

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERE ÇARPMA İŞLEMİ ÖĞRETİMİNDE NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİNİN ETKİLİLİĞİ

THE EFFECTIVENESS OF THE TOUCHMATH TECHNIQUE IN TEACHING MULTIPLICATION TO STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Semra KUH AKGÜN¹

Özcan KARAASLAN²

Hatice Şengül ERDEM³

Başvuru Tarihi:28.04.2022 Yayına Kabul Tarihi: 10.10.2022 DOI: 10.21764/maeuefd.1110195

(Araştırma Makalesi)

Özet: Bu çalışmada, "Doğrudan Öğretim Yöntemine (DÖY)" göre sunulan "Nokta Belirleme Tekniğinin (NBT)", "Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB)" olan öğrencilere çarpma işlemi öğretimindeki etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya OSB tanısı almış, 8-10 yaşlarında üç öğrenci yer almıştır. Araştırma; denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bağımlı değişkeni, OSB'li öğrencilerin çarpma işlemlerini gerçekleştirme düzeyi, bağımsız değişkeni ise DÖY'e göre sunulan NBT'dir. Sonuçlar, OSB'li öğrencilere çarpma işlem becerilerinin öğretiminde NBT'nin etkili olduğunu, uygulama bittikten sonra edinilen becerinin kalıcılığının devam ettiğini ve temel çarpma işlem becerisinin hem farklı sınıf ortamına hem de farklı bir öğretmene genellenebildiğini göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlerin NBT ile yapılan öğretim süreci hakkında olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür.

Abstract: The aim of this study determines whether the TouchMath technique which is presented by using with explicit instruction is effective or not in teaching multiplication skills to children with "Autism Spectrum Disorder (ASD)". Three students with ASD aged 8-10 years, who were diagnosed with ASD participated in the research. In the study, a multiple probe model with between-subject probe trials was used. The dependent variable of this research is the level of the subjects to carry out multiplication skills. The independent variable was TouchMath procedure which was used to teach multiplication fact skills to the subjects. The results indicated that the TouchMath technique was effective in teaching multiplication skills to students with ASD and the maintenance of the acquired skill continued after the application ended, and that the multiplication skill could be generalized to both a different classroom environment and a different teacher. Teachers gave positive opinions about the teaching process with the TouchMath technique.

Anahtar Sözcükler: Otizm Spektrum Bozukluğu, OSB'li Öğrenciler, Çarpma İşlemi Öğretimi, Nokta Belirleme Tekniği

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Student with ASD, Teaching Multiplication, TouchMath Technique.

Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

* Sorumlu Yazar. E-Mail: ozcan.karaaslan@marmara.edu.tr | Araştırma Makalesi.

¹Semra KH AKGÜN, TEV Zahide Zehra Garring Ortaokulu, semrakuh@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8586-6521

²Doç. Dr. Özcan KARAASLAN, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, ozcan.karaaslan@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4672-5678

³Dr. Öğr. Üyesi Hatice Şengül ERDEM, Medeniyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, hatice.erdem@medeniyet.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2933-8198

Giriş

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), sosyal etkileşim ve dilde yaşanan problemlerin yanı sıra sınırlı ilgi ve yineleyici davranışlarla kendini gösteren, genellikle yaşamın ilk üç yılında fark edilen nörolojik bozukluktan kaynaklanan gelişimsel bir bozukluktur (Korkmaz, 2003; Layne, 2007; Smith, McAdam & Napolitano, 2007; Aktaran: Karaaslan & Karaaslan, 2016). OSB’li bireylerin çoğunda zihin yetersizlik, dil problemleri (American Psychiatric Association [APA], 2013, s.52) ve yürütücü işlevlerde görülen yetersizlikler (Assouline, Nicpon & Dockery, 2012) günlük yaşam ve işlevsel akademik becerilerde zorlanmalara neden olmaktadır (King, Lemons & Davidson, 2016). Özellikle ortak dikkat ve sembolik oyun becerilerindeki sınırlılıkların dil gelişimi ve soyut düşünme becerilerini etkileyerek (Kasari, Freeman & Paparella, 2006), matematiksel kavramların zihinsel temsilde yetersizliğe neden olabilmektedir (Donlan, Cowan, Newton & Lloyd, 2007; Hart Barnett & Cleary, 2019).

OSB’li öğrencilerin matematikte yaşadıkları zorlukların/yetersizliklerin, onların öğrenmesini olumsuz etkileyen gelişimsel özelliklerin (örneğin; dil ve iletişim sorunları, dikkat, bellek vb.) yanı sıra bilimsel dayanaklı öğretim yöntem ve tekniklerinin yeteri kadar uygulanmamasından da kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir (Hart Barnett & Cleary, 2019; Cervantes, Matson, Williams & Jang, 2014; Gürsel, 2019; Machalicek vd., 2008; Tekin-İftar & Değirmenci, 2019). Araştırmalarda, etkililiği kanıtlanmış öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanması ile edinilen matematik kazanımları arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır (Barr & Mavropoulou, 2019; Cox & Jimenez, 2020; Hart Barnett & Cleary, 2019).

Alanyazında matematik becerilerinin ediniminde etkililiği araştırmalarla kanıtlanmış uygulamaların olduğu bilinmektedir (Kroesbergen & Van Luit, 2003; National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice [NCAEP], 2020). Bu uygulamalardan biri olan “Doğrudan Öğretim Yöntemi (DÖY)”, OSB’li öğrencilere hem çarpma işlem becerisi (Harris, vd. 2015) hem de çarpma ve bölme içeren problem çözme becerisinin (Levingston, Neef & Cihon, 2009) öğretiminde DÖY’ün kullanıldığı görülmektedir. DÖY; öğretmen rehberliğinde başlayıp bağımsız öğrenci tepkisi alınana kadar öğrenciye model olma, hata düzeltmesi, ipucu kullanma, görsel sunulardan faydalanma ve pekiştirme şeklinde gerçekleştirilmektedir (Plavnick vd. 2015; NCAEP, 2020). Etkililiği araştırmalarla kanıtlanmış “Nokta Belirleme Tekniği (TouchMath)” ise, OSB’de bilimsel dayanaklı uygulamaların yer aldığı NCAEP raporunda görsel hatırlatıcı destek sistemleri içerisinde yer almaktadır (NCAEP, 2020, s.44).

Kramer ve Krug'in (1973) toplama işlemlerinde zorlanan "Zihin Yetersizliği (ZY)" olan öğrencilere yönelik geliştirmiş olduğu NBT, matematiksel kavramların somut ve soyut düzeyleri arasındaki bağlantının kurulmasında çoklu duyuları esas alan, sayıların parmak kullanılmadan daha hızlı ve kolay öğrenilmesini sağlayan öğrenci odaklı tekniktir (Al-Hmouz, 2018; Kramer & Krug, 1973; Reyes, 2019; Vinson, 2004). NBT'de, 1'den 9'a kadar olan rakamların üzerinde, rakamın sayısal değerine karşılık gelen "referans noktaları" bulunmaktadır (Aydemir, 2017). Bu noktalar, 1'den 5'e kadar olan rakamlarda tekli yerleştirilmekteyken; 6'dan 9'a kadar olan rakamlarda rakamın üstüne konan referans noktası çemberin içine yerleştirilerek, iki kez sayılması sağlanmaktadır (Aydemir, 2017; Cihak & Foust 2008; Dev, Doyle & Valente, 2002). NBT'nin kullanımı; noktalı olan çarpanın üzerine dokunulup, noktasız rakam kadar atlayarak sayma yapılır ve ağızdan çıkan son sayının sonuç olduğu söylenir. Sonuç, çarpma işlem çizgisinin altına yazıldıktan sonra öğrencinin işlemi sesli tekrar etmesi sağlanır (Aydemir, 2017; Kot, 2019; Vinson, 2004). NBT kullanımında referans noktalarına parmakla veya kalemle dokunulması ve sesli tekrarlanması sayesinde görsel, işitsel, kinestetik ve dokunsal duyuların birlikte kullanılarak çoklu öğrenme fırsatlarından yararlanılmaktadır (Cihak & Foust, 2008; Reyes, 2019; Waters & Boon, 2011). Dolayısıyla Piaget & Bruner'in "*öğrenme belli bir sırayı takip etmekte ve somuttan soyuta doğru gerçekleşmekte*" fikri ile tasarlanmış bir tekniktir (Aydemir, 2015; Mostafa, 2013).

Alanyazında OSB'li öğrencilere nesne-rakam eşleme becerisi (Eichel, 2007), toplama işlemi (Berry, 2007; Cihak & Foust, 2008; Fletcher, Boon & Cihak, 2010; Huckaby, 2019; Nelson, 2019; Yıkılmış, 2016), eldeli ve eldesiz toplama işlemi (Bergman, 2014; Alaaudein & Sahwan, 2014), çıkarma işlemi (Berry, 2007; Keskin, 2016; Terzioğlu & Yıkılmış, 2017), onluk bozarak çıkarma işlemi (Waters & Boon, 2011) ve para tanıma becerisinin (Eichel, 2007; Park, Basette & Bouck, 2021) öğretiminde NBT'nin etkili olduğu görülmektedir. Terzioğlu ve Yıkılmış (2017) tarafından yürütülen çalışmada, OSB'li öğrencilere çıkarma işlemlerinin öğretiminde DÖY'e göre sunulan NBT'nin etkili olduğu belirlenmiştir. NBT ve sayı doğrusu tekniğinin hem etkililik hem de verimlilik yönünden karşılaştıran farklı iki çalışmada (Cihak & Foust, 2008; Fletcher vd., 2010), OSB'li öğrencilere toplama işlemlerinin öğretiminde NBT'nin daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Yusaini, Maat ve Rosli (2019) yürüttükleri derleme çalışmasında ise, NBT kullanılarak OSB'li öğrencilerle sayı kavramı, toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin çalışıldığı ancak çarpma ve bölme işlemi becerilerinin çalışılmadığı belirlenmiştir.

OSB'li öğrencilere matematik öğretiminde kullanılan etkili öğretim uygulamaların gözden geçirildiği derleme çalışmalarında (örn: Bowman, McDonnell, Ryan & Fudge-Coleman, 2019; Cox & Jimenez, 2020; Gevarter, Bryant, Bryant, Watkins, Zamora & Sammarco, 2016; Hart Barnett & Cleary, 2015; King vd., 2016), toplama ve çıkarma becerilerinin öğretimine ağırlık verildiği ancak üst düzey matematik becerilerinin edinimi için gereken çarpma ve bölme işleminin öğretimine yönelik yeterli sayıda araştırmaya rastlanmamıştır. Yıkılmış, Kot, Terzioğlu ve Aktaş (2018) gerçekleştirdikleri derleme çalışmasında; Türkiye’de 1998-2018 yılları arasında yürütülmüş 46 araştırmanın 5’inin OSB’li öğrencilerle yürütüldüğü, bu çalışmaların ise OSB’li öğrencilere rakam öğretimi (Akmanoğlu & Batu, 2004), problem çözme (Kasap & Ergenekon, 2017), toplama (Yıkılmış, 2016) ve çıkarma işlemi (Terzioğlu & Yıkılmış, 2017) üzerine olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Türkiye’de OSB’li öğrencilere çarpma işlemi becerilerinin öğretimine yönelik araştırmaya rastlanmamıştır. Alanyazındaki çalışmalar bir bütün olarak ele alındığında, OSB’li öğrencilerle NBT ile çarpma işlem becerisinin öğretildiği bir çalışmaya rastlanmadığı ve bu yönde araştırmaya gereksinim duyulduğu görülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, OSB’li öğrencilere çarpma işlemi becerisinin öğretiminde “*Doğrudan Öğretim Yöntemine (DÖY)*” göre sunulan NBT’nin etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır. Bunlar;

1. OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde DÖY’e göre sunulan NBT etkili midir?
2. OSB’li öğrencilere çarpma işlemi becerilerinin öğretiminde DÖY’e göre sunulan NBT’nin uygulaması sonucunda öğrenciler bu becerileri kazanmaları durumunda, öğretim bittikten sonra (1 ve 2 hafta sonra) kazandıkları becerileri sürdürebilirler mi?
3. OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde DÖY’e göre sunulan NBT’nin uygulanması sonucunda öğrenciler bu beceriyi kazanmaları durumunda, bu becerinin genellemesi sağlanabilir mi?
4. OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde DÖY’e göre sunulan NBT’nin sosyal önemine yönelik (sosyal geçerlik) öğretmenlerin görüşleri nedir?

2. Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, DÖY'e göre sunulan NBT'nin OSB'li öğrencilere çarpma işleminin öğretimi üzerindeki etkililiğini belirlemede çoklu yoklama modellerinden *deneklerarası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli* kullanılmıştır. Araştırmanın deney sürecinde, öncelikle her bir denekle eş zamanlı düzenlenen başlama düzeyi evresinde birbirinden farklı 10 adet çarpma işlemini deneklerden yapmaları istenmiştir. Başlama düzeyinde tüm deneklerde en az üç kararlı veriye ulaşıldığında, birinci denekle uygulamaya geçilmiştir. Uygulama evresinde; başlama düzeyi evresindekiyle aynı zorlukta birbirinden farklı 10 adet çarpma işleminin öğretimi DÖY'e göre sunulan NBT kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Birinci denekle uygulamaya gerçekleştirilirken, diğer deneklerle dört oturumda bir yoklama denemesi oturumu düzenlenmiştir. Birinci denekte uygulama evresinde ölçüt karşılanıp kararlı veri elde edilinceye değin veri toplanırken, diğer iki denekle yoklama verisi toplanmıştır. Birinci denekte uygulama evresinde ölçüt karşılandığında, ikinci denekle uygulamaya geçilmiştir. İkinci denekle uygulamaya yapılırken, üçüncü denekle ara ara yoklama verisi toplanmıştır. Uygulama evresinde ikinci denekte ölçüt karşılandığında, üçüncü denekle uygulamaya geçilmiştir. Tüm deneklerde uygulama bittikten sonra izleme oturumları düzenlenmiştir. Bağımsız değişkenin uygulanmasıyla birlikte bağımlı değişkenin veri düzeyinde değişikliğin görülmesi; bağımsız değişken uygulanmadığında veri düzeyinde değişiklik olmaması ve uygulama yapıldıkça verilerin düzeyinde benzer değişikliklerin görülmesiyle deneysel kontrol sağlanmış olmaktadır (Tekin- İftar, 2018).

Katılımcılar ve Katılımcılarda Aranılan Önkoşul Özellikler

İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde destek özel eğitim hizmeti alan ve aynı zamanda kaynaştırma uygulamasından yararlanan OSB tanısı almış 8 ile 10 yaş arasındaki üç öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcıların seçiminde aranılan ön koşul özellikler şunlardır; (1) yönergelere uyma, (2) dikkatini 5-7 dakika verme, (3) rakamları söyleyebilme/yazabilme, (4) atlayarak ileriye doğru sayabilme, (5) toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilme ve (6) NBT kullanarak toplama, çıkarma, çarpma veya bölme işlemi becerilerini kazandırma ile ilgili herhangi bir öğretimin yapılmamış olması.

Ömer, OSB tanısı almış ve ilkokul 3. sınıfa devam eden kaynaştırma öğrencisidir. Öz bakım ve günlük yaşam gibi becerilerin birçoğunu tek başına yerine getirebilmektedir. İki, üç veya dört

basamaklı yönergeleri yerine getirebilmektedir. Ayrıca, gelişim düzeyine uygun metinleri akıcı biçimde okuyabilme, metinle ilgili sorulara yanıt verebilme ve yazabilme becerisine sahiptir. Matematik dersinde; 1'den 100'e kadar okuyup/yazabilmekte, birer birer 100'e kadar, ikişer ikişer 20'ye kadar, üçer üçer 30'a kadar, dörder dörder 40'a kadar ve beşer beşer 50'ye kadar ileriye doğru ritmik sayabilmektedir. İki basamaklı sayılarla toplama işlemi ve onluk bozmadan çıkarma işlemlerini yapabilmektedir.

Ayşe, OSB tanısı almış, ilkokul 4. sınıfa devam eden kaynaştırma öğrencisidir. Yönergeleri anlamakta ve isteklerini iki üç kelimelik cümlelerle ifade edebilmektedir. Özbakım becerilerini tek başına yerine getirebilmekte, ancak günlük yaşam becerilerinde annesinin desteğine ihtiyaç duymaktadır. Kısa bir metni okuyup metinle ilgili sorulara cevap verebilmektedir. Matematik dersinde; birer birer 100'e kadar, ikişer ikişer 20'ye kadar, üçer üçer 30'a kadar, dörder dörder 40'a kadar ve beşer beşer 50'ye kadar ileriye doğru ritmik sayabilmektedir. Toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmektedir.

Ali, OSB tanısı almış, ilkokul ikinci sınıfa devam eden kaynaştırma öğrencisidir. Dil ve iletişimin yanı sıra sosyal becerilerde zorlansa da yönergeleri yerine getirmektedir. Heceleyerek okuyabilmekte ve kendisine okunan kısa metinlerle ilgili soruları cevaplayabilmektedir. Ayrıca, hecelenerek söylenen sözcükleri yazabilmektedir. Matematik dersinde; birer birer 100'e kadar, ikişer ikişer 20'ye kadar, üçer üçer 30'a kadar, dörder dörder 40'a kadar ve beşer beşer 50'ye kadar ileriye doğru ritmik sayabilmektedir. Toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmektedir.

Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkeni

Araştırmanın bağımlı değişkeni, OSB'li öğrencilerden yapmaları istenen çarpma işlemlerini doğru şekilde gerçekleştirme düzeyidir. Araştırmanın bağımsız değişkeni ise, DÖY'e göre sunulan NBT'dir.

Veri Toplama Araçları ve Ortam

Uygulama oturumları, grup eğitim odasında her bir katılımcı ile birebir gerçekleştirilmiştir. Grup eğitim odası 4,5m x 2,5m dikdörtgen şeklinde olup, odada iki masa ve 3 sandalye bulunmaktadır. NBT'nin somut düzeydeki öğretim sunumlarında; üzerinde referans noktaları bulunan ve bulunmayan ahşaptan üç boyutlu rakamlar kullanılmıştır. NBT'nin yarı soyut düzeydeki öğretim oturumlarında üzerinde referans noktası olan PVC kaplı çarpma işlemi kartları kullanılırken;

NBT'nin soyut düzeydeki öğretim oturumlarında rakamların yalnızca sembolik gösterimlerinin yer aldığı PVC kaplı çarpma işlemi kartları kullanılmıştır. Ayrıca, oturumların kayıt altına alınmasında video kamera kullanılmıştır.



Şekil 1. NBT'de Kullanılan Çarpma İşlemi Setleri

Araştırmanın Genel Süreci

Uygulama sürecinde; başlama düzeyi, öğretim, yoklama, izleme ve genelleme oturumları gerçekleştirilmiştir.

Başlama Düzeyi Oturumları

Katılımcıların çarpma işlemi becerilerine yönelik performans düzeylerini belirlemek için öğretim oturumları öncesinde başlama düzeyi oturumları gerçekleştirilmiştir. Başlama düzeyinde, veriler tüm katılımcılarda eş zamanlı ve kararlı veri elde edilinceye değin en az üç oturum üst üste toplanmıştır. Birinci denegin başlama düzeyi oturumlarında kararlı veriye ulaşıp birinci denekle uygulamaya geçildiğinde, diğer deneklerde yoklama denemeleri gerçekleştirilmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında; uygulamacı, birbirinden farklı olan 10 adet çarpma işlemi öğrencinin önüne koyup, “*Bak burada çarpma işlemi ile ilgili sorular var. Bu çarpma işlemlerini yapmanı istiyorum. Hazırsan başlayalım mı?*” şeklinde söylemiştir. Öğrenci hazır olduğunu sözlü, jest ve mimik, başını sallama vb. ile ifade ettikten sonra uygulamacı “*Çarpma işlemi yap. Bulduğun sonucu işlem çizgisinin altına yaz*” şeklinde söylemiştir. Katılımcıların tepkileri; “*Başlama Düzeyi Veri Toplama Formu*” adlı forma kaydedilmiş olup, doğru tepkileri (+), yanlış tepkisi ise (-) şeklinde kaydedilmiştir.

Yoklama Oturumları

Doğrudan öğretim yöntemine göre sunulan NBT'nin somut-yarı soyut ve soyut düzeydeki uygulamasının, OSB'li öğrencilere çarpma işlemi öğretmede etkili olup olmadığını belirlemek için öğretim oturumlarından sonra yoklama oturumları düzenlenmiştir. Yoklama oturumlarında,

OSB'li öğrencilerin 10 adet çarpma işlemini doğru şekilde yapması ve bulduğu sonucu işlem çizgisinin altına yazması beklenmiştir. Öğretim oturumları sonrasında katılımcıların performansını ölçmek amacıyla gerçekleştirilen yoklama oturumları, başlama düzeyi oturumları ile aynı şekilde yürütülmüştür. Ayrıca, öğretim oturumlarına başlanmamış katılımcılarla dört oturumda bir tane yoklama denemesi gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların doğru tepkileri (+) işareti, yanlış tepkileri (-) şeklinde “*Yoklama Oturumları Veri Toplama Formu*” adlı forma kaydedilmiştir.

Öğretim Oturumları

Öğretim oturumları araştırmanın birinci yazarı tarafından haftada 2 gün (çarşamba-cuma) bire bir öğretim ortamında 13.00-17.00 saatleri arasında yürütülmüştür. NBT ile temel çarpma işlemlerinin öğretime geçmeden önce her bir deneğin NBT'ye uygun hazırlanmış rakamların üzerindeki referans noktalarını gösterebilme, sayabilme ve yerleştirebilmesine yönelik 10'ar dakikalık öğretim oturumları düzenlenmiştir. Bu aşamada 1'den 9'a kadar olan üç boyutlu referans noktalarına sahip ahşap rakamlar, noktalı rakamları temsil eden bir poster ve noktasız rakamların noktalarının yerleştirilmesi için bir çalışma kağıdı kullanılmıştır. Her bir deneğin, rakamların üzerindeki referans noktaları gösterme, sayma ve yerleştirme başarısı %100 oluncaya kadar öğretime devam edilmiştir. DÖY'e göre sunulan NBT'nin uygulandığı öğretim oturumlarında ise; model olma, rehberli uygulama ve bağımsız uygulama aşamaları takip edilerek somut, yarı soyut ve soyut düzeyde öğretim oturumları gerçekleştirilmiştir.

Model Olma Aşamasında, NBT'nin Somut, Yarı Soyut ve Soyut Düzeyde Uygulandığı Öğretim Oturumları. Model olma aşamasında NBT'nin somut düzeydeki öğretim oturumlarında, uygulamacı birbirinden farklı 10 adet çarpma işlemine ait üzerinde noktaların bulunduğu ahşaptan yapılmış rakamları öğrencinin önüne koymuştur. Ayrıca, uygulamacı öğrenciye “*Seninle üzerinde noktaların bulunduğu ahşap rakamları kullanarak çarpma işlemi yapacağız. Çalışmaya hazır mısın?*” şeklinde söylemiştir. Öğrenci; sözlü ya da jest ve mimik, başını sallama vb. gibi beden diliyle hazır olduğunu ifade ettiğinde çalışmaya başlanmıştır. Uygulamacı “*Üç kere iki kaç eder?*” yönergesini sunduktan sonra, “*Şimdi ben ahşap rakamları kullanarak üç ile ikiyi çarpacağım. Bak, burada ahşaptan yapılmış üç rakamı var. Üç rakamının altında ahşaptan yapılmış iki rakamı ve hemen altında işlem çizgisi var. Burada, ahşaptan yapılmış üç rakamının üstünde üç adet nokta var. Noktalara parmağım ile tek tek dokunarak ikişer ikişer sayacağım ve noktalar bittiğinde duracağım. Bulduğum sonuca ait ahşaptan yapılmış rakamı yan taraftan alıp işlem çizgisinin*

altına koyacağım” demiştir. Bu esnada, öğrenci uygulamacıyı izlemiş ve uygulamacının sunumu bitince öğrencinin aynı işlemi yerine getirmesi istenmiştir.

Model olma aşamasında NBT'nin yarı soyut düzeydeki öğretim oturumları, çarpma işleminin yer aldığı kartlarla gerçekleştirilmiştir. Uygulamacı birbirinden farklı 10 adet çarpma işleminin bulunduğu çalışma kartlarını önüne alarak *“Bak burada çarpma işlemiyle ilgili sorular var. Seninle çarpma işlemi yapacağız”* şeklinde söylemiştir. Öğrenci hazır olduğunda yarı soyut düzeyde öğretime geçilmiştir. Her bir karttaki çarpma işleminde; üstteki çarpan yani rakamın üzerinde noktalar yer alırken, alttaki çarpanın yani rakam noktasız şekilde hazırlanmıştır. Örneğin; 3×2 çarpma işleminin öğretiminde, uygulamacı *“Üç kere iki kaç eder?”* yönergesini sunduktan sonra, *“Şimdi kartta yazılı olan üç ile ikiyi çarpacağız. Bak burada üç rakamının altında iki rakamı yazılmış ve hemen altında işlem çizgisi var. Buradaki üç rakamının üstünde üç adet nokta var. Noktalara parmağım ile tek tek dokunarak ikişer ikişer sayacağım ve noktalar bittiğinde duracağım. Bulduğum sonucu işlem çizgisinin altına yazacağım”* demiştir. Öğrencinin doğru yanıtları pekiştirilirken, yanlış cevap verdiğinde model olunarak hata düzeltilmesi yapılmıştır.

NBT'nin soyut düzeyde sunulan öğretim oturumlarında, işlem kartlarında yalnızca matematik sembollerinin olduğu sayılarla öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğrenciye yönerge sunulduktan sonra çözüm için sanki nokta yerleri varmış gibi hareket etmesi durumunda çözüme gidebileceği hatırlatılmıştır. Örneğin; öğrenciye 3×2 işleminin öğretiminde, uygulamacı üstteki çarpanın üzerinde önceden öğrenilmiş olan nokta yerlerine, *“3 nokta varmış gibi”* sırayla dokunarak ikişer ikişer ritmik sayar. Son söylenen sayının sonuç olduğu söylendikten sonra işlem çizgisinin altına bulunduğu sonucu yazar. Daha sonra 3×2 çarpma işlemini öğrencinin yapması istenmiştir. Öğrencinin doğru yanıtı pekiştirilirken, yanlış cevap verdiğinde model olunarak hata düzeltilmesi yapılmıştır.

Rehberli Uygulama Aşamasında, NBT'nin Somut, Yarı Soyut ve Soyut Düzeyde Uygulandığı Öğretim Oturumları. *NBT'nin somut düzeyde öğretim oturumlarında*; öğrencinin önünde üzerinde noktaların bulunduğu ahşaptan yapılmış üç rakamı, altında iki rakamının yer aldığı ve hemen altında işlem çizgisinin yer aldığı çarpma işlemi bulunmaktadır. Uygulamacı; *“Bu ne işlemi?”* şeklinde öğrenciye sorar ve öğrenciden çarpma işlemi cevabını bekler. Daha sonra uygulamacı *“Burada kaç ile kaç çarpacağız?”* şeklinde soruyu sorar ve öğrenciden *üç ile ikiyi çarpacağız* demesini ve doğru cevap vermesini bekler. Yanlış cevap verirse hata düzeltilmesi yapar. Bir sonraki adımda, uygulamacı *“Ahşaptan yapılmış rakamın üstündeki noktaların üzerindeki her bir noktaya dokunarak, noktalar bitene kadar ikişer ikişer ileriye doğru ritmik say”* şeklinde

yönerge vererek öğrencinin saymasını istemiştir. Öğrencinin doğru yanıtı pekiştirilirken, yanlış cevap verdiği bir önceki aşama olan model aşamasına geçilerek hata düzeltilmesi yapılmıştır.

Rehberli uygulamalar aşamasında NBT'nin yarı soyut düzeydeki öğretim oturumları, çarpma işleminin yer aldığı kartlarla gerçekleştirilmiştir. Her bir karttaki çarpma işleminde; üstteki çarpan yani rakamın üzerinde noktalar yer alırken, alttaki çarpan yani rakam noktasız şekilde hazırlanmıştır. Örneğin; 3×2 çarpma işleminin öğretiminde, uygulamacı “ 3×2 çarpma işleminin yer aldığı kartta, kalemle yazılmış olan üzerinde noktaların yer aldığı üç rakamının üstündeki her bir noktaya dokunarak, noktalar bitene kadar ikişer ikişer ileriye doğru ritmik say” şeklinde öğrencinin saymasını söylemiştir. Öğrenciden bulduğu sonucu, işlem çizgisinin altına yazması istenir. Öğrencinin doğru verdiği yanıt pekiştirilirken, yanlış cevap verdiği bir önceki aşama olan model aşamasına dönülerek hata düzeltilmesi yapılmıştır.

Rehberli uygulama aşamasında NBT'nin soyut düzeydeki öğretim oturumlarında; 3×2 işleminin öğretiminde, uygulamacı öğrenciden üstteki çarpanın üzerinde önceden öğrenilmiş olan nokta yerlerine sanki nokta varmış gibi ikişer ikişer saymasını ister. Örneğin; uygulamacı “ 3×2 çarpma işleminin yer aldığı kartta, kalemle yazılmış olan üç rakamının üstünde 3 nokta varmış gibi dokunarak ikişer ikişer say” şeklinde öğrencinin ritmik saymasını ister. Son söylenen sayının sonuç olduğunu söyler, işlem çizgisinin altına bulduğu sonucu yazar. Daha sonra 3×2 çarpma işlemini öğrenciden de yapması ve bulduğu sonucu işlem çizgisinin altına yazması istenmiştir. Öğrencinin doğru yanıtı pekiştirilirken, yanlış cevap verdiği önceki aşama olan model aşamasına geçilerek hata düzeltilmesi yapılmıştır.

Bağımsız Uygulama Aşamasında, NBT'nin Somut, Yarı Soyut ve Soyut Düzeyde Uygulandığı Öğretim Oturumları. Bağımsız uygulama aşamasında; *somut düzeyde* (ahşaptan yapılmış rakamlar), *yarı soyut düzeyde* (üzerinde noktaların bulunduğu rakamlardan oluşan çarpma işlemi kartları) ve *soyut düzeyde* (üzerinde noktaların bulunmadığı rakamlardan oluşan çarpma işlemi kartları) öğrencinin önüne konulan çarpma işlemlerini yapması için öğrenciye yönerge sunulmuştur. Öğrenci çarpma işlemini doğru yaptığında pekiştirici verilmiş, yanlış yaptığında bir önceki aşama olan rehberli uygulama aşamasına geri dönmüştür.

İzleme Oturumları

Tüm öğretim oturumları bittikten bir ve iki hafta sonra, OSB’li öğrencilere çarpma işlemi öğretildikten sonra ne düzeyde öğrendiklerini koruduğunu ortaya koymak için izleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Öğrencinin doğru tepkileri için (+) işareti, yanlış tepkileri için (-) işareti kullanılarak *İzleme Oturumları Veri Toplama Formuna* kaydedilmiştir.

Genelleme Oturumları

Genelleme oturumları, öntest ve sontest şeklinde katılımcıların özel eğitim öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların doğru tepkileri (+) işareti, yanlış tepkileri (-) işareti kullanılarak *Genelleme Oturumları Veri Toplama Formuna* kayıt edilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Etkililik Verilerinin Toplanması ve Analizi. OSB’li öğrencilere çarpma işlemi becerilerinin öğretiminde doğrudan öğretim yöntemine göre sunulan NBT’nin etkili olup olmadığını belirlemek için etkililik verisi toplanmıştır. Somut-yarı soyut ve soyut düzeyde gerçekleştirilen her bir öğretim oturuma ilişkin günlük yoklama oturumları düzenlenmiştir. Günlük yoklama oturumlarında, OSB’li öğrencilerin çarpma işlemlerine verdikleri doğru veya yanlış tepkileri “*Günlük Yoklama Oturumları Veri Kayıt Formuna*” kaydedilmiştir. İzleme verileri, öğretim bittikten sonra öğrencilerin kazandıkları çarpma işlemi becerilerini koruyup korumadıklarını belirlemek için 10 adet çarpma işleminin bulunduğu kartlar kullanılarak, öğrencinin tepkileri “*İzleme Oturumları Veri Kayıt Formuna*” kaydedilerek toplanmıştır. Yoklama ve izleme verileri, grafiğe işlenmiş ve görsel analizle analiz edilmiştir. Genelleme verileri, “*Genelleme Oturumları Veri Toplama Formuna*” kaydedilip sütun grafiğine işlenmiştir.

Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması ve Analizi. Araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenin sosyal önemine ilişkin öğretmenlerin görüşüne başvurularak sosyal geçerlik verileri elde edilmiştir. Bu amaçla, 7 sorudan oluşan “*Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formu*” kullanılmıştır.

Güvenirlilik Verilerinin Toplanması ve Analizi. Güvenirlilik verileri, uygulama güvenirliliği ve gözlemciler arası güvenirlilik verileri olarak iki başlık altında toplanmıştır.

Gözlemciler Arası Güvenirlik Verilerinin Toplanması ve Analizi. Oturumların (başlama düzeyi, uygulama, genelleme ve izleme oturumları) %30’unda yansız atama ile belirlenen video kayıtları gözden geçirilerek gözlemciler arası güvenirlik verileri toplanmıştır. “[Görüş Birliği/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100] (Erbaş, 2018, s. 119) formülü kullanılarak yapılan analizlerde; tüm oturumlarda gözlemciler arası güvenirlik katsayısının %100 olduğu Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1.

Gözlemciler Arası Güvenirlik Bulguları

Katılımcılar	Başlama Düzeyi	Öğretim	Yoklama	İzleme	Genelleme
Ömer	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
Ayşe	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
Ali	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100

Uygulama Güvenirliği Verilerinin Toplanması ve Analizi. Başlama düzeyi, öğretim, izleme ve genelleme oturumlarında; (1) materyali hazırlama, (2) dikkati çekme (3) dersin amacını söyleme, (4) yönerge sunma, (5) yanıt aralığı süresini bekleme, (6) öğrenci tepkilerine tarafsız kalma (7) denemeler arası süreyi bekleme ve (8) iş birliğini pekiştirme şeklindeki uygulama planına uygun şekilde uygulamacının uygulamayı gerçekleştirip gerçekleştirmediğini belirlemek için uygulama güvenirliliği verisi toplanmıştır. Yansız atama ile belirlenen uygulama, izleme ve genelleme oturumlarına ait video kayıtlarının %30’u incelenerek uygulama güvenirliliği verisi toplanmıştır. Verilerin analizinde; “(Gözlenen Uygulamacı Davranışı/Planlanan Uygulamacı Davranışı) x 100” formülü kullanılmıştır (Erbaş, 2018, s.125). Uygulama güvenirliliği katsayısı, genelleme oturumlarında %99-%100 arasındayken; diğer oturumlarda %100 olduğu Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2.

Uygulama Güvenirliliği Bulguları

Katılımcılar	Başlama Düzeyi	Öğretim	Yoklama	İzleme	Genelleme
Ömer	%100	% 100	% 100	% 100	% 100
Ayşe	% 100	% 100	% 100	% 100	% 99
Ali	% 100	% 100	% 100	% 100	% 99

Araştırmanın Etik İzni

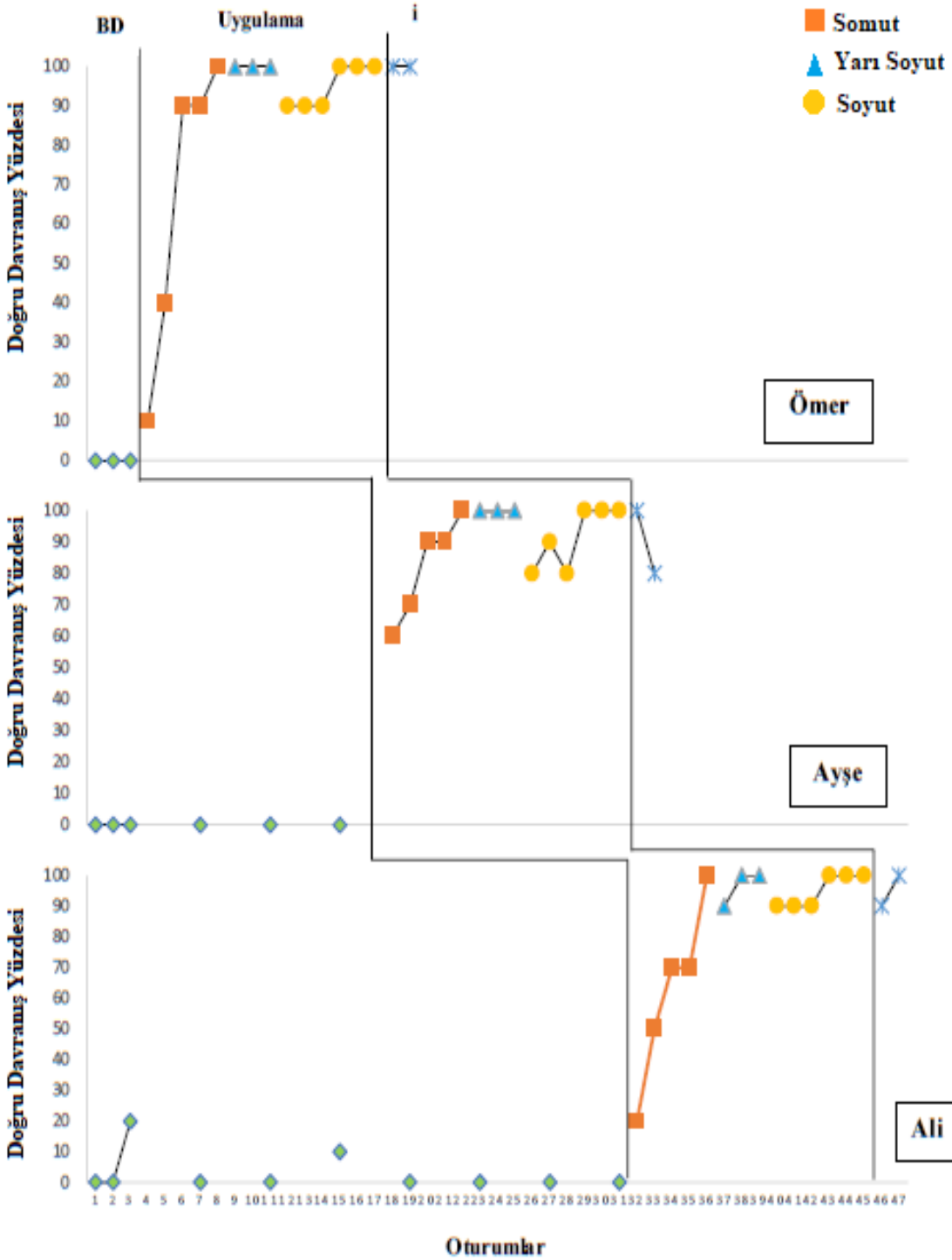
Araştırmada, “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamındaki kurallara uyulmuş, “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden 26.08.2021 tarih ve 7-6 onay sayısı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bulguları, araştırmanın amaçlarıyla paralellik gösterecek şekilde etkililik, genelleme ve sosyal geçerlik olmak üzere üç başlıkta özetlenmiştir.

OSB’li Öğrencilere Çarpma İşleminin Öğretiminde NBT’nin Etkililiğine İlişkin Bulgular

Araştırmanın etkililik bulguları başlığı altında; başlama düzeyi, uygulama ve izleme verilerine yer verilmiştir. OSB’li öğrencilere çarpma işlemlerinin öğretiminde NBT’nin etkililiğine ilişkin bulgular Şekil 2’de görülmektedir. Grafikte her bir katılımcının gerçek ismi yerine kod isimler kullanılmıştır. Başlama düzeyinde, bağımlı değişkene yönelik en az üç kararlı veri elde edilinceye kadar veri toplanmıştır. Uygulama evresinde ise bağımlı değişkene ilişkin en az %80 kararlı veri elde edilinceye değin toplanmıştır. Ayrıca, öğretim oturumları sona erdikten sonra OSB’li öğrencilerin izleme oturumlarına ilişkin doğru tepki yüzdeleri yer almaktadır. Şekil 2’de, Ömer, Ayşe ve Ali’nin öğretim öncesi yani başlama düzeyi performansı ile öğretim sonu performans düzeyleri arasında farklılık bulunduğu yani DÖY’e göre sunulan NBT’nin somut, yarı soyut ve soyut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarının çarpma işlemlerinin öğretiminde etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Başlangıç Düzeyi (BD), Somut-Yarı Soyut ve Soyut Düzeydeki Öğretim Oturumları (Uygulama) ile İzleme (İ) Oturumlarında; Ömer, Ayşe ve Ali'nin Çarpma İşlemine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri

Ömer'e Çarpma İşleminin Öğretiminde NBT'nin Etkililiğine İlişkin Bulgular.

Ömer'in çarpma işlemindeki performansına yönelik başlama düzeyi, uygulama ve izleme oturumlarındaki doğru tepki yüzdeleri Şekil 2'de yer almaktadır. Ömer, başlama düzeyinde 10 adet çarpma işleminin hiçbirisini doğru cevaplayamamış ve üç oturum üst üste %0 performans sergilemiş yani kararlı veri elde edildiği için uygulama evresine geçilmiştir. Uygulama evresi; doğrudan öğretim yöntemine göre sunulan NBT'nin somut, yarı soyut ve soyut düzeydeki öğretim oturumlarından oluşmuştur. Ömer ile uygulama evresinde; NBT kullanılarak somut düzeyde 5 öğretim oturumu, yarı somut düzeyde 3 öğretim oturumu, soyut düzeyde 6 öğretim oturumu olmak üzere toplam 14 öğretim oturumu düzenlenmiştir.

NBT kullanılarak somut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarına bakıldığında; Ömer'in ilk oturumda %10, ikinci oturumda %40, üçüncü ve dördüncü oturumda %90 ve beşinci oturumda %100 doğru tepkide bulunduğu belirlenmiştir. Uygulama evresinde; Ömer'in somut düzeydeki performansının ortalama %66 (ranj %10-%100), son üç oturumdaki performans ortalamasının ise %93,3 (ranj %90-%100) olduğu ve dolayısıyla en az %80 ölçütünü karşıladığı belirlenmiştir. NBT kullanılarak yarı soyut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarında; Ömer'in birinci, ikinci ve üçüncü yoklama oturumlarında %100 performans sergileyerek ölçütü karşıladığı görülmektedir. NBT kullanılarak soyut düzeyde yürütülen öğretim oturumlarına bakıldığında; Ömer'in ilk 3 yoklama oturumunda ortalama %90, son üç oturumda ise ortalama %100 doğru tepkide bulunmuştur. Dolayısıyla, Ömer'in soyut düzeydeki performansının ortalama %95 (ranj %90-%100) olduğu ve öğretim oturumlarının son üç oturumunda ise art arda %100 doğru tepkide bulunarak ölçütü karşıladığı için öğretim oturumları sonlandırılmıştır. İzleme oturumlarında; Ömer %100 doğru tepki bulunmuştur. Başlama düzeyi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında; Ömer'e çarpma işlemini öğretmede NBT'nin etkili olduğu ve öğretim bittikten sonra da Ömer'in öğrendiği çarpma işlemi becerilerini koruduğu belirlenmiştir.

Ayşe'ye Çarpma İşleminin Öğretiminde NBT'nin Etkililiğine İlişkin Bulgular.

Ayşe'nin çarpma işlemindeki performansına yönelik başlama düzeyi, uygulama ve izleme oturumlarında elde edilen doğru tepki yüzdeleri Şekil 2'de yer almaktadır. Ayşe başlama düzeyinde 10 adet çarpma işleminin hiçbirini doğru cevaplayamadığı ve üç oturum üst üste %0 performans sergilediği görülmektedir. Ömer ile uygulama oturumları yürütülürken, Ayşe ile gerçekleştirilen 3 tane yoklama denemesinde Ayşe'nin %0 tepkide bulunduğu saptanmıştır. Ömer ile uygulama evresi tamamlandıktan sonra Ayşe ile uygulama evresine geçilmiştir. Ayşe ile doğrudan öğretim

yöntemine göre sunulan NBT'nin somut, yarı soyut ve soyut düzeyde gerçekleştirilen uygulama evresinde; NBT kullanılarak somut düzeyde 5 öğretim oturumu, yarı somut düzeyde 3 öğretim oturumu ve soyut düzeyde 6 öğretim oturumu olmak üzere toplam 14 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir.

NBT kullanılarak somut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarına bakıldığında; Ayşe'nin ilk oturumda %60, ikinci oturumda %70, üçüncü ve dördüncü oturumda %90 ve beşinci oturumda %100 doğru tepkide bulunduğu belirlenmiştir. Uygulama evresinde; Ayşe'nin somut düzeydeki performansının ortalama %82 (ranj %60-%100), son üç oturumdaki performans ortalamasının %93,3 (ranj %90-%100) olduğu ve en az %80 ölçütünü karşıladığı görülmektedir. NBT kullanılarak yarı soyut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarına bakıldığında; Ayşe'nin birinci, ikinci ve üçüncü yoklama oturumlarında %100 performans sergileyerek ölçütü karşıladığı görülmektedir. NBT kullanılarak soyut düzeyde yürütülen öğretim oturumlarına bakıldığında ise; Ayşe'nin birinci oturumda %80, ikinci oturumda %90, 3. oturumda %80, dördüncü, beşinci ve altıncı oturumda %100 doğru tepkide bulunduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, Ayşe'nin soyut düzeydeki performansının ortalama %91,6 (ranj %80-%100) olduğu ve son üç öğretim oturumunda art arda %100 doğru tepkide bulunarak ölçütü karşıladığı için öğretim sonlandırılmıştır. Öğretim oturumları sona erdikten sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında, Ayşe; birinci oturumda %100, ikinci oturumda %80 doğru tepkide bulunmuştur. Ayşe'nin izleme oturumlarındaki performansı ortalama %90 (ranj %80-%100) olduğu ve ölçütü karşıladığı görülmektedir. Başlama düzeyi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında; Ayşe'ye çarpma işlemi öğretmede NBT'nin etkili olduğu ve öğretim sona erdikten sonra Ayşe'nin öğrendiği çarpma işlemi koruduğu saptanmıştır.

Ali'ye Çarpma İşleminin Öğretiminde NBT'nin Etkililiğine İlişkin Bulgular. Ali'nin çarpma işlemindeki performansına yönelik başlama düzeyi, uygulama ve izleme oturumlarında elde edilen doğru tepki yüzdeleri Şekil 2'de yer almaktadır. Ali'nin başlama düzeyi evresinde 10 adet çarpma işlemine yönelik performansına bakıldığında; Ali başlama düzeyi oturumlarının ilk ikisinde %0, üçüncü oturumda ise %20 doğru tepkide bulunmuştur. Ömer ve Ayşe ile uygulama oturumları yapılırken, Ali ile toplamda 7 tane yoklama denemesi gerçekleştirilmiştir. Ali ile gerçekleştirilen yoklama denemelerine bakıldığında; Ali üçüncü yoklama denemesinde %10 doğru tepkide bulunurken, diğer altı yoklama denemesinde ise %0 doğru tepkide bulunmuştur. Ayşe ile uygulama evresi tamamlandıktan sonra Ali ile uygulamaya geçilmiştir. Ali ile gerçekleştirilen

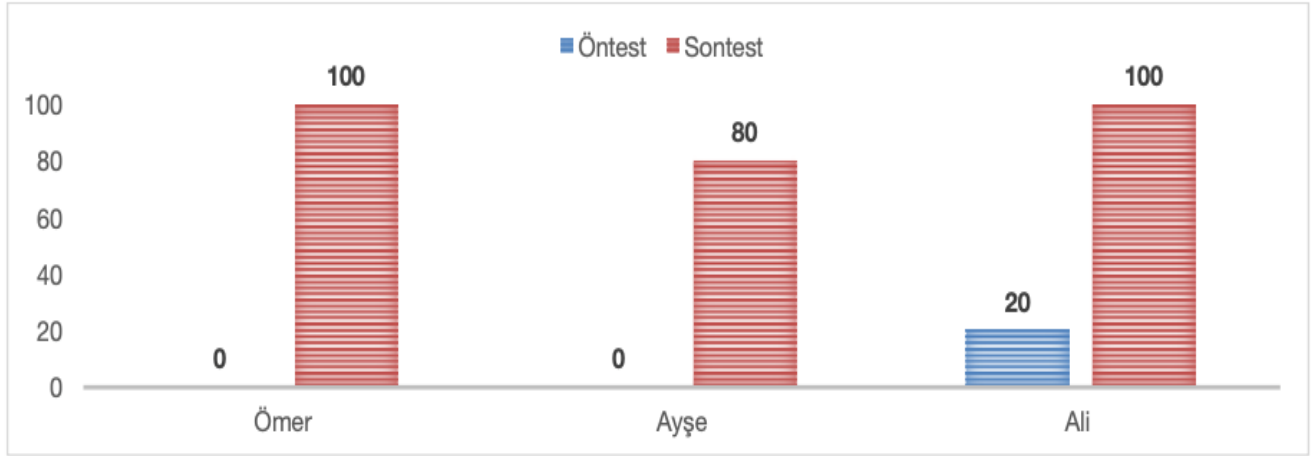
uygulama evresi; DÖY'e göre sunulan NBT'nin somut, yarı soyut ve soyut düzeydeki öğretim oturumlarından oluşmuştur. Ali ile uygulama evresinde; NBT kullanılarak somut düzeyde 5 öğretim oturumu, yarı somut düzeyde 3 öğretim oturumu, soyut düzeyde 6 öğretim oturumu olmak üzere toplam 14 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir.

NBT kullanılarak somut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarına bakıldığında; Ali'nin ilk oturumda %20, ikinci oturumda %50, üçüncü ve dördüncü oturumda %70 ve beşinci oturumda %100 doğru tepkide bulunduğu belirlenmiştir. Uygulama evresinde; Ali'nin somut düzeydeki performansının ortalama %62 (ranj %20-%100) olduğu, son üç oturumdaki performans ortalamasının ise %80 (ranj %70-%100) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Ali'nin somut düzeydeki performansı en az %80 ölçütünü karşıladığı ortaya çıkmıştır. NBT kullanılarak yarı soyut düzeyde gerçekleştirilen öğretim oturumlarına bakıldığında; Ali'nin birinci oturumda %90, ikinci ve üçüncü oturumlarda ise %100 performans sergileyerek ölçütü karşıladığı görülmektedir. NBT kullanılarak soyut düzeydeki öğretim oturumlarına bakıldığında ise; Ali'nin birinci, ikinci ve üçüncü oturumda %90 doğru tepkide bulunduğu, dördüncü, beşinci ve altıncı oturumda %100 doğru tepkide bulunduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, Ali'nin soyut düzeydeki performansının ortalama %95 (ranj %90-%100) olduğu ve son üç oturumda art arda %100 doğru tepkide bulunarak ölçütü karşıladığı için öğretim oturumları sonlandırılmıştır. İzleme oturumlarında, Ali'nin birinci oturumda %90 ve ikinci oturumda %100 doğru tepki bulunduğu görülmektedir. Ali'nin izleme oturumlarındaki performansının ortalama %95 (ranj %90-%100) olduğu görülmektedir. Başlama düzeyi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında; NBT'nin Ali'ye çarpma işlemi öğretmede etkili olduğu, öğretim sona erdikten sonra da Ali'nin öğrendiği çarpma işlemi becerilerini koruduğu saptanmıştır. **İşlevsel beceri olduğu için günlük yaşamda kullanıldığından dolayı kalıcılığa etkilemiş olabilir.**

Ömer, Ayşe ve Ali'nin Genelleme Bulguları

Ömer, Ayşe ve Ali'nin kazandıkları çarpma işlemi becerisini farklı bir uygulayıcıya (kendi öğretmenleri) ve ortama genelleyip genelleyemediklerine yönelik veriler öntest-sontest oturumları yapılarak toplanmış olup, elde edilen bulgular Şekil 3'teki gibidir. Ömer'in ve Ayşe'nin öntest oturumlarındaki doğru tepki oranı %0 olduğu görülmektedir. Sontest oturumlarında ise Ömer'in doğru tepki oranı %100 iken, Ayşe'nin doğru tepki oranı %80 olduğu belirlenmiştir. Ali'nin öntest

oturumlarındaki doğru tepki oranı %30 iken; sontest oturumlarında doğru tepki oranının %100 olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3. Öntest-Sontest Genelleme Oturumlarında Ömer, Ayşe ve Ali'nin Çarpma İşlemine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri

Sosyal Geçerliğe İlişkin Bulgular

Sosyal geçerlik verilerinin toplanmasında, “*Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formu*” hazırlanmış ve kullanılmıştır. *Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formundaki* 7 soruya öğretmenlerin verdikleri cevaplara bakıldığında; öğrencilerin çarpma işlem becerisine sahip olmasını önemsedikleri ve çarpma işlemi becerisinin öğrencilerin günlük yaşamına katkı sunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, NBT'nin öğrencilerin çarpma işlemlerini öğrenmelerinde etkili olduğunu ve sınıflarında bu yöntemi kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Bu öğretim yöntemini başka öğretmenlere önerebilecekleri ve araştırmaya konu edilmesinden memnuniyet duyduklarını dile getirmişlerdir. Formda yer alan “*Nokta belirleme tekniği ile matematik öğretimi konusundaki olumlu/olumsuz fikirlerinizi açıklar mısınız?*” sorusuna ise, öğretmenlerin tamamı araştırmada kullanılan öğretim yöntemini öğrenciler açısından ilgi çekici, öğretici ve eğlenceli bulduklarını belirtmiştir. Ancak bir öğretmen NBT'nin parmakla sayma veya farklı fiziksel deneyimlerle öğrenen öğrencilerde yetersiz kalabileceği yönünde görüş bildirmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen bulgular, dört başlıkta ele alınıp tartışılmıştır. Araştırmanın birinci bulgusu etkililikle ilgili olduğu ve bu bulguda OSB'li öğrencilere çarpma işlem becerilerinin öğretiminde doğrudan öğretim yöntemine göre sunulan NBT'nin etkili olduğu görülmektedir. Alanyazında, OSB'li öğrencilere *toplama işlemi* (Alaudein & Sahwan, 2014;

Bergman, 2014; Berry, 2007; Cihak & Foust, 2008; Fletcher, Boon & Cihak, 2010; Huckaby, 2019; Nelson, 2019; Yıkılmış, 2016) ve *çıkarma işleminin* (Berry, 2007; Keskin, 2016; Terzioğlu & Yıkılmış, 2017; Waters & Boon, 2011) öğretiminde NBT'nin etkili olduğu ve mevcut araştırmanın etkililikle bulgusu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Alanyazında ZY'li veya OSB'li öğrencilerin dahil olduğu araştırmalarda; yalnızca bir araştırmada (Aydemir, 2017) NBT kullanılarak dört işlem becerilerinin öğretiminin somut materyallerle gerçekleştirildiği; diğer araştırmalarda NBT ile çarpma işleminin öğretiminde soyut veya yarı soyut aşamada kâğıt ve kalemle uygulamaların yürütüldüğü (Alaudein & Sahwan 2014; Badır-Polat & Yıkılmış, 2019; Cihak & Foust, 2008; Çalık & Kargın, 2010; Eliçin vd., 2013; Huckaby, 2019) belirlenmiştir. Ancak araştırmalarda, matematikte yeni bir kavramın öğrenilmesi ve kavramla ilgili becerilerin farklı türde becerilere transferi için ilgili kavramın her düzeyde modellenmesi için somuttan soyuta doğru ilerleyen stratejilerin kullanımına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Hughes, 2011; Kroesbergen & Van Luit, 2005). Bu nedenle, bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak NBT ile somut, yarı soyut ve soyut düzeyde sunumlar gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla, bu araştırma önceki araştırmalardan farklı olarak NBT ile gerek rakamlara ait referans noktalarının öğretiminde gerekse çarpma işlemi öğretiminde kullanılmak üzere üç boyutlu ahşap rakam ve noktalardan oluşan bir materyal geliştirilmiştir. Böylece OSB'li öğrencilerin rakamlara karşılık gelen noktaları eline alması, hissetmesi, yerleştirmesi ve işlemi modellemesi sağlanmıştır. Özellikle rakam ve sembollerden oluşan matematiksel kavramları veya becerilerin ediniminde somutlaştırma tekniklerinin kullanılması, hedef becerinin somut ve soyut düzeyleri arasında bir köprü işlevi görerek öğrencilerin yaşayarak öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Day, 2015). Sonuç olarak, OSB'li öğrencilere çarpma işleminin öğretimine yönelik araştırmalara rastlanmazken; ZY'li öğrencilere çarpma işlem becerisinin öğretimine yönelik araştırmalara (Aydemir, 2017; Kot, 2019) rastlanmaktadır.

Araştırmanın ikinci bulgusu hedef becerinin kalıcılığı ile ilgili olup, öğretim oturumları bittikten sonra öğrencilerin öğrendikleri çarpma işlemini sürdürdükleri belirlenmiştir. Matematik becerilerinin öğretiminde NBT'nin kullanılmış olduğu ve kalıcılık verilerinin toplandığı çalışmalara (Avant & Heller, 2010; Aydemir, 2017; Badır-Polat & Yıkılmış, 2019; Bakan, 2017; Çalık & Kargın, 2010; Eliçin vd., 2013; Keskin, 2016; Nelson, 2019; Park vd. 2021; Terzioğlu & Yıkılmış, 2017; Waters & Boon, 2011; Yıkılmış, 2016) bakıldığında; bir araştırma hariç (Waters & Boon, 2011) öğrencilerin öğrendikleri beceriyi öğretim bittikten sonra korudukları ve dolayısıyla

mevcut araştırmanın kalıcılıkla ilgili bulgusuyla tutarlılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın üçüncü bulgusu ise çarpma işlem becerisinin genellenebilirliğine yönelik olup, OSB’li öğrencilerin öğrendikleri çarpma işlemi becerilerini farklı sınıf ortamına ve farklı öğretmenlere genelleyebildikleri görülmüştür. Genelleme verilerini toplayan NBT ile yapılmış diğer araştırma bulgularının (Avant & Heller, 2010; Badır-Polat & Yıkmış, 2019; Bakan, 2017; Çalık & Kargın, 2010; Eliçin vd., 2013; Keskin, 2016; Terzioğlu & Yıkmış, 2017; Yıkmış, 2016) mevcut araştırma bulgusunu destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, NBT’nin öğretim oturumlarında kullanılan materyallerinin öğrenciye çoklu duyularını kullanarak, öğrenilen hedef becerinin hem kalıcı hale gelmesini hem de farklı ortamlara genellemesini sağladığı düşünülmektedir. Mevcut araştırmanın genelleme oturumlarında, öğrencilerin çarpma işlemlerini sayılarda nokta varmış gibi dokunarak çözmeye veya sayıların üstüne nokta koyup sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür.

Araştırmanın dördüncü bulgusu olan sosyal geçerlik için öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğretmenler; doğrudan öğretim yöntemine göre sunulan NBT’nin çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazında OSB’li öğrencilere NBT ile çarpma işlemi öğretimi üzerine araştırmaya rastlanmadığı, ancak NBT ile OSB’li öğrencilere toplama veya çıkarma işleminin öğretimine yönelik araştırmalarda elde edilen sosyal geçerlik verilerine (Terzioğlu & Yıkmış, 2017; Yıkmış, 2016) bakıldığında; mevcut araştırmadaki gibi NBT’nin etkili olduğu ve anlamlı düzeyde başarı sağladığı ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, NBT’nin somut, yarı soyut ve soyut düzeydeki sunumlarının OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak bu çalışmada, NBT’nin yarı somut düzeydeki sunuma yer verilmemesi ise bu araştırmanın sınırlılığı olarak düşünülmektedir. Bu sınırlılıktan yola çıkarak NBT’nin somut, yarı somut, soyut düzey öğretim sunumlarının yapıldığı araştırmalar yürütülebilir.

KAYNAKÇA

- Akmanoğlu, N. ve Batu, S. (2004). Teaching pointing to numerals to individuals with autism using simultaneous prompting. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 39(4), 326-336.
- Alaudein, A. A. ve Sahwan, E. H. A. S. (2014). The effectiveness of TouchMath on improving academic achievement on math addition in children with Autism. *Psycho-Educational Research Reviews*, 3(3), 60-65.

- Al-Hmouz, H. (2018). The effectiveness of the touch math program in teaching addition to students with math disability. *Jordan Journal of Educational Sciences*, 14(4), 461-474.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5.bs.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Assouline, S. G., Nicpon, M. F. ve Dockery, L. (2012). Predicting the academic achievement of gifted students with autism spectrum disorder. *Journal Autism and Developmental Disorder*, 42(9), 1781–1789. doi: 10.1007/s10803-011-1403-x
- Avant, M. J. T. ve Heller, K. W. (2011). Examining the effectiveness of TouchMath with students with physical disabilities. *Remedial and Special Education*, 32(4), 309-321. doi:10.1177/0741932510362198
- Aydemir, T. (2017). *Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde iki öğretim uygulamasının etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi.
- Badır Polat, T. ve Yıkılmış, (2019). Zihin engelli öğrencilere çıkarma işlemi öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimle sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 767-781. doi:10.17240/aibuefd.2019.19.49440-519075.
- Bakan, S. (2017). *Nokta Belirleme Tekniğinin bir kaynaştırma öğrencisinin matematik başarısı ve öz-yeterlilik algı düzeyine etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi.
- Barr, F. ve Mavropoulou, S. (2019). Curriculum accommodations in mathematics instruction for adolescents with mild intellectual disability educated in inclusive classrooms. *International Journal of Disability, Development and Education*, 68(2), 270-286. doi:10.1080/1034912X.2019.1684457.
- Bergman, S. H. (2014). *The effectiveness of using TouchMath addition techniques with students with learning disabilities*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Concordia University.
- Berry, D. (2007). *The effectiveness of the TouchMath curriculum to teach addition and subtraction to elementary aged students identified with autism*. <http://www.touchmath.com/pdf/TouchmathAutism.pdf> adresinden erişildi.
- Bowman, J. A., McDonnell, J., Ryan, J. H. ve Fudge-Coleman, O. (2019). Effective mathematics instruction for students with moderate and severe disabilities: A review of the literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 34(4), 195–204. doi:10.1177/1088357619827932 .
- Cervantes, P. E., Matson, J. L., Williams, L. W. ve Jang, J. (2014). The effect of cognitive skills and autism spectrum disorder on stereotyped behaviors in infants and toddlers. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(5), 502–508. doi:10.1016/j.rasd.2014.01.008

- Cihak, D. F. ve Foust, J. L. (2008). Comparing number lines and touch points to teach addition facts to students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 23(3), 131-137. doi:10.1177/1088357608318950
- Cox, S. K. ve Jimenez, B. A. (2020). Mathematical interventions for students with autism spectrum disorder: Recommendations for practitioners. *Research in Developmental Disabilities*, 105, 1–9. doi:10.1016/j.ridd.2020.103744
- Çalık, N. C. ve Kargın, T. (2010). Effectiveness of the Touch Math technique in teaching addition skills to students with intellectual disabilities. *International Journal of Special Education*, 25 (1), 195-204.
- Day, L. (2015). Mathematically rich, investigative tasks for teaching algebra. *Mathematics Teacher*, 108(7), 512-518. doi:10.5951/mathteacher.108.7.0512
- Dev, P. C., Doyle, B. A., ve Valente, B. (2002). Labels needn't stick:" At-risk" first graders rescued with appropriate intervention. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 7(3), 327-332.
- Donlan, C., Cowan, R., Newton, E. J. ve Lloyd, D. (2007). The role of language in mathematical development: Evidence from children with specific language impairments. *Cognition*, 103(1), 23–33. doi:10.1016/j.cognition.2006.02.007
- Eichel, A. (2007). *Math interventions for a student with autism*. Summer Student Research Project, Nebraska Kearney University. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.548.4712&rep=rep1&type=pdf> adresinden erişildi.
- Eliçin, Ö., Dağseven Emecen, D. ve Yıkılmış, A. (2013). Zihin engelli çocuklara doğrudan öğretim yöntemiyle temel toplama işlemlerinin öğretiminde nokta belirleme tekniği kullanılarak yapılan öğretimin etkililiği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37(37), 118-136.
- Erbaş, D. (2018). Güvenirlilik. E. Tekin-İftar (Yay. Haz.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar*, (2. bs) içinde (s.109-128). Anı Yayıncılık.
- Fletcher, D., Boon, R.T. ve Cihak, D.F. (2010). Effects of the TouchMath program compared to a number line strategy to teach addition facts to middle school students with moderate intellectual disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 45(3), 449-458.
- Gevarter, C., Bryant, D. P., Bryant, B., Watkins, L., Zamora, C. ve Sammarco, N. (2016). Mathematics interventions for individuals with autism spectrum disorder: a systematic review. *Review Journal Autism Developmental Disorders*, 3, 224-238. doi:10.1007/s40489-016-0078-9

- Gürsel, O. (2019). Nokta belirleme tekniği. Oğuz Gürsel (Yay. Haz.) *Özel gereksinimli öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının öğretimini planlama ve uygulama* (3. bs.) içinde (s. 311-340). Vize akademik.
- Harris, M., Helling, J., Thompson, L., Neyman, J., McLaughlin, T. F., Hatch, K. ve Jack, M. (2015). The effects of a direct instruction flashcard system to teach two students with disabilities multiplication facts. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 66-77.
- Hart Barnett, J. E. ve Cleary, S. (2015). Review of evidence-based mathematics interventions for students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(2), 172–185.
- Hart Barnett, J. E. ve Cleary, S. (2019). Visual supports to teach algebraic equations to a middle school student with autism spectrum disorder. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 63(4), 345–351. doi:10.1080/1045988X.2019.1608897
- Huckaby, A. M. (2019). *Is TouchMath an effective intervention for students with autism?* Electronic Theses and Dissertations. 256. <https://scholarworks.sfasu.edu/etds/256> adresinden erişildi.
- Hughes, C. (2011). Changes and challenges in 20 years of research into the development of executive functions. *Infant and Child Development*, 20 (3), 251-271. doi:10.1002/icd.736
- Karaaslan, Ö. & Karaaslan, D. (2016). Otizmli çocukların tıbbi tanılama sürecinde yer alan uzman doktorların tanılamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 271-293.
- Kasap, C. ve Ergenekon, Y. (2017). Effects of a schema approach for the achievement of the verbal mathematics problem-solving skills in individuals with autism spectrum disorders. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(6), 1787-1809. doi:10.12738/estp.2017.6.0660
- Kasari, C., Freeman, S. ve Paparella, T. (2006). Joint attention and symbolic play in young children with autism: A randomized controlled intervention study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 611–620. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.01567.x
- Keskin, N. K. (2016). *Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- King, S. A., Lemons, C. J. ve Davidson, K. A. (2016). Math interventions for students with autism spectrum disorder: A best-evidence synthesis. *Exceptional Children*, 82(4),443-462. doi: 10.1177/0014402915625066

- Kot, M. (2019). *Zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin farklı sunumlarının karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Kramer, T. ve Krug, D.A. (1973). A rationale and procedure for teaching addition. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 8, 140-145.
- Kroesbergen, E.H. ve Van Luit, J.E., (2003). Mathematics Interventions for Children with Special Educational Needs, A Meta-Analysis. *Remedial and Special Education*, 24(2), 97-114. doi:10.1177/07419325030240020501
- Levingston, H. B., Neef, N. A. ve Cihon, T. M. (2009). The effects of teaching precurent behaviors on children's solution of multiplication and division word problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(2), 361–367. doi:10.1901/jaba.2009.42-361
- Machalicek, W., O'Reilly, M. F., Beretvas, N., Sigafos, J., Lancioni, G., Sorrells, A. ... Rispoli, M.J. (2008). A review of school-based instructional interventions for students with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2, 395–416. doi:10.1016/j.rasd.2007.07.001
- Mostafa, A. A. (2013). The effectiveness of touch math intervention in teaching addition skills to preschoolers at-risk for future learning disabilities. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 2(3), 15-22.
- NCAEP (2020). *Evidence-based practices for children, youth, and young adults with autism*. <https://ncaep.fpg.unc.edu/sites/ncaep.fpg.unc.edu/files/imce/documents/EBP%20Report%202020.pdf> adresinden erişildi.
- Nelson, J. A. (2019). *An investigation of the effectiveness of TouchMath on mathematics achievement for students with the most significant cognitive disabilities*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Kansas State University.
- Park, J., Bassette, L. ve Bouck, E. (2021). Using touchmath to teach money identification to students with autism spectrum disorders: A brief report. *International Journal of Disability Development and Education*, 1-9. doi:10.1080/1034912X.2021.1882665
- Plavnick, J. B., Marchand-Martella, N. E., Martella, R. C., Thompson, J. L. ve Wood, A. L. (2015). A review of explicit and systematic scripted instructional programs for students with autism spectrum disorder. *Review of Journal Autism and Developmental Disorders*, 2, 55–66. doi:10.1007/s40489-014-0036-3
- Reyes, J. D. (2019). Increasing self-efficacy and alleviating anxiety using touch math and instructional games: an intervention for low performing seventh graders. *Journal of Humanities and Education Development (JHED)*, 1(2), 59-74. doi:10.22161/jhed.1.2.2

- Tekin-İftar, E. (2018). Tek-denekli araştırmalar ve temel kavramlar. E. Tekin-İftar (Yay. Haz.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar* (2. bs.) içinde (s.16-40). Anı Yayıncılık.
- Tekin-İftar, E. ve Değirmenci, H. D. (2019). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların öğretilimi. E. Tekin-İftar (Yay. Haz.), *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar ve eğitimi* (7. bs.) içinde (s.237-295). Vize Akademik.
- Terzioğlu, N. K. ve Yıkmiş, A. (2017). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-27. doi: [10.21565/ozelegitimdergisi.298939](https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.298939)
- Waters, H. E. ve Boon, R.T. (2011). Teaching money computation skills to high school students with mild intellectual disabilities via the Touchmath© program: A multi-sensory approach. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 46 (4), 544-555.
- Weng, P-L., ve Bouck, E. C. (2014). Using video prompting via iPads to teach price comparison to adolescents with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(10), 1405–1415. doi:10.1016/j.rasd.2014.06.014
- Vinson, B.M. (2004). *A foundational research base for the TouchMath program*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Athens State University.
- Yıkmiş, A. (2016). Effectiveness of the touch math technique in teaching basic addition to children with Autism. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(3), 1005-1025. doi:10.12738/estp.2016.3.2057
- Yıkmiş, A., Kot, M., Terzioğlu, N. K. ve Aktaş, B. (2018). Türkiye’de özel eğitim alanında yapılan matematik araştırmalarının betimsel analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (4), 2475-2501. doi:10.17240/aibuefd.2018.18.41844-445908
- Yıkmiş, A. ve Kot, M. (2019). Çarpma işlemleri. O. Gürsel (Yay. Haz.) *Özel gereksinimli öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının öğretimini planlama ve uygulama* (3. basım) içinde (s. 311-340). Vize Akademik.
- Yusaini, N. A., Maat, S. M. ve Rosli, R. (2019). Touch-Point mathematics instruction for children with autism spectrum disorder: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(3), 609–625. doi:10.6007/IJARBS/v9-i3/5730

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Students with Autism Spectrum Disorder (ASD) have problems in performing skills such as attending classes, imitating (Taylor & DeQuinzio, 2012) and attention (Gevarter, Bryant, Bryant, Watkins, Zamora, & Sammarco, 2016). In studies conducted on the reasons why students with ASD are inadequate in their mathematics skills, it has been found that developmental characteristics that negatively affect the learning of students with ASD as well as the insufficient application of evidence-based practice (Hart Barnett & Cleary, 2019; Cervantes, Matson, Williams, & Jang, 2014; Gürsel, 2019; Machalicek et al., 2008; Tekin-İftar & Değirmenci, 2019). Researches also shows that there is a strong relationship between the implemented of evidence-based practices and the mathematics achievements (Barr & Mavropoulou, 2019; Cox & Jimenez, 2020; Hart Barnett & Cleary, 2019). In the compilation study conducted by Yusaini, Maat and Rosli (2019), it was determined that the concept of number, addition and subtraction skills were studied with students with ASD using TouchMath, but multiplication and division skills were not studied. When the studies in the literature are considered as a whole, it is seen that there is no study in which multiplication skills are taught with TouchMath to students with ASD and there is a need for research in this direction. From this point of view, the general purpose of this research is to determine the effectiveness of TouchMath in teaching multiplication skills to students with ASD. Within the framework of this general purpose, answers to the following questions were sought. These;

1. Is TouchMath, presented with explicit instruction, effective in teaching multiplication to students with ASD?
2. As a result of the TouchMath application presented with explicit instruction in teaching multiplication skills to students with ASD, if they gain these skills, can they continue the skills they gained one and two weeks after the end of the teaching?
3. If the students gain this skill as a result of applying TouchMath, which is presented with explicit instruction, in the teaching of multiplication to students with ASD, can the generalization of this skill be provided (to different people and to the environment)?
4. What are the teachers' views on social importance of TouchMarh (social validity) presented with explicit instruction in teaching multiplication to students with ASD?

Method

The research was carried out with one female and two male students aged 8-10 years, who were diagnosed with ASD. In the study, a multiple probe model with between-subject probe trials was used.

The independent variable was TouchMath procedure which was used to teach multiplication fact skills to the subjects. The dependent variable of this research is the level of the subjects to carry out multiplication skills. Baseline sessions were held before the teaching sessions in order to determine the performance levels of the participants for multiplication skills. The instructional sessions were carried out by the first author. All sessions, except generalization sessions, were held in the group training room 2 days a week in a one-on-one teaching environment. Follow-up sessions were held after all teaching sessions were completed. Effectiveness, maintenance, generalization, social validity and reliability data were collected and analyzed in relation to the purpose of the research process. The data obtained regarding baseline, probe, instructional, maintenance and generalization were analyzed visually by graphing. Additionally, the reliability data of this study were collected under two headings as treatment integrity and inter-observer reliability data.

Results

The findings of the research are summarized in a way that is in line with the aims of the research. The findings of the study showed that the TouchMath technique was effective in teaching multiplication skills to students with ASD and the maintenance of the acquired skill continued after the instruction ended, and that the multiplication skill could be generalized to both a different classroom environment and a different teacher. Teachers gave positive opinions about the teaching process with the TouchMath technique.

Discussion

In this study, it was tried to reveal the effectiveness of TouchMath, which is presented to students with ASD, in the acquisition of multiplication skills. The findings obtained in line with the aims of the research were discussed under four headings. The first finding of the study is related to effectiveness, and in this finding, it is seen that TouchMath is effective in teaching multiplication skills to students with ASD. Addition process to students with ASD using TouchMath in the literature (Alaudein & Sahwan, 2014; Bergman, 2014; Berry, 2007; Cihak & Foust, 2008;

Fletcher, Boon & Cihak, 2010; Huckaby, 2019; Nelson, 2019; Yıkılmış, 2016) and subtraction (Berry, 2007; Keskin, 2016; Terzioğlu & Yıkılmış, 2017; Waters & Boon, 2011). The results show that NBT is effective in gaining the mentioned skills and it is similar to the findings of the current research with effectiveness. In studies involving students with intellectual disability or ASD in the literature; In only one study (Aydemir, 2017), the teaching of four operation skills was carried out with concrete materials at the concrete stage by using TouchMath; In other studies, in the teaching of multiplication with TouchMath, applications were carried out with paper and pencil at the abstract or semi-abstract stage (Alaudein & Sahwan 2014; Badır-Polat & Yıkılmış, 2019; Cihak & Foust, 2008; Çalık & Kargın, 2010; Elinç et al., 2013; Huckaby, 2019) was determined.

ETİK BEYAN: "*Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Çarpma İşlemi Öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin Etkililiği*" başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır ve veriler toplanmadan önce *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma ve Yayın Kurulu'ndan 26.08.2021/ tarih ve 7-6/136962 sayılı etik izin alınmıştır. Karşılaşılabacak tüm etik ihlallerde "Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.*"