışmalarının sonucunda üzerinde rakamlar bulunan özel çubukların kullanıldığı bir hesaplama yöntemi bulmuştur. Napier çubukları, ilk bilgisayarların oluşma mantığı ve algoritmasını tetikleyen modern abaküs olarak tarif edeceğimiz hesaplama aracıdır. Bu çubuklar, onun adıyla yani Napier çubukları ya da Napier kemikleri olarak

isimlendirilmektedir. Napier çubukları ilk hesap cetvelleri için de esin kaynağı olmuştur. Napier'in yaşadığı dönemde çubuklar büyük sayılarla uğraşmaları gereken gökbilimciler, denizciler ve tüccarlar tarafından yaygın olarak kullanılmıştır. Napier çubuklarının her birinde, 0'dan 9'a kadar olan rakamlardan birinin 1'den 9'a kadar katları vardır. Napier çubukları, toplama yardımıyla çarpma, çıkarma yardımıyla bölme yapmada kullanılabilir. Ayrıca bu çubuklarla bir sayının hangi iki aynı sayının çarpımı olduğunu bulmak yani karekök alma işlemleri de yapılabilir.

Bu çalışmada, çarpma işlemi öğretiminde Napier çubukları kullanımının birleştirilmiş sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Napier çubukları ülkemizde çok fazla kullanılmayan bir yöntemdir. Bu çalışmanın, matematik öğretiminde yeni bir yöntemin tanıtılması ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma deneme öncesi desenlerden tek gruplu ön test-son test modeline göre hazırlanmıştır. Tek grup ön test-son test modelinde, gelişigüzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişken uygulanır. Hem deney öncesi hem de deney sonrası ölçmeler uygulanır. Araştırma sonrasında katılımcıların son-test puanlarının ön-test puanlarından yüksek olması durumunda bunun yapılan uygulamadan kaynaklandığı kabul edilir ve ona göre değerlendirme yapılır (Karasar, 2012).

Çalışma Grubu

Çalışmaya, çarpma işlemi öğretiminde Napier çubukları kullanımının birleştirilmiş sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacı ile 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Muğla ilinde bulunan bir devlet okulunda birleştirilmiş sınıf olarak ikinci sınıf (dört kişi), üçüncü sınıf (beş kişi) ve dördüncü sınıflarda (iki kişi) öğrenim gören altı kız, beş erkek öğrenci olmak üzere 11 öğrenci katılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırma verilerinin toplanmasında araştırmacılar tarafından her sınıf düzeyi için 3 farklı uzman görüşü alınarak başarı testleri geliştirilmiştir. Uzmanlardan ikisi Sınıf Öğretmenliği Alanında matematik öğretimi üzerine çalışmaları bulunan öğretim elemanıdır. Diğer uzman ise beş yıllık öğretmenlik tecrübesine sahip sınıf öğretmenidir. Başarı testleri matematik öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Her sınıf düzeyine yönelik başarı testlerinden bir kısım örnekler aşağıda sunulmuştur:

Şekil 1: 2. Sınıflar Başarı Testi

2- Aşağıdaki toplama işlemlerinin kısa yolu olan çarpma hallerini yanına yazarak sonuçlarını yazınız

5+5+5+5+5 = ... x ... =

4 +4+4+4= ... x ... =

3+3+3+3+3+3+3+3+3=... x ... =

1+1+1+1=... x ... =

3- Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapınız.

a) 32 X 0 = b) 7 X 9 = c) 29 X 1 = ç) 9 X 7 =

d) 10 X 8 = e) 6 X 10 = f) 4 X 8 = g) 1 X 29 =

4- Bir tabakta 5 tane elma varsa 17 tabakta toplam kaç elma vardır?

Şekil 2: 3. Sınıflar Başarı Testi

9- İki basamaklı en büyük doğal sayı ile iki basamaklı en küçük doğal sayının çarpımı kaçtır?

10- Aşağıdaki işlemleri yaparak şifreyi çözünüz.

16	X	8	=		A
22	X	7	=		G
40	X	5	=		E
31	X	4	=		Ç
5	X	7	=		E
4	X	9	=		N
8	X	4	=		K
1	X	9	=		A
10	X	5	=		Ç
4	X	7	=		Z
3	X	6	=		K
15	X	5	=		L
100	X	7	=		İ
55	X	6	=		A
8	X	2	=		L
3	X	9	=		E
3	X	5	=		M

ŞİFRE

124	128	36	9	32	18	330	75	200

154	35	50	700	16	15	27	28

Şekil 3: 4. Sınıflar Başarı Testi

1- Aşağıdaki şekillerde yan yana gelen sayıları çarparak boş yerleri doldurunuz.

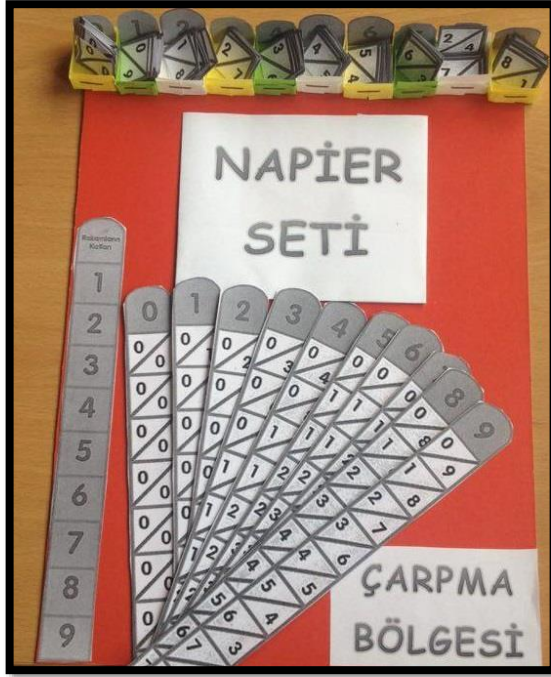
2- $27 \times (3 \times A) = (27 \times B) \times 8$ eşitliğini sağlayan en küçük A ve B sayılarının toplamı kaçtır?

DeneySEL işlemlerin uygulanması

Araştırmanın uygulanması, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan ve öğretmenlik uygulaması dersi ile araştırmanın yapılacağı okulda staj eğitimi gören öğretmen adayları tarafından yapılmıştır. Araştırmanın uygulanmasından önce araştırmacılar tarafından uygulamayı gerçekleştirecek olan öğretmen adaylarına Napier çubukları ile çarpma işlemi öğretiminin nasıl gerçekleştirileceğine yönelik seminerler verilmiştir. Verilen seminerler sonucunda örnekleme yer alan bütün öğrenciler için araştırmacılar tarafından geliştirilen Napier setleri yapılmıştır. Napier setinde

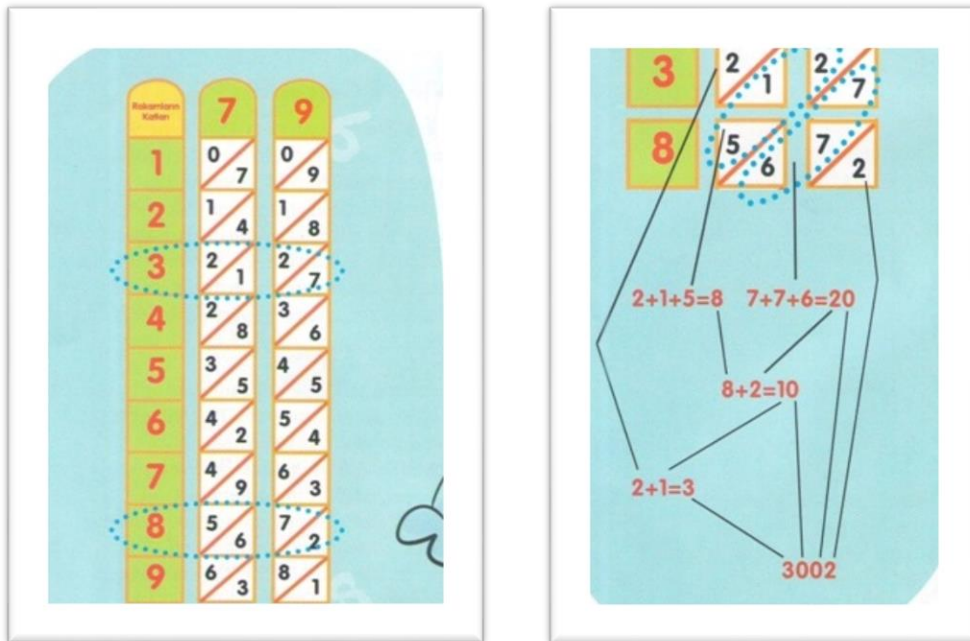
öğrencilerin ilgilerini çekebilmek amacı için yapboz oyunu ile çubukları birleştirme oyunu geliştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen Napier Seti aşağıda verilmiştir.

Şekil 4: Napier Seti



Araştırmanın uygulaması 3 hafta boyunca haftada 4 saat olmak üzere toplam 12 saat sürmüştür. Uygulamaya başlanmadan önce öğrencilere başarı testleri uygulanmıştır. Daha sonra hazırlanan Napier setleri öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilere Napier setinde yer alan yapboz oyunu oynatılarak dersin giriş kısmında dikkat çekmeye çalışılmıştır. Daha sonra stajyer öğretmenler öğrencilere Napier kullanımını öğretmişler ve bu yolla çarpma işlemleri yapmalarına rehberlik etmişlerdir. Uygulama sonrasında aynı başarı testleri öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Napier çubukları ile çarpma işleminin nasıl yapıldığına yönelik bir uygulama örneği aşağıda sunulmuştur:

Şekil 5: Napier Çubukları ile Çarpma İşlemi Uygulaması



Şekil 5'te Napier çubukları kullanarak iki basamaklı iki sayının çarpımının nasıl yapılacağı gösterilmiştir. 79 ile 38 sayılarını Napier çubukları ile çarpabilmek için 7 ve 9 numaralı çubuklarını rakamların katları olan çubuğun yanına koyular. Diğer çarpan 38 olduğu için 3. ve 8. sırada bulunan kutular alınır. Şekilde görüldüğü gibi 3. sırada 21 ve 27 kutuları, 8. sırada 56 ve 72 kutuları yer almaktadır. Bu kutular şekilde görüldüğü gibi alt alta koyular. İlk olarak sağ alttaki kutunun sağ alt köşesindeki rakamı yani 2 alınır ve çarpımın birler basamağını oluşturur. Daha sonra köşegen çizgileri arasında kalan rakamlar toplanarak çarpımın geri kalan basamakları elde edilir. Bu uygulamada görüldüğü gibi Napier Çubukları ile istenilen her çarpma işlemi kolaylıkla yapılabilir.

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin SPSS 21.0 paket programında analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen öğrencilerin ön test ve son test puanları bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin başarı testlerinden elde ettikleri puanların gösteriminde frekans, aritmetik ortalama, standart sapma analizlerinden faydalanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan öğrencilerin uygulanan başarı testlerinden elde ettikleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı, sınıf düzeylerine göre başarı testi ön-test ve son test ortalamaları ve öğrencilerin başarı testi ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir. İlk olarak çalışma grubunun ön test ve son test başarı testi puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Ön test-Son test Başarı Testi Puanlarının Bağımlı Gruplar t- testi ile Karşılaştırılması.

Puan	Gruplar	N	X	Ss	Sd	t	p
Başarı testi	Ön test	11	36.09	22.91	10	-7.757	.000
	Son test	11	76.45	22.30			

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin başarı testlerinden elde ettikleri ön test-son test puanları deneysel işlem sonrası anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ($p < .05$). Öğrencilerin deneysel işlem öncesi başarı testlerinden elde ettikleri ortalama puan 36.09 iken deneysel işlem sonrası başarı testlerinden elde ettikleri ortalama puan 76.45 olduğu görülmektedir. Bu durumda uygulanan yöntemin öğrencilerin akademik başarısını arttırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Sınıf Düzeyine Göre Başarı Testi Ön test-Son test Puan Ortalamalarının Dağılımı.

Sınıf düzeyi	N	X _{ön-test}	X _{son-test}
2. sınıf	4	33.75	66.50
3. sınıf	5	41.60	87.00
4. sınıf	2	27.00	70.00

Tablo 2 incelendiğinde bütün sınıf düzeylerinde uygulanan yöntemin akademik başarıyı arttırdığı görülmektedir. Bütün sınıf düzeylerinde ön test puan ortalamalarının oldukça düşük olduğu ancak uygulanan yöntem sonrası ortalama puanların oldukça yükseldiği görülmektedir. Bu durumda uygulanan yöntemin bütün sınıf düzeylerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Başarı Testi Ön test-Son test Puanlarının Dağılımı.

Öğrenci	X _{ön-test}	X _{son-test}
Ö1	50.00	98.00
Ö2	28.00	40.00
Ö3	30.00	78.00
Ö4	27.00	50.00
Ö5	82.00	100.00
Ö6	68.00	100.00
Ö7	34.00	98.00
Ö8	0.00	63.00
Ö9	24.00	74.00
Ö10	35.00	80.00
Ö11	19.00	60.00

Tablo 3 incelendiğinde çalışmaya katılan öğrencilerin ön test puan ortalamalarının oldukça düşük olduğu ve deneysel işlem sonrası son test puan ortalamalarının yükseldiği görülmektedir. Bu durumda uygulanan yöntemin bütün öğrenciler üzerinde akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Napier çubukları ile çarpma işlemi öğretiminin birleştirilmiş sınıflarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin çarpma işlemi konusunda akademik başarılarını etkilediği belirlenmiştir. Literatürle farklı yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu birçok araştırmada belirlenmiştir (Burak, 2010; Çelik, 2013; Dereli, 2008; Erdağ, 2011; Köroğlu ve Yeşildere, 2002). Napier çubukları ile matematiksel kavramların görselleştirerek somut ve açık bir şekilde sunulması öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu düşünülebilir.

Farklı sınıf düzeylerinde ve bireysel olarak bütün öğrenciler için Napier çubukları kullanımının çarpma işlemi konusunda akademik başarılarını etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin çarpma işlemi konusunda ön testte tespit edilen hataları, Napier çubukları ile çarpma işlemi öğrendikten sonra, son testte tekrar etmedikleri görülmüştür. Uygulanacak yöntem ve tekniğin ekonomik olması bakımından Napier seti oldukça düşük maliyetli ve kullanışlıdır. Ayrıca Napier seti ile yapboz oyunu oynatılmasının, öğrencilerin derse olan ilgilerinin artmasında, ilginin artmasının da başarının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duygularında kaynaklanan matematiğe karşı tutumları matematik eğitiminde oldukça önemlidir (Nazlıçipek ve Erkin, 2002). Bu bakımdan öğrencilerin aktif olarak katılım sağlayabileceği, eğlenerek ve keşfederek öğrenebileceği bir yöntem olan Napier çubuklarının kullanımı matematiğe karşı öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir denilebilir.

Genel olarak bu çalışma sonucunda, Napier çubukları ile çarpma işlemi öğretiminin öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Matematik öğretiminde öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilmek adına Napier çubukları gibi yöntemlerin kullanılması, ülkemizdeki genel bir kaygı olan matematik dersine karşı olumsuz tutumun da değişmesine katkı sağlayabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerin bütün sınıf düzeylerinde çarpma işlemi konusunda düşük bir akademik başarıya sahip oldukları ve uygulanan yöntem sonucunda çok iyi bir başarı gösterdikleri söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler belirlenmiştir:

1. Bu çalışmada tek grupla deneysel işlem gerçekleştirilmiştir. Napier çubukları ile çarpma öğretimi uygulaması farklı çalışma gruplarında, kontrol ve deney gruplu olacak şekilde yapılabilir.
2. Napier çubukları ile bölme işlemi öğretimi üzerine çalışmalar yapılabilir.
3. Matematik dersinin temelini oluşturan dört işlemin öğretiminde Napier çubukları gibi farklı yöntemlerin kullanılması yaygınlaştırılmalıdır. Buna yönelik çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2003). *1-5. Sınıflar için ilköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Burak, S. B. (2010). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında kavram haritası kullanmanın öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Burrows, J. K. (1976). *A Review of the Literature on Computational Errors With Whole Numbers*. Mathematics Education Diagnostic and Instructional Centre (MEDİC). British Columbia University Faculty of Education, Canada.
- Çelik, S. (2013). *İlköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dereli, M. (2008). *Tamsayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürle ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gürbüz, R., Çatlıoğlu, H., Birgin, O. & Erdem, E. (2010). Etkinlik temelli öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin bazı olasılık kavramlarındaki gelişimlerine etkisi: Yarı deneysel bir çalışma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10 (2), 1021-1069.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2002). İlköğretim II. kademede matematik konularının öğretiminde oyunlar ve senaryolar. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: ODTÜ.
- Kösece, P. & Taşkaya, S. M. (2015). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi öğretim yöntemlerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 10(3).
- Nazlıçipek, N. ve Erkin, E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara; ODTÜ.
- Orbeyi, S. (2007). *İlköğretim matematik dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Piaget, J. (1952). *The Child's Conception of Number*. New York: Humanities Press.
- Sakallı, M., Hürsen, Ç. ve Özçınar, Z. (2006). Öğretmen adaylarının gözlemlerine göre öğretmenlerin öğretim yöntemlerini kullanma sıklıkları. *6th International Educational Technology Conference: KKTC, Doğu Akdeniz Üniversitesi*.
- Shaw, D. (1999). Active Teaching for Active Learners. *Curriculum Administrator*, 35 (10), 37-45.
- Thompson, P. W. (1992). Notations, conventions and constraints: Contributions to effective uses of concrete materials in elementary mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (2), 123-147.
- Toptaş, V. (2012). Elementary School Teachers' Opinions on Instructional Methods Used in Mathematics Classes. *Eğitim ve Bilim*, 37 (166), 116-128.
- Yıldırım, S. (2009). *İlköğretim I. kademe matematik dersi öğretim programının kazanımlar boyutunun öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.