

**T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Programı**

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERE
ÇARPMA İŞLEMİNİN ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ
GEOGEBRA YAZILIMIYLA SUNULAN SOMUT-YARI SOMUT-
SOYUT (CRA) ÖĞRETİM STRATEJİSİNİN ETKİLİLİĞİ**

**Cihan ALBAY
(Yüksek Lisans Tezi)**

İstanbul, 2020

**T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Programı**

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERE
ÇARPMA İŞLEMİNİN ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ
GEOGEBRA YAZILIMIYLA SUNULAN SOMUT-YARI SOMUT-
SOYUT (CRA) ÖĞRETİM STRATEJİSİNİN ETKİLİLİĞİ**

**Cihan ALBAY
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman
Doç. Dr. Özcan KARAASLAN**

İstanbul, 2020

**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2020**

ONAY

.....tarafından hazırlanan
.....konulu bu çalışma, __/__/2020 tarihinde yapılan savunma
sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul
edilmiştir.

Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	
JÜRİ ÜYESİ	
JÜRİ ÜYESİ	
JÜRİ ÜYESİ	
JÜRİ ÜYESİ	

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cihan ALBAY

Yabancı Dil :

Doğum yeri ve yılı :

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum :

E-posta :

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm sürecinde beni sabırla dinleyen, yanına her gidişimde beni gülümseyerek karşılayan, ihtiyaç duyduğum her anda bana yol gösteren, destekleyen, sadece bilgi ve deneyimleriyle değil iyi niyeti, insanlığı, alçak gönüllülüğü ile herkese örnek olan ve bana her zaman abilik yapan kendisinden çok şey öğrendiğim değerli danışmanım Doç. Dr. Özcan KARAASLAN'a çok teşekkür ederim.

Düşünce ve fikirlerine saygı duyduğum, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tezimi şekillenmesine yardımcı olan değerli Hocam Doç. Dr. Ahmet YIKMIŞ'a ve Prof. Dr. Midrabi Cihangir DOĞAN hocama teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın güvenilirlik verilerini toplayan ve araştırma süresince bilgisiyle tecrübesiyle her zaman bana destek veren Arş. Gör. Özge ÖZLÜ hocama, uygulamayı oluşturmamda destek veren Büşra ÖVÜN'e, bilgileriyle bana hep yol gösteren Doç. Dr. Gönül SAKIZ ve Arş. Gör. Dr. Bülent ÖZDEN hocalarıma çok teşekkür ederim.

Araştırmaya katılmaya gönüllü olan çok değerli öğrencilerime, ailelerine ve çalışma sürecinde bana destek olan Prof. Dr. Binyamin BİRKAN hocama, BBA Akademide görev yapan başta arkadaşım Ali İrfan ÇAKA'ya ve tüm çalışanlarına, AKDEM Engelliler Koordinasyon Birimi müdürü Aşkın hocama ve desteleriyle bana yol gösteren ve tezime büyük katılar sağlayan Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN ve Dr. Öğr. Üyesi Şebnem ÖZDEMİR hocalarıma desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Kendimi bulduğum bu akademiyle beni tanıştıran, akademiye ve akademisyenliği bana sevdiren kısa bir süreliğine Türkiye'ye gelip birçok yüreğe dokunan, aradan kaç yıl geçse de bilgilerini kullandığım, tez konumun fikir babası olan öğrencisiyken yeterince kıymetini bilmediğim, hakkını ödeyemeyeceğim kıymetli Zekeriya KARADAĞ hocama ne kadar teşekkür etsem az kalır.

Her insanın hayatında önemli bir yapı taşı vardır. Benim için o yapı taşı yani hayata daha güçlü durmamı sağlayan en büyük değerim olan ailem. “Sen hep öğrenci mi kalacaksın” diyen anneme, tüm yaşantım boyunca sayısız fedakârlık yaparak beni destekleyen babama ve hep yanımda olan, ne olursa olsun bana hep güvenen abilerime ve ablalarım ayrıca inancımı kaybettiğim, zorlandığım zamanlarda beni cesaretlendiren ve yapabileceğime inandıran, bu süreçte bana katlanan hayat arkadaşım Sümeyye KÖSESOY'a verdiğiniz destek, özveri, sabır ve sevgi için sonsuz teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Cihan ALBAY

İstanbul 2020

ÖZET

Bu çalışmada, Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin etkililiği incelenmiştir. Ayrıca, bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisiyle öğrencilerin öğrendikleri çarpma işleminin kalıcılığının öğretim sona erdikten iki hafta sonra da korudukları ve öğrendikleri çarpma işlemi becerilerini farklı ortam ve kişilere genelleştirebildikleri belirlenmiştir.

Araştırmaya 14-15 yaş arasında değişen OSB'li üç erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma modellerinden denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, OSB'li öğrencilere çarpma işlemi becerilerinin kazandırılmasında GeoGebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin etkili olduğunu, öğrencilerin kazandıkları becerileri öğretim sona erdikten iki hafta sonra da korudukları ve öğrendikleri temel çarpma işlemi becerilerini farklı ortam ve kişilere genelledikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca OSB'li öğrencilerin destek özel eğitim hizmeti aldıkları sınıflardaki öğretmenleriyle yapılan görüşmede, öğretmenlerin bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi hakkında olumlu yönde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Otizm Spektrum Bozukluğu, Çarpma işlemi öğretimi, bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı, Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi

ABSTRACT

In this study, the effectiveness of the "Concrete-Representational-Abstract (CRA)" teaching strategy, which is presented by direct teaching method using computer-aided GeoGebra software, in the teaching of the multiplication process to students with Autism Spectrum Disorder (ASD) was investigated. This study also has been determined that the maintenance effect after two week of the multiplication process learned by the students preserved and also generalized their multiplication skills they learned across different and conditions after the intervention ended.

Two male students with ASD varying aged between 14 and 15 years participated in the study. In this research, multiple probe design with probe trials across subject which is one of the single subject design, was used. The findings of the study indicated that CRA strategy which is presented by direct teaching method using computer-aided GeoGebra software was effective in teaching basic multiplication skills to students with ASD. Additionally, all the subjects continued to perform two week after the end of the study and generalized to different and conditions. When the social validity findings obtained from the teachers of the subjects in the study were examined; teachers reveal that their ideas are generally positive on the use of CRA teaching strategy in teaching the basic multiplication skills to students with ASD.

Keywords: Students with Autism Spectrum Disorder, Basic multiplication skills, Concrete-Representational-Abstract teching strategy, Computer-aided GeoGebra software.

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	i
ÖZGEÇMİŞ	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1.Problem	1
1.2.Araştırmanın Amacı	4
1.3.Araştırmanın Önemi	5
1.3.Sayıtlar	7
1.3.Sınırlılıklar.....	7
 BÖLÜM II: LİTERATÜR	 8
2.1. Otizm Spektrum Bozukluğuna Sahip Bireylerin Tanı ve Sınıflandırılması	8
2.2.OSB’li Bireylerin Yaygınlık Oranları	9
2.3.OSB’li Bireylerin Genel Özellikleri.....	9
2.4.OSB’li Bireylerin Sosyal Duyusal Gelişim Özellikleri.....	10
2.5.OSB’li Bireylerin Sınırlı Tekrarlayıcı Davranış Özellikleri	11
2.6.OSB’li Bireylerin Zihinsel Gelişim Özellikleri.....	12
2.7.OSB’li Bireylerin Dil ve İletişim Özellikleri	12
2.8.OSB’ye Yönelik Yasal Düzenlemeler ve Eğitim Ortamları.....	13
2.9.OSB’li Öğrencilere Temel Çarpma İşlemi Becerilerinin Öğretiminde	
Kullanılan Bilimsel Dayanaklı Uygulamalar	14
2.9.1. Doğrudan Öğretim	15
2.9.2. Sayı Doğrusu.....	16
2.9.3. Etkileşim Ünitesi	17

2.9.4. Nokta Tekniği.....	17
2.9.5. Somut-Yarı Somut- Soyut (Concrete-Representational-Abstract; CRA).....	18
2.9.6. Bilgisayar Destekli GeoGebra Matematik Yazılım Programı.....	20
BÖLÜM III: YÖNTEM	23
3.1.Katılımcılar.....	23
3.2.Ortam.....	24
3.3.Araç-Gereçler	25
3.4.Araştırmanın Modeli	25
3.5.Bağımlı Değişken	26
3.6.Bağımsız Değişken.....	26
3.7.Genel Süreç	27
3. 7. 1. Pilot.....	27
3.7.2. Başlama Düzeyi Oturumları	27
3.7.3. Yoklama Oturumları.....	29
3.7.4. Öğretim Oturumları.....	30
3.7.4.1. Somut Öğretim Aşaması Oturumları.....	31
3.7.4. 2. Yarı-Somut Öğretim Aşaması Oturumları	32
3.7.4. 3. Soyut Öğretim Aşaması Oturumları.....	33
3.7.5. İzleme Oturumları	33
3.7.5. Genelleme Oturumları.....	34
3.8. Verilerin Toplanması ve Analizi	35
3. 8. 1. Etkililik Verilerinin Toplanması ve Analizi.....	35
3. 8 .2. Genelleme Verilerinin Toplanması ve Analizi.....	35
3. 8 .3. Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması ve Analizi.....	36
3. 8 .4. Güvenirlilik Verilerinin Toplanması ve Analizi.....	36
3. 8 .4. 1. Gözlemciler Arası Güvenirlilik Verilerinin Toplanması	36
3. 8 .4. 2. Uygulama Güvenirliği Verilerinin Toplanması	37

BÖLÜM IV: BULGULAR.....	39
4.1.Etkililik Bulguları.....	40
4.1.1. Ali'nin Edinim Bulguları	40
4.1.2. Veli'nin Edinim Bulguları	41
4.1.3. Ömer'in Edinim Bulguları	42
4.2.Ali, Veli ve Ömer'in Temel Çarpma İşleminin Öğretiminde GeoGebra Yazılımı Kullanılarak Doğrudan Öğretim Yöntemiyle Sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Stratejisinin Etkililiğine İlişkin Genelleme Bulguları.....	43
4.3.Sosyal Geçerliğe İlişkin Bulgular.....	44
 BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	46
5.1.Tartışma.....	46
5.2.Öneriler.....	48
5. 2 .1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	48
5. 2 .2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	48
 KAYNAKÇA.....	49

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 4. 1. Ali, Veli ve Ömer'in çarpma işlemine yönelik Başlama Düzeyi (BD), Somut Öğretim (SMT), Yarı Somut (SYT) ve İzleme (İ) oturumlarındaki doğru tepki yüzdeleri **39**
- Şekil 4. 2. Ali, Veli ve Ömer'in Çarpma İşlemi Becerisini Farklı Kişilere ve Ortamlara Genelleme Yüzdeleri **44**



BÖLÜM I: GİRİŞ

1. 1. Problem

Otizm Spektrum Bozukluğu(OSB), genellikle 3 yaşından önce görülen nörolojik bir bozukluk olup, bu bozukluğa sahip bireyler akranlarıyla kıyaslandığında sosyal becerilerin yanı sıra iletişimde önemli düzeyde yetersizlik gösterdikleri ve takıntılı/yineleyici davranışlarla davranışsal güçlükler sergilemektedirler (Hansen, 2014, s. 1).

Matematik öğretimi eğitimi temeli olduğu ileri sürülmektedir (Patterson, 2014). Bu yüzden, matematik sadece OSB'li öğrenciler için değil tüm öğrenciler için öğrenilmesi gereken en kritik ve önemli akademik beceri alanlarından biridir (Hord ve Bouck, 2012'den akt.: Langhorne, 2017, s. 7). Amerika Birleşik Devletlerindeki (ABD) Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyine (The National Council of Teachers of Mathematics; NCTM), Ulusal Matematik Danışma Paneli (National Mathematics Advisory Panel), Ortak Çekirdek Eyalet Matematik Standartları (Common Core Standards for Mathematics; CCSM) göre, özellikle ilköğretime devam eden öğrencilerin hem toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematik işlemlerini anlamaları gerektiğini hem de toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematik işlemlerini yerine getirmede izlenen standart işlem basamaklarını da akıcı şekilde öğrenmeleri gerektiğini ileri sürmektedirler. Dolayısıyla burada gerek OSB'li gerekse diğer normal gelişim gösteren öğrenciler toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematik işlemleri anlamları tek başına yeterli olmayıp, aynı zamanda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematik işlemlerini nasıl yerine getireceğine dair işlem basamaklarını da bilmesi gerekir (Akt.: Hinton, Flores ve Terry, 2015).

Alan yazında OSB'li öğrencilerin de akranlarının ulaştığı akademik başarıya ulaşabilecekleri, ancak matematik öğrenmede yaşadıkları zorluklardan dolayı genel okul başarı puanlarının etkilendiğini ve bunun da onların sınıf atlama veya mezun olma durumlarını olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir. OSB'li öğrenciler temel matematik becerilerinden yoksun oldukları için genel eğitim sınıflarında matematik başarılarını ölçmeye yönelik standart testlerden istenen puanı da alamamakta ve böylece

kendilerinden beklenen yüksek düzeydeki matematik öğrenme beklentisini de yerine getirmede güçlük yaşamaktadırlar. Ayrıca OSB’li öğrencilerin öğrendikleri matematik becerilerini günlük yaşamlarında kullanmada ve öğretim esnasında kendilerine gösterilen örneklere benzemeyen farklı matematik işlemlerine uygulamada zorluk yaşamaktadırlar (Langhorne, 2017). Dolayısıyla OSB’li öğrencilerin akranlarıyla akademik olarak rekabet edebilmeleri geleneksel eğitim yöntemleriyle mümkün olmadığı için bu öğrencilerin gereksinimlerine uygun özel olarak geliştirilmiş uygulamalara ve düzenlemelere gereksinim duymaktadırlar (Hansen, 2014). Özel olarak geliştirilmiş uygulamalar ve düzenlemelerle akademik açıdan desteklenmemeleri durumunda ise, akranlarının ulaştığı akademik performansa ulaşma fırsatını da yakalayamazlar. Bu yüzden OSB’li öğrencilerin özellikle matematik gibi akademik becerileri öğrenme kapasitelerinin geliştirilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması ve bilimsel dayanaklı uygulamalarla öğrenmelerinin desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Whitby ve Mancil, 2009’de akt.: Langhorne, 2017).

ABD gibi gelişmiş olan ülkelerde OSB’li öğrencilerin nüfusundaki artışla birlikte OSB’li öğrencilere yönelik etkili müfredat programlarının geliştirilmesini teşvik edici hamleler yapılmaktadır. Dolayısıyla OSB’li öğrencilere nasıl öğretileceğine yönelik çalışmalara bir çok araştırma olmasına rağmen, onlara neyin öğretileceğine yönelik etkili bir müfredat programına gereksinim olduğu belirtilmektedir. Günümüzde OSB ve diğer gelişimsel yetersizliğe sahip olan öğrencilere matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim (Ainsworth, Woodve O’Malley, 1998’den akt.: Tufan & Aykut, 2018), doğrudan öğretim yöntemi (Kahyaoğlu, 2010), şema temelli öğretim (Karabulut, Yıkılmış, Özak ve Karabulut, 2015; Kot & Yıkılmış, 2018; Tuncer, 2009; Tufan & Aykut, 2018), eş zamanlı ipucuyla öğretim (Aydın ve Cavkaytar, 2019) nokta belirleme tekniği (Kot, 2019; Öztürk, 2016; Terzioğlu ve Yıkılmış, 2018; Yıkılmış, 2016), anımsatıcı stratejilerden Somut-Yarı Somut ve Soyut (CRA) stratejisi (Gibbs, Hinton, & Flores, 2018; Nar, 2018; Özlü, 2016) ve kendini yönetme stratejileri (Case & Harris, 2019; Throndsen, 2011) gibi çeşitli yöntemlerin yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan büyük çoğunluğunun zihin yetersizliğe sahip olan veya öğrenme yetersizliği olan öğrencilere yönelik olduğu görülmektedir. Türkiye’de OSB’li öğrencilerle yürütülen çalışmalara bakıldığında, toplam 3 çalışmanın yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmalardan iki tanesi nokta belirleme tekniği kullanılarak

gerçekleştirilmiştir. Nokta belirleme tekniği kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalardan ilki Terzioğlu ve Yıkılmış tarafından 2018 yılında yürütülmüş olup, söz konusu çalışmada OSB’li öğrencilere temel çıkarma işleminin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer çalışma ise, Keskin (2016) yılında gerçekleştirilmiştir. Keskin (2016) tarafından yürütülen çalışmada, OSB’li öğrencilere doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan nokta belirleme tekniğinin temel çıkarma işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Nokta belirleme tekniğinin kullanıldığı bir diğer çalışma ise, Yıkılmış (2016) tarafından gerçekleştirilmiş olup, söz konusu çalışmada OSB’li öğrencilere toplama işleminin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkili olduğu görülmüştür. Aydın ve Cavkaytar (2019) tarafından OSB’li öğrencilerle yürütülmüş olan bir başka çalışmada ise, babalar aracılığıyla sunulan eş zamanlı öğretimin temel matematik becerilerinin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

Aydın ve Tekin-İftar tarafından yürütülmüş olan meta-analiz çalışmasında, OSB’li öğrencilere yönelik akademik ve işlevsel matematik becerilerinin öğretiminde altı farklı uygulama sürecinin kullanıldığı belirlenmiştir. Bunlar; (1) görsel sunum temelli uygulamalar (Örn.: video model/ipucu, şema yaklaşımı, nokta belirleme tekniği), (2) strateji temelli uygulamalar (örn.: sayma stratejisi, bilişsel stratejin temelli uygulamalar, kendini yönetme strateji temelli uygulamalar), (3) öğretimsel düzenlemeler (örn.: koşullu pekiştirme, tercih edilen nesnelerin kullanımı, işlem öncesi becerilerin öğretimi, akran aracılığıyla yapılan öğretim), (4) öğretim paketi uygulamaları (örn.: harmanlanmış teknikler, farklı öğretim çeriklerinin birlikte kullanımı, gömülü öğretimle sunulan sistematik uygulamalar), (5) yanılsız öğretim uygulamaları (örn.: sabit bekleme süreli öğretim, eş zamanlı ipucuyla öğretim uygulaması) ve (6) davranış sonrası uyarılarla yürütülen uygulamalar (örn.: ayrımlı pekiştirme, tepkiyi tekrarlama) şeklinde sıralanabilir.

Görüldüğü üzere, Türkiye’de gerekse yurtdışında CRA ile yürütülen çalışmalara bakıldığında, çalışmaların büyük çoğunluğunun öğrenme güçlüğü olan ve zihinsel yetersizliğe sahip olan öğrencilere yönelik olduğu görülmektedir. OSB’li öğrencilerle yürütülen çalışmalarda ise CRA kullanılarak OSB’li öğrencilere çıkarma ve çarpma işleminin öğretimi gerçekleştirilmiştir.

Günümüzde teknoloji destekli matematik öğretimine yönelik geliştirilmiş GeoGebra yazılım programının da sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Yüz yüze etkileşime girerek öğrenmede öğrencinin karşısındaki kişiyle etkileşime girilmediğinde stres yaşanabileceği öngörülmektedir. Dolayısıyla teknoloji ile birlikte yüz yüze etkileşimde yaşanabilecek stresin ortadan kaldırılacağı ve öğrencinin motor becerilerini kullanarak öğrenci ile bilgisayar arasında bir öğrenme ilişkisi yaratmaktadır (Slavin ve Lake, 2008'den akt.: Hansen, 2014). Dolayısıyla teknolojinin burada öğretmen yardımı olmaksızın da öğretmeni tamamlayabilecek bir öğretim yöntemini sunacağı ileri sürülmektedir (Hansen, 2014). Ayrıca bilgisayar gibi teknolojik araç-gereçler üzerinden görsel olarak desteklenen öğrenme sürecinde; OSB'li öğrencilerin tercihlerini ve güçlü yönlerini göz önünde bulundurularak, geçici olmayan ve görsel uzamsal bilgiler işlenmektedir (Aliasgari, Riahinia ve Mojdehavar, 2010'den akt.: Hansen, 2014, s. 7).

Alan yazında GeoGebra kullanılarak yürütülen çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalardan küçük yaş grubundaki beşinci, altıncı ve yedinci sınıfa devam eden öğrencilerle yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğunun (Örn.: Çetin, 2018; Dişbudak, 2017; Öz, 2015; Topuz, 2017; Yılmaz, 2019) genellikle geometri konusunun öğretimi üzerine yürütüldüğü görülmektedir. Diğer taraftan daha büyük yaş grubundaki öğrencilerle 8. Sınıf veya lise öğrencileriyle yürütülen çalışmalara bakıldığında, örneğin; sekizinci sınıf öğrencilerine ise, eşitsizlikler konusu (Dankal, 2017), doğrusal denklemler ve eğim konusunun (Uzun, 2018) öğretimi üzerine çalışmalar yürütülürken; lise öğrencileriyle üstel ve logaritmik (Acar, 2015), limit ve süreklilik (Kepceoğlu, 2010), geometrik yer konusunun (Çam, 2019) öğretimi üzerine çalışmaların gerçekleştirildiği görülmektedir.

Yukarıdaki araştırmalar bir bütün olarak ele alındığında, GeoGebra yazılımının yalnızca normal gelişim gösteren öğrencilere matematik öğretimi üzerine yürütülürken, CRA ile gerçekleştirilen çalışmalarında öğrenme güçlüğü veya zihinsel yetersizliğe sahip olan öğrencilere yönelik toplama, çıkarma veya çarpma öğretimine yönelik olduğu görülmektedir. Ancak CRA kullanılarak OSB'li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanılarak CRA ile yürütülen araştırmaya rastlanmadığı ve bu yönde araştırmaya gereksinim olduğu görülmektedir.

1. 2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin etkililiğini belirlemektir. Bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim strateji kullanılarak OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretimine ilişkin araştırmanın genel amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. OSB’li öğrencilerin çarpma işlemi becerilerini kazanmalarında, bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi etkili midir?
2. OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin uygulanması sonucunda öğrenciler bu beceriyi kazanırlarsa, bir ve iki hafta sonra da bu beceriyi sürdürebilirler mi?
3. OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin uygulanması sonucunda öğrenciler bu beceriyi kazanırlarsa, bu becerinin genellemesi (kişiler arası ve ortamlar arası) sağlanabilir mi?
4. OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin kabul edilebilirliğine ve sosyal önemine yönelik annelerin görüşleri nelerdir?

1. 3. Araştırmanın Önemi

Alan yazında OSB’li öğrencilere matematik becerilerinin öğretimine yönelik çalışmalara bakıldığında, nokta belirleme tekniği, Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisi, doğrudan öğretim yöntemi, etkileşim ünitesi kullanılarak

yürütülen çalışmalara rastlanmaktadır. Ancak OSB’li öğrencilere matematik becerilerinin yürütüldüğü bu çalışmalarda, toplama ve çıkarma gibi temel matematik becerilerinin öğretimine yönelik olduğu, çarpma işlemine yönelik çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu gözlenmektedir. Benzer şekilde, Aydın ve Tekin İftar (2019) tarafından gerçekleştirilen metanaliz çalışmasında, OSB’li bireylere matematik öğretimi üzerine yürütülmüş olan araştırmaların temel sayma becerileri, toplama-çıkarma gibi temel hesaplama becerileri, eşleme becerileri satın alma becerileri, kesir problemlerini çözme becerileri ve geometrik şekilleri çizme becerisi üzerine gerçekleştirildiği rapor edilmiştir. Dolayısıyla temel çarpma işlemi becerilerine yönelik bir çalışmanın yürütülmüş olmadığı görülmektedir.

Son yıllarda teknolojik gelişmelerle birlikte gerek tablet gerekse bilgisayar destekli GeoGebra gibi matematik yazılımları kullanılarak matematik öğretiminin gerçekleştirildiği görülmektedir. Günümüzde gerek normal gelişim gösteren öğrenciler gerekse OSB’li öğrencilerin teknolojik araç-gereçlere olan ilgisi herkesçe bilinmektedir. Bu açıdan bakıldığında, GeoGebra gibi yazılım programları kullanılarak işlenen matematik dersinin dahi eğlenceli ve ilgi çekici buldukları, çalışma ortamındaki görsel ve dinamik öğelerin kalıcılığını arttırdığı ileri sürülmektedir (Kutluca ve Zengin, 2011). Ancak GeoGebra ile yürütülen çalışmaların (Örn.: İçel, 2011; Ünlütürk Akçakın, 2016; Zengin, 2011) yalnızca normal gelişim gösteren öğrencilere matematik öğretiminin gerçekleştirildiği gözlenmektedir. Söz konusu araştırma sonuçlarından hareketle, bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisiyle OSB’li öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminin alan yazına önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

Alanda çalışan öğretmenler açısından mevcut araştırmanın önemi ele alındığında, öğretmenlere somut-yarı somut-soyut stratejisindeki her bir aşamanın gerçek materyal gerektirmeden, bilgisayar destekli GeoGebra yazılım programı kullanılarak öğrencilerine çarpma işlemi öğretme imkanı sağlaması büyük önem arz etmektedir. Çünkü GeoGebra yazılımı ile birlikte çarpma işlemindeki

her bir işlem üç boyutlu hale getirilerek, öğrencilerin üç boyutlu hale getirilen bu nesneleri hareket ettirerek yani manipüle ederek tablet üzerinden çarpma işlemini öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

1. 4. Sayıtlar

Bu araştırma, aşağıdaki sayıtlar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Bunlar;

1. Araştırmaya dahil edilen öğrencilerin devam ettikleri eğitim kurumlarında temel matematik becerileriyle ilgili herhangi bir öğretim çalışmasının yapılmaması sağlanmıştır.

1. 5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. İstanbul ilindeki ilkokullarda kaynaştırma uygulamalarından yararlanan OSB’li üç öğrenci ile sınırlıdır.
2. Çarpanları 50’ye kadar olan ve çarpanları tek basamaklı iki sayıdan oluşan çarpma işlemleriyle sınırlıdır.
3. Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejinin bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemine dayalı olarak sunulması ile sınırlıdır.

II. BÖLÜM: LİTERATÜR

2. 1. Otizm Spektrum Bozukluğuna Sahip Bireylerin Tanı ve Sınıflandırması

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), yaşamın ilk yıllarında her ne kadar sosyal etkileşim ile dil ve iletişimde yaşanan yetersizliğin yanı sıra tekrarlı/yineleyici davranışlar sergileme şeklinde birtakım belirtiler ile kendini gösterse de genellikle 3 yaşından önce tanılanması oldukça zor olan nörolojik kaynaklı gelişimsel bir bozukluk olarak ifade edildiği bilinmektedir (Filipek et al., 1999; Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V [DSM-V], 2013).

OSB ile ilgili tanılama ve sınıflamalar ilk olarak APA tarafından 1980’de yayınlanan Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı olan DSM-III’te yer almıştır (Mukaddes, 2017). Daha sonra 1994’te DSM-IV ve günümüzde de tanılama ve sınıflandırmada sıkça kullanılan, 2013’te yine APA tarafından yayınlanan DSM-V güncel halini almıştır. Günümüzde OSB’lilerin tanı ve sınıflandırılmasında, Amerika Psikiyatri Derneğinin (American Psychiatric Association [APA], 2012) yayınladığı DSM-V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-V) ve Dünya Sağlık Örgütü’nün yayınladığı Hastalıkların Sınıflandırılması (International Classification of Diseases; ICD) kriterleri çoğunlukla kullanılmakta ve kabul görmektedir (akt.: Karaaslan & Karaaslan, 2016).

DSM-V’in bir önceki versiyonu olan DSM-IV-TR’de otizm spektrum bozukluğu şemsiyesi altında “Otizm”, “Asperger Sendromu”, “Atipik yani Başka Türü Adlandırılmayan Yaygın Gelişimsel Bozukluk”, “Rett Sendromu” ve “Çocukluk Dezintegratif Bozukluğu” kategorileri yer alırken (Embersin, & Grémy, 2008; Pasco, 2011; Volkmar, State, & Klin, 2009); 2013 yılında yayımlanan DSM-V’le birlikte DSM-IV’te değişikle gidilerek sözü edilen bu alt kategorilerinin tümü kaldırılarak sadece tek bir kategoride OSB başlığı altında ele alınmıştır (Kırcaali-İftar, 2015). Ayrıca OSB’li bireylerin gösterdiği belirtilerden “**Sınırlı ve yineleyici ilgi, davranış ve etkinlikler** (örn.: kalıplaşmış veya tekrarlayan motor hareketlerinden oluşan, basit motor klişeleri, oyuncakları sıraya koyma veya nesneleri çevirme, ekolali, kendine özgü deyimler kullanma, ısrarla belli rutinlere bağlı kalma, katı düşünme, her gün aynı yiyeceği yeme, nesnelere aşırı bağlılık veya bunlarla meşgul olma, aşırı sınırlı veya ısrarcı olma gibi)” alanı varlığını korurken, DSM-IV’teki tanı ölçütlerinin kümelendiği

“toplumsal etkileşim” ve “iletişim” alanlarının DSM-V’te “sosyal etkileşim/iletişim eksiklikleri (örn.: *duygu durumunu paylaşamama, sosyal etkileşimi başlatamama ya da başlatılan etkileşime yanıt verememe, göz teması kuramama veya az kurma, beden dilini kullanamama gibi*)” adı altında birleştirilmiştir. Böylece OSB’li bireylerin belirtilerinin kümелendiği alanların sayısı DSM-IV’te üç iken DSM-V’le birlikte bu belirtiler iki başlıkta ele alınmıştır. Bununla birlikte, OSB’li bireyler arasında, bozukluğun yol açtığı zorluklar nedeniyle ihtiyaç duyulan desteğin düzeyine bağlı olarak derecelendirme yapıldığı görülmektedir (Tortamış Özkaya, 2013). Buna göre; DSM-V’te yer alan belirti ölçeğinde OSB’li bireylerin bozukluktan etkilenme düzeylerine göre, (1) “Düzy 1: Destek gerektirme durumu”, (2) “Düzy 2: Yoğun destek gerektirme durumu” ve (3) “Düzy 3: Çok yoğun destek gerektirme durumu” olmak üzere üç farklı düzeyde ayrıma gidildiği görülmektedir (Kırcaali-İftar, 2015).

2. 2. OSB’li Bireylerin Yaygınlık Oranları

OSB’nun kızlara oranla erkeklerde görölme olasılığı yaklaşık 5 kat fazlayken (Kırcaali-İftar G s;11) aynı zamanda Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan çalışmalarda OSB’nun görölme sıklığı 1985’te 1/2500, 1995’te 1/500, 2001’de 1/250, 2006’da 1/150, 2008’de 1/88, 2012’de 1/69, 2014’de 1/59 iken son olarak 2020’nin mart ayında ise bu oranın 1/54’e yükseldiği görülmektedir (Hastalıkları Kontrol ve Önleme Merkezi [Centers for Disease Control and Prevention; CDC] , 2020; Kırcaali-İftar, 2018, s. 9). Burada belirtilen artışların sebebi otizmde tanılamada kullanılan kriterlerin genişlemesi ve alanda gerçekleşen yeni gelişmeler olması (Mengi, 2019 s:36), ayrıca 2009 yılında Fembonne’nin çalışmasında belirttiği OSB hakkındaki farkındalığın artması, tanılamamanın çeşitlenmesi, sınıflandırma-tanılama ölçütlerinin değişmesi, hizmetlere erişimin kolaylığı, tanı süresinin kısalması ve ilgili birimlerin bilinci bu artışı etkilediği gösterilmektedir. Türkiye’de bu oran tam olarak bilinmemekle birlikte 600 bin ile bir milyon civarı OSB tanısı almış bireyin olduğu düşünölmektedir (Mengi, 2019 s:36).

2. 3. OSB’li Bireylerin Genel Özellikleri

Amerikan Psikiyatri Derneğinin yayımladığı yukarıda belirtilen DSM-V ve Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO) yayımladığı ICD raporlarında OSB,’li bireylerin normal

gelişim gösteren bireylerden farklı olarak sosyal etkileşim becerilerinde bozukluklar gösterdiği, sözel ve sözel olmayan iletişim becerilerinde zorlandıkları ve bu bireylerin büyük bir bölümü sınırlı ve tekrarlı davranış ritüellerine sahip oldukları dile getirilmektedir (Smith, McAdam ve Napolitano'dan aktaran Karaaslan, 2007). Karaaslan (2015). Alan yazında OSB tanılı bireylerin özellikleri birbirlerinden farklı olduğu belirtilmekte ve bu bireylerin aynı davranışları ve özellikleri sergilemediği görülmektedir. Yukarıda görülen farklılıkların DSM-V'de yer alan belirti yoğunluğu ölçeğindeki Düzey 1 ve Düzey 2 deki çocukların bazılarında görülürken Düzey 3'teki çocuklarda çok yoğun bir şekilde görülmektedir (Kırcaali-İftar, 2015 s:23; Kırcaali-İftar, 2018 s:13). Ayrıca literatürde OSB tanılı bireylerin yüzde doksana yakın bir oranında zihinsel yeterlilik olduğunu ve yapılan araştırmalarda OSB'li bireylerin IQ testlerinde zeka puanlarının 50'nin altında olduğu söylenirken bir kısmının da matematik, sanat, müzik ve mekanik gibi alanlarda üst düzey başarı gösterebildikleri belirtilmiştir (Darica, Abidoğlu ve Gümüştü, 2000 s:59; Korkmaz, 2005 s: 72). Bu sebeple otizmlili bireylerin özellikleri başlıklar halinde sıralanırken bu da dahil edilmiştir.

2. 4. OSB'li Bireylerin Sosyal Duyusal Gelişim Özellikleri

Normal gelişim sürecine devam eden bireyler ortalama 2 yaşında hayal güçlerinin gerektirdiği oyunları oynayabilmekte ve iletişim kurabilmektedirler. Fakat OSB tanısı almış çocuklar bu dönemde yaşitlarıyla karşılıklı olarak etkileşime girerken problem yaşamakta aynı zamanda mevcut oyuncaklarla amacına uygun bir şekilde oynayamamakta ya da bu oyuncaklara karşı hiç ilgi duymamaktadır (Wing, 2005).

OSB'Lİ bireylerİ tanımlanırken bunları DSM-V iki boyutta ela alıp sıralamıştır. Bunlar; (a) Sosyal iletişim ve etkileşimde yetersizlik (b) yineleyici davranışlar ve uğraşlar ile toplumla olan etkileşim ve iletişim bağlamında yaşadıkları eksikliklerdir. OSB tanısı alan çocuklarda farklı bağlamda gözlenen devamlı bir sosyal iletişim ve sosyal etkileşim problemleri görülmektedir. Ayrıca bu bireylerde tekrarlayıcı ve sınırlı davranış, ilgi ve devamlı örüntüler söz konusudur. Bunula birlikte yukarıda sıralanan yetersizliklerin neden olduğu davranışlar; Akranlarıyla etkileşimde bulunamama, arkadaşlık kurmakta zorlanma, göz kontağı kuramama, jest ve mimik kullanımında sınırlılık yaşama, sosyal ortamların gerektirdiği mesafeyi ayarlayamama, sözel övgü karşısında tepki vermeme

ve sosyal çevreye karşı soyutlanma olarak görülmektedir. Yukarıda bahsedilen DSM-V'in ele aldığı iki özelliğin çocukluğun ilk yıllarında boy göstererek çocuğun günlük hayatındaki işleyişini bozuyor olması ve bu durumun zihinsel bir yetersizlikle ortaya konamıyor olması OSB'nin değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bir durumdur. (APA, 2013; Kırcaali-İftar, 2018 s:13).

2. 5. OSB'li Bireylerin Sınırlı Tekrarlayıcı Davranış Özellikleri

Stereotipik hareketler; sağa-sola veya öne-arkaya doğru sallanmak, kendi çevresinde dönmek, kanat çırpma, cisimleri çevirmek, parmaklarına tuhaf şekiller vermek, amaçsız dolanmak, dokunmak, elini ağzına götürmek ve el çırpma gibi davranışlardır (Korkmaz, 2005). Otizmli çocuklar sınırlı alanda, yoğun ve sıra dışı ilgilere sahip olmak, belli düzen ve rutinlere ilişkin aşırı ısrarcılık, tekrarlayıcı davranışlar, nesnelerle ilgili sıra dışı ilgiler ve takıntılar gibi bir takım stereotipik davranışların birine veya birkaçına sahiptirler (Şahin, 2017, s. 295).

Günlük etkinlikleri sürekli olarak aynı biçimde yapmaya ritüel davranış denir. Örnek vermek gerekirse her öğünde benzer yemeklerin tüketilmesi veya tarz olarak benzer kıyafetlerin giyilmesi göstermektedir ki bu durum mütemadiyen devam etmektedir. Bu eylemler göstermektedir ki tekdüzelikle alakalıdır (Lam, Aman, 2007). Bireyin ilgi ve alaka gösterdiği şeylerin sınırlı olması sınırlı davranış ifade etmektedir. Örneğin; Sadece bir televizyon programını izlemek, bu program haricinde başka hiçbir programa alaka duymamak şeklinde gerçekleşebilir. OSB'li bireyin kendine zarar vermesi, kendini yaralaması şeklinde ortaya çıkacak eylemleri içermektedir (Horner, Carr, Strain, Todd, ve Reed, 2002).

OSB tanısı olan çocukların bazıları belirli konulara karşı azami seviyede ilgi duyarken bazı konulara ise hiç ilgi duymamaktadırlar. Ayrıca OSB'liler ilgi gösterdiği konuları detaylı biçimde ezbere bilirler (Darıca vd., 2000). Otistik çocuklara göre; oyuncak bir tren, gerçek bir trenin yerine geçememektedir. Tren; yalnızca soğuk, sert, ağır bir nesnedir, metalik tadı vardır ve sallandığında ses çıkarmaktadır. Çoğu otistik çocuk, saatlerce bıkmadan su ve kum ile oynayabilmekte, bazıları ise çamaşır makinasında dönen çamaşırları ya da pikapta dönen plak gibi bir seri tekrarlanan hareketleri bıkmadan izleyebilmektedir. Sık sık dönen nesnelerle ilgilendiklerinden herhangi bir

tekerlekli nesneyi, bir oyuncak kamyon ya da bisikleti normal pozisyonunda sürmek yerine yan yatırıp tekerleklerini döndürmekten daha çok zevk almaktadırlar (Darıca, Abidoğlu ve Gümüştü, 2000 s:43). Otizmlı çocukların yukarıda belirtilen stereotipik eylemlerini minimum seviyeye indirmek için uygun bir eğitim programı hazırlanıp uygulanmalıdır. Belli bir program oluşturulmaması durumunda bu eylemlerin önüne geçme ihtimali oldukça düşüktür (Horner, Carr, Todd ve Reed, 2002).

2. 6. OSB’li Bireylerin Zihinsel Gelişim Özellikleri

Otizm tanılı çocuklarda otizm’e ek olarak bir takım yetersizlikler veya sağlık sorunları yaşanabilmektedir. Bu bireylerin yaklaşık olarak %40’ında farklı düzeylerde zeka geriliği tansına rastlanmaktayken, %25 ile %40’ında epilepsi, %10’unda başka türlü nörobiyolojik sorunun olduğu, % 40 ile % 70’inde ise kaygı bozukluğu, karşıt gelme bozukluğu ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu görülmektedir (Kırcaali-İftar, 2018 s:9-10). DSM-V’e göre otizm tanılı çocuklar tanılanırken; normale yakın bilişsel performans gösteren bireylere yüksek işlevli otizm, normalden düşük bilişsel performans gösteren bireyler ise düşük işlevli otizm olarak adlandırılmıştır (APA, 2013). Ayrıca ileri düzey otizm tanısı almış çocukların %60’ı, orta düzey otizm tanısı almış çocukların %20’si, hafif düzeyde otizm tanısı almış çocukların ise %20’si yapılan IQ testlerinde normal gelişim gösteren çocuklara göre geride kaldıkları belirtilmektedir (Wolfberg, 1999, s:16).

2. 7. OSB’li Bireylerin Dil ve İletişim Özellikleri

Sosyal çevredeki bireylerle sözlü-sözsüz iletişim kurmada yetersizlik, OSB’nin en bilindik özelliklerinden bir tanesi olarak gösterilmektedir. OSB’li bireylerin iletişim kurma konusundaki yetersizlikleri ve sınırlılıkları bu bireylerin konuşma ve dil becerisini kazanmadaki güçlüklerine bağlı olarak açıklanmaktadır. (Darıca vd. 2000). Darıca ve arkadaşları (2000) Normal gelişim gösteren çocuklar doğdukları günden itibaren konuşmak için bir dizi basamaktan geçip konuşma becerisi edindiklerini; Doğumdan 3. aya kadar olan zaman diliminde ağlama ve gülümseme, 3. aydan 7. aya kadar babıldama, agulama, 7-10 ay arası sesleri taklit etme gibi iletişim becerilerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Hece tekrarlarının görüldüğü babıldama-agulama

evresini, normal gelişim gösteren çocuklardan farklı şekillerde tamamlayan otizmlili çocukların bir bölümünün konuşma becerisini normal zaman aralığında edindikleri sonraları ise genel gelişimsel gerilemenin bir parçası olarak bu konuşmalarını kaybettikleri gözlemlenmektedir.

OSB'li çocuklar büyük bir bölümü günlük yaşam becerilerini karşılayacak kadar dil edinimine sahip değildir. Bunlar; Dil gelişiminde gecikme (akranlarının dil gelişim seviyesinden geride konuşma), karşılıklı konuşmada zorluk (iletişim başlatma, iletişimi devam ettirme ve sonlandırmada eksiklik), ve sıra dışı ya da yenilenen dil kullanmak (Ekololi yapmak, resmi konuşmak, kendisinin uydurduğu kelimeler kullanmak). Ayrıca bu çocuklar erken gelişim döneminde sosyal çevreyle iletişim kurmazken, ileriki dönemlerde çevreyle olan ilgi tamamen kopabildiği görülmektedir (Noens, Van, Verpoorten, Van, 2006 s: 621-632; Günel, 2007 s:17; Şahin, 2017 s:295).

2. 8. OSB'ye Yönelik Yasal Düzenlemeler ve Eğitim Ortamları

Özel eğitim; bireylerin ihtiyaçlarını ve bireysel farklılıklarını karşılamak maksadıyla bilişsel, sosyal ve duyuşsal özellikleri bakımından normal gelişim gösteren çocuklardan farklı özelliklere sahip çocukların, yetenekleri doğrultusunda kapasitelerini en üst düzeye çıkarmalarına yardımcı olan ve bu mevcut engeli arka plana iten bunun sonucu olarak da bağımsız üretebilen bireyler yetiştiren, bu eğitimi de özel yetiştirilmiş personel, uyarlanmış eğitim ve öğretim programları ile bu çocuklara yönelik ortamlarda devam ettirilen eğitim ortamı olarak tanımlanmaktadır (Özsoy, 2002; Ataman 2005; Kanun Hükümünde Kararname/573,1997).

Türkiye'de ilk defa 1983 yılında, 2916 sayılı resmi gazetede "Özel Eğitime Muhtaç Çocuklar Kanunu" yönetmeliği çıkarılmıştır. Kanunda yer alan kanunların uygulanabilmesi için de birçok yönetmelik çıkarılmıştır. 1990'lı yılların başlarından itibaren de özel eğitimin uygulanabilmesi için düzenlemeler başlamıştır (Baykoç, 2010). Bu dönemde eğitim hizmetlerinin yasal temellere oturturulması gerektiği düşüncesi hâkimdi. Bu düşüncelere göre özel eğitim, eğitim programları içerisinde önemli bir yer almaktadır ve sosyal çevrenin eğitim öğretim sürecinde karar almada eğitim ortamının paydaşlarındandır. Öyle ki bu düşüncüyü desteklemek için 1997 yılında 573 sayılı kanun hükümünde kararname ile özel eğitimin esasları belirlenmiştir. Bunlar; özel gereksinim gerektiren bireylerin toplumla kaynaşmasını sağlama, bu bireylere bireyselleştirilmiş

eğitim programı geliştirme, eğitim ortamları tanımlama, fiziki ortamları düzenleme ve ailelerin aktif katılımını sağlamaktır. Bu kanunu desteklemek için de 2000 yılında özel eğitim hizmetleri yönetmeliği Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanmış ve bu yönetmelikte özel eğitim gerektiren bireyler ve onlarla doğrudan ve dolaylı olarak sunulacak eğitim hizmetleri ve bu hizmetleri sağlayacak resmi ve özel okul ve kurum kuruluşların işleyişi ile ilgili hükümler belirlenmiştir. OSB'nin tanımı ve otizmlili bireylerin eğitim programlarına yönelik düzenlemelerin ilk olarak 2000 yılında yürürlüğe giren yönetmelikte yer verilmiştir. Bu yönetmeliğe 2005'te "Özürlüler ve Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun", 2006 da ise "Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği" bu kanunun yerini almıştır (Çakıroğlu s:12-14, 2016; T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, 2006). Bu yönetmeliklerde süreç içerisinde bazı değişiklikler yapılsa da son olarak çıkarılan en güncel yönetmelik 2018'in Temmuz ayında resmi gazetede 30471 sayı ile yayınlanan "Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği"dir. Bu yönetmelikle otizmlili çocukların da bulunduğu tüm özel gereksinime ihtiyaç duyan çocukların eğitim haklarını güvence altına almıştır. Ayrıca otizm tanısı almış çocuklar yetersizlik düzeylerine göre kaynaştırma eğitim sınıfları, özel eğitim kurumları, özel eğitim sınıfları veya özel eğitim ana okulları gibi kuruluşlardan faydalanabileceği belirtilmiştir (MEB, 2018).

2. 9. OSB'li Öğrencilere Temel Çarpma İşlemi Becerilerinin Öğretiminde Kullanılan Bilimsel Dayanaklı Uygulamalar

Bölme işleminin önkoşulu olan çarpma işlemi, eleman sayıları eşit olup aynı zamanda ayrık iki veya daha fazla sayıdaki kümenin birleşiminin eleman sayısını bulma işlemi olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 1999'den akt.: Aydemir, 2017). Önkoşul becerilere sahip olan öğrencilerle çarpma işleminin öğretimine temel çarpma işlemi ile başlanmaktadır. Temel çarpma işlemi ise, sıfırdan dokuza kadar olan sayıların birbiriyle çarpılmasından oluşan toplam 100 çarpma işlemi ile gerçekleştirilmektedir (Baykul, 1995'den akt.: Aydemir, 2017).

Günlük yaşamda da farkında olarak ya da olmayarak toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematik becerileri kullanılarak gerçekleştirilen işlem ve problem çözme becerileri, birçok matematik becerisi için ön koşul niteliğinde olduğu belirtilmektedir (Özlü, 2016). Dolayısıyla, matematik sadece OSB'li

öğrenciler için tüm öğrenciler için oldukça kritik öneme sahip olan alanlardan biridir. OSB'li öğrencilerin sahip oldukları matematik becerilerin, onları semptomlardan etkilenmektedir. Bu yüzden, OSB'li öğrenciler matematik için gereken kritik düşünme becerilerinde ve problem çözmede zorluk yaşamaktadırlar (Hua ve diğerleri, 2012'den akt.: Langhorne, 2017, s. 9).

Yapılan çalışmada OSB'li bireylerin %25'inin matematikle ilgili konuları öğrenmede yetersizlik yaşadığını ortaya koymuştur (Mayse ve Calhoun, 2003'den akt.: Langhorne, 2017). Özellikle genel eğitim sınıflarında normal gelişim gösteren öğrencilerle eğitimlerini sürdüren yani kaynaştırma eğitiminden yararlanan öğrencilere matematik öğretimini gerçekleştirmede öğretmenlerin bilimsel dayanaklı uygulamalara ve kaynaklara gereksinim duyduğu bilinmektedir (Hansen, 2014, s. 2). Bu bağlamda, OSB'li öğrencilere matematiksel becerilerin öğretiminde etkili öğretim yöntem ve tekniklerin arayışı sürmekte olup, bu konuda araştırmalara sıklıkla yer verilmektedir (Terzioğlu ve Yıkılmış, 2017, s. 9).

2. 9. 1. Doğrudan Öğretim

Doğrudan öğretim modeli; öğretmen merkezli olup zihinsel beceri öğretimi gerçekleştirmek maksadıyla geliştirilen öğrencinin başarısı için yazılı öğretim basamaklarının ve öğretim stratejilerinin bütünüdür (Engelman ve Carnine, 1991). Öğretimin başlarında eğiticinin aktif olduğu öğretimin ileriki zamanlarında etkileşimin arttığı, ipuçlarının azaltılarak öğrencinin aktif hale geldiği ve sonunda istenilen beceriyi bağımsız olarak yapabildiği aşamalı-sistemlik bir sıra izlemektedir. Doğrudan öğretimi etkili ve güçlü hale getiren de yapılan bu sistemli eğitimidir. Doğrudan öğretim modeli her öğrencinin hedef becerilerinin ön koşullarına sahip olması durumunda öğrenebileceğini vurgulamaktadır. Eğitimci öğretim öncesinde sununun tüm basamaklarını etkili bir biçimde planlar, öğrencilere neyin nasıl söyleyeceğini, nasıl model olacağını, verilen ipuçlarını nasıl azaltacağını detaylı bir şekilde yazarak hazırlık yapar. Öğrencilerin olası tepkilerine dönütü nasıl sağlayacağını ve pekiştireci nasıl ve hangi şekilde vereceğini öncesinde belirler. Doğrudan öğretim iyi planlama ve plana

uygun bir biçimde öğretim sunmayı gerektiren oldukça düzenlenmiş bir eğitim modelidir. Doğrudan eğitim ile matematik öğretimi içerisinde yer alan beceri türlerine (motor beceriler, etiketleme ve strateji) her birinin öğretimini gerçekleştirebilmektedir. Doğrudan öğretim modelinde öğretilecek becerinin türü ve özelliğine göre aşamaların kullanışında uygulanan yöntem ve teknikler değişmesi ile birlikte sunum sürecinde izlenecek basamaklarla aynıdır. Doğrudan öğretim modeli, gözden geçirme, model olma, rehberli uygulamalar, bağımsız uygulamalar ile haftalık ve aylık gözden geçirme aşamalarından oluşmaktadır (Sönmez, 2019).

2. 9. 2. Sayı Doğrusuyla Öğretim

Sayı doğrusu, sayıların küçükten büyüğe doğru sıralanması ve büyüklük-küçüklük ilişkileri, zihinden işlem yapmayı kolaylaştıran bir araç olması nedeniyle ilk öğretimin ilk yıllarından itibaren matematik programlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle 100'e kadar toplama ve çıkarma işlemlerinin hesaplanmasında, sayı doğrusu ve daha sonra boş sayı doğrusu oklar ve sıçramalar suretiyle sayıların görüntülenmesi sağlanmış olur (Altun, 2002).

Sayı doğruları, sol ucunda sıfır (veya 1) sağ ucunda 10, 20, 100 ve 1000 olan doğrulardan bazılarını kapsamaktadır. Böylece, öğrencilerin sayısal büyüklükleri bir uzamda nasıl temsil edeceklerini ortaya konmuş olur (Ayyıldız, 2014). Diğer bir deyişle, sayı doğrusu, sayının mutlak değerini sıfır (0) sayısına olan uzaklığını görsel hale getiren bir araçtır. Söz konusu araç sayesinde, sağa doğru gidildikçe sayı değeri artacağı sola doğru gidildikçe de sayı değerlerinin azalacağını öğrenciye gösterilmesi sağlanarak, öğrencinin sayı ve rakamlar arasındaki işlemsel bağlantıyı somut olarak görmesine imkan tanır (Klein, Beishuizen ve Treffers, 1998'den akt.: Kot, Sönmez ve Yıkılmış, 2017). Matematiğin temel yapı taşı olarak da bilinen sayı doğrusu yöntemi, sayıları şematik olarak temsil etmekte ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencilere sayı kavramını, dört işlem becerilerini, problem çözme becerilerini öğretiliminde etkili ve kalıcı olduğu görülmektedir (Gonsalves ve Krawec, 2014).

2. 9. 3. Etkileşim Ünitesi

İlk kez 1969 yılında Robinson ve Ausubel çalışmalarında görülen Etkileşim Ünitesi, matematiksel kavram ve becerilerinin çeşitli sözlü, görsel ve yazılı bir şekilde öğrenci öğretmen ve öğrenci öğretmen araç gereç etkileşimi üzerine 16 basamaklı bir öğretim yöntemidir (Cawley ve Reines, 1996, s. 30-31). Ayrıca Etkileşim Ünitesi, Basamaklandırılmış Öğretim Yöntemi olarak da ifade edilmektedir (Yıkılmış, 2012, s. 27). Burada bu beceriler, öğretmenler tarafından, nesnelerle, sözlü ifadeler, yazılı ifadeler ve görsel kartlarla dört şekilde verilebilmektedir (Cawley vd., 1978'den aktaran Yıkılmış, 2012, s. 29). Burada öğretmen, öğrencinin beceri ihtiyacına göre istediği basamağı (Yıkılmış, 2012, s. 35).

Cawley ve arkadaşları tarafından 1978'de engelli öğrencilerin matematik beceri ve farklı işlem becerilerinin sunumunu içeren model olarak tasarlanan Etkileşim ünitesi; matematiksel işlemlerin öğretilmesi ve becerilerin geliştirilmesinde, öğretim planının oluşturulması ve öğretim materyallerinin sunulması için eğitmen-öğrenci ve eğitmen-öğrenci-materyal'den oluşan 16 farklı kombinasyondan meydana gelen bir öğretim planıdır (Yıkılmış, 2005). Ayrıca; Yıkılmış (2005 s:32) çalışmasında Etkileşim ünitesinin Basamaklandırılmış Öğretim Yöntemi olarak da adlandırıldığını belirtmiştir. Etkileşim ünitesine göre matematik işlemleri için öğretim etkinliklerini; yap basamağında öğretmenin gerçek nesneleri kullanarak, göster basamağında resimli işlem kartları kullanarak, söyle basamağında herhangi bir araç kullanmadan sadece sözel dili kullanarak, yaz basamağında ise yazarak ya da yazı sembolleri kullanarak 4 farklı biçimde sunduğunu belirtilmiştir (Cawley ve Reines'dan aktaran Yıkılmış, 1996). Yıkılmış (2005, s:28-29). Eğitici öğrencinin seviye ve özelliklerini dikkate alarak istediği basamaktan başlayabilmektedir (Yıkılmış, 2005, s. 32).

2. 9. 4. Nokta Belirleme Tekniği (Touchmath)

Nokta belirleme tekniği, ilk kez Kramaer ve Krug tarafından 1973 yılında özel eğitime gereksinim duyan öğrencilere toplama, çıkarma, çarpma ve bölme öğretimi için geliştirilmiş, işitsel, görsel ve dokunsal bilginin kullanımını içeren çoklu duyuya hitap eden bir tekniktir (Eliçin, Dağseven-Emecen ve Yıkılmış, 2012; Nuhoğlu ve Elçin, 2013; Yıkılmış, 2016). Bu teknikte, rakamları üzerine noktaların yerleştirilerek saymaya

dayanmaktadır (Yıkımlı, 2016). Dolayısıyla, nokta belirleme tekniğinde, her bir rakamın üzerinde rakamın çiziliş yönüne doğru, yeri sabit olan "touchpoints" olarak adlandırılan rakamın değeri kadar noktalar bulunmaktadır. Ancak 1 ile 5 arasındaki rakamlar kendi değeri kadar nokta içerirken, 6 ile 6 arasındaki rakamlarda noktaların etrafında çemberler yer aldığı için noktalar iki sayılmaktadır (Abdou, 2020). Nokta belirleme tekniğinde, öncelikli olarak nokta yerleri öğretildikten sonra öğrencinin parmaklar ya da çeteleler yerine, rakamların üzerindeki noktaları sayarak işlem yapması sağlanmaktadır (Kot, Sönmez ve Yıkımlı, 2017).

Nokta belirleme tekniği incelendiğinde, rakamların üzerinde noktaların koyulması eylemsel süreci ifade ederken, üzerinde noktaların yer aldığı rakamın kendisinin de bir bütün olarak görülmesi imgesel süreci içinde barındırmaktadır. Rakamın kendisini okuma ya da yazma ise, sembolik süreci açıklamaktadır. Dolayısıyla nokta belirleme tekniği, Bruner'in (1963, 1966) zihinsel gelişim süreçlerinin üç aşaması olan eylemsel, imgesel ve sembolik süreçlerini içinde barındırmaktadır (Nuhoğlu ve Eliçin, 2013). Nokta belirleme tekniği aynı zamanda somut-yarı somut ve soyut örneklerin eş zamanlı sunumuna da izin veren bir tekniktir (Yıkımlı, 2016). Türkiye'de OSB'li öğrencilere nokta belirleme tekniği kullanılarak temel matematik becerilerinin öğretilmesine yönelik yapılan araştırmalara bakıldığında, OSB'li öğrencilere nokta belirleme tekniği kullanılarak toplama ve temel çıkarma işleminin öğretimi gerçekleştirildiği görülmektedir. Ancak OSB'li öğrencilere çarpma işleminin öğretilmesine yönelik araştırmaya rastlanmamıştır.

2. 9. 5. Somut-Yarı Somut- Soyut (Concrete-Representational-Abstract; CRA)

Somit-Yarı Somut-Soyut Öğretim stratejisi, Bruner'in 1966 yılında geliştirdiği Bilişsel Aşamalar Kuramı temel alınarak geliştirilmiştir. Tüm sınıfa uygulanabileceği gibi bireysel ya da küçük grupla da uygulanabilmektedir (Miller & Mercer, 1993'den akt.: Aydemir, 2017). Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde ortaöğretim öğretmenleri tarafından matematiksel problem çözme stratejisinin (örneğin, FAST DRAW, SOLVE, RIDGES, DRAW, STAR) kullanıldığını, ancak bu stratejilerin etkililiklerine yönelik deneysel çalışmaların yetersiz olduğu ileri sürülmektedir (Freeman, 2013). Öte yandan alan yazında, sözel problem çözme becerilerini

kazandırma ve/veya performanslarını artırmada sıklıkla anımsatıcı bilişsel öğrenme stratejilerinin (Fontana, Scruggs, & Mastropieri, 2007) kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, öğrencilere problem çözmede hangi işlemin nasıl kullanılacağına dair ipuçlarını sağlayan STAR, CRA vb. gibi “*Anımsatıcı Bilişsel Öğrenme Stratejilerinin (Mnemonic Strategy Instruction)*” yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Xin, Jitendra, & Deatline-Buchman, 2005). Anımsatıcı stratejilerden biri olan CRA, Bruner’in (1980; 1993) bilişsel gelişim kuramına dayanmaktadır. Dolayısıyla “*Somut-Yarı Somut-Soyut (Concrete-Representational-Abstract [CRA])*” OSB ve diğer özel eğitime gereksinim duyan öğrencilere matematik öğretiminde sıklıkla kullanılan en umut verici uygulamalar arasında yer almaktadır (Berry, 2001, s. 10).

Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisi, öğrencilere sayıların ve işlemlerin kavramsal anlamlarını öğretmek için görsel destek ve uygulamalı modellerin yanı sıra sayısal semboller kullanılarak uygulanmaktadır (Miller ve diğerleri, 2011’den akt.: Hinton ve Flores, 2019). Üç aşamadan oluşan Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisinin ilk aşamasında, öğretmen problemleri çözmek veya işlem yapmak için somut nesneleri kullanarak matematiksel işlemlerin öğretimini gerçekleştirilmektedir. Yarı somut aşamasında, matematiksel sembollerini temsil eden resimler ve çizimler kullanılarak öğretim gerçekleştirilmektedir. Son aşama olan soyut aşamada ise, nesneler veya görsel destek olmaksızın sadece sayılar yani semboller kullanılarak öğretimin gerçekleştirilmesidir (Hinton ve Flores, 2019).

Öğrenme yetersizliği ve zihinsel yetersizliğe sahip olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde etkililiği sıklıkla kullanılan ve bilimsel açıdan kanıtlanmış olan Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Somuttan soyuta aşamalı olarak ilerleyen öğretim stratejisinden biri olan Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisi, kavramsal bilginin gelişimini hedefleyen ve öğrencinin önceki tecrübeleri ile yeni tecrübelerini ilişkilendirerek öğrenmesini sağladığı ileri sürülmektedir (Aydemir, 2017; Nar, 2018, Özlü, 2016). Dolayısıyla, günümüzde Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin genellikle öğrenme yetersizliği ve zihinsel yetersizliğe sahip olan öğrencilerin yanı sıra OSB ve diğer yetersizliği olan öğrencilere matematiksel işlem sürecinin nasıl gerçekleştiğini ve matematiksel kavramları öğrenmelerine

yardımcı olmada kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla OSB ve diğer gelişimsel yetersizliğe sahip olan çocuklarda kullanılan Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisinin üç aşamadan oluştuğu bilinmektedir (Flores, Hinton ve Strozier, 2014'den akt.: Hott, Isbell & Montani, 2014). Bunlar;

- ✓ **C—Somut (Concrete):** Öğrenciler matematik problemlerini ifade eden sayıları, semboller vb. ile ilgili üç boyutlu nesneleri kullanır.
- ✓ **R—Yarı Somut (Representational):** Öğrenciler matematik problemlerini temsil etmek için resimler kullanırlar.
- ✓ **A—Soyut (Abstract):** Öğrenciler problemi sayısal semboller kullanarak temsil ederler (Hott, Isbell & Montani, 2014).

2. 9. 6. Bilgisayar Destekli GeoGebra Matematik Yazılım Programı

Matematik eğitiminde teknolojinin sanal manipülatifler (örn.: *nesneye dokunarak, nesneyi kullanarak ve nesnenin fiziksel özelliklerini değiştirerek farklı bir şekle ve kalıba döndürme*) ve eğitimsel amaçlı geliştirilmiş yazılımlar iki farklı türde uygulama görülmektedir. Sanal manipülatifler ile öğrencilerin bilgisayar kullanma beceresi gerektirmeden matematik kavramları ele alınırken; eğitimsel amaçlı geliştirilmiş matematik yazılımları ile matematik kavramlarının neredeyse tamamının öğretilmesi gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımlarının bilgisayar cebir sistemi ve elektronik tablola programlarının birtakım özelliklerini içinde barındırmış olmasından dolayı eğitimde sıklıkla kullanılmaktadır (Priener, 2008'den akt.: Ünlütürk Akçakın, 2016).

Günümüzde www.geogebra.org sitesinden ücretsiz indirilerek kullanılabilen GeoGebra programı, Markus Hohenwater tarafından 2001 yılında geliştirilmiş (Priener, 2008'den akt.: Kanbur, 2017) ve daha sonra 35'ten fazla ülkede farklı dillere çevirisi yapılarak kullanılmıştır. GeoGebra programının arayüzünde menü, grafik, cebir, araçlar ve giriş alanı gibi bölümler yer almakta (Kanbur, 2017) olup, limit, türev, integral, kümeler, fonksiyonlar, denklemler, geometri ve analitik gibi ileri düzeyde matematik konularının yanı sıra basit düzeyde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi matematik konularında materyal tasarlamaya imkan veren bir yazılım programdır (Çörekçioğlu, 2019). Ayrıca GeoGebrayı kullanmak isteyen öğrencilere, kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri içeren matematikle ilgili nesneleri fiziksel ortamda algılamaya, matematikle

ilgili nesnelerin çoklu temsillerini görme imkanını sağlamaya ve matematikle ilgili belli nesneleri oluşturmalarına yardımcı olur. Böylece öğretmenler kendi öğretim aktivitelerini; (1) açıklamak, (2) keşfetmek ve (3) matematikle ilgili kavramları ve bu kavramlar arasındaki bağlantıları modellemek için GeoGebra'yı kullanabilirler. Dolayısıyla öğretmenler matematikle ilgili kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri açıklamak için kullanabilirler (Karadağ ve McDougall, 2011).

GeoGebra programı, ilköğretimden seviyesinden yükseköğretim seviyesine kadar matematik öğretime yardımcı olan dinamik bir matematik yazılım programıdır (Hohenwater ve Priener, 2007'den akt.: Kanbur, 2017). Alan yazında GeoGebra kullanılarak yürütülen çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalardan küçük yaş grubundaki beşinci, altıncı ve yedinci sınıfa devam eden öğrencilerle yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğunun (Örn.: Çetin, 2018; Dişbudak, 2017; Öz, 2015; Topuz, 2017; Yılmaz, 2019) genellikle geometri konusunun öğretimi üzerine yürütüldüğü görülmektedir. Örneğin; beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerine yönelik yapılan çalışmalarda; altıncı sınıf öğrencilerine alan ve hacim konusunun (Zengin, 2019) öğretiminin yanı sıra çokgenler ve dörtgenler (Yılmaz, 2019) öğretimi üzerine çalışmalar gerçekleştirilirken; yedinci sınıf öğrencilerine sadece çember konusu (Çolakoğlu, 2018), çember ve daire konusu (Topuz, 2017), geometrik cisimler (Öz, 2015) ve dönüşüm geometrisi (Çetin, 2018) konuları üzerine çalışma yapılmıştır. Daha alt sınıftaki beşinci sınıf öğrencileriyle de dörtgenler (Dişbudak, 2017) konusu çalışılmıştır. Diğer taraftan daha büyük yaş grubundaki öğrencilerle 8. Sınıf veya lise öğrencileriyle yürütülen çalışmalara bakıldığında, örneğin; sekizinci sınıf öğrencilerine ise, eşitsizlikler konusu (Dankal, 2017), doğrusal denklemler ve eğim konusunun (Uzun, 2018) öğretimi üzerine çalışmalar yürütülürken; lise öğrencileriyle üstel ve logaritmik (Acar, 2015), limit ve süreklilik (Kepceoğlu, 2010), geometrik yer konusunun (Çam, 2019) öğretimi üzerine çalışmaların gerçekleştirildiği görülmektedir.

Yukarıdaki özetlenen alanyazındaki çalışmalar bir bütün olarak ele alındığında, çalışmaların tamamının ilköğretim ve liseye devam eden normal gelişim gösteren öğrencilerle yürütüldüğü ve bir çalışmanın ise üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere limit ve süreklilik konusunun öğretime yönelik gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca çalışmalarda, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi matematik becerilerinin öğretime yönelik araştırmaların yürütülmediği gözlenmektedir. Dolayısıyla, OSB ve

diğer gelişimsel yetersizliğe sahip olan öğrencilerle yürütülen herhangi bir çalışmanın olmadığı ve bu yönde araştırmaya da gereksinim olduğu ortaya çıkmaktadır.



BÖLÜM III: YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın deseni, bu çalışmada yer alan katılımcılar ve katılımcılarda aranan önkoşul özellikler, araştırmanın gerçekleştirildiği ortam, veri toplama süreci ve veri toplamada kullanılan veri toplama araçları, elde edilen verilerin analizi ve verilere ilişkin yapılan güvenilirlik hesaplarıyla ilgili bilgiler yer almaktadır.

3. 1. Katılımcılar

Bu araştırmada MEB'e bağlı okullarda eğitim alan 3 öğrenci yer almıştır. Öğrencilerin seçerken bazı önkoşul özellikler belirlenmiştir. Bunlar; (1) katılımcının otizm spektrum bozukluğu tanısına sahip olma becerisi, (2) En az 20 dk'lık süre boyunca ekinliği sürdürebilme becerisi, (3) Yazılı ya da sözlü yönergeleri yerine getirebilme becerisi, (4) Tablette kendisine sunulan iki ve üç boyutlu nesneleri hareket ettirebilme ve kullanabilme becerisi, (5) 1'den 50'ye kadar olan sayıları tanıma becerisi, (6) 1'den 50'ye kadar birer birer ileri ve geri sayma becerisi, (7) Nesne (rasyonel) sayma becerisi, (8) Atlayarak 2'şer 2'şer 20 ye, 3'er 3'er 30'a, 4'er 4'er 40'a, 5'er 5'er 50'ye kadar sayma becerisi, Temel toplama ve çıkarma işlemi becerisine sahip olma.

Araştırmaya katılan öğrencilerin üçü de erkek olup biri 14 diğer ikisi de 15 yaşındadır ayrıca üç öğrenci de normal gelişim gösteren öğrencilerin devam ettiği MEB'e bağlı 3 farklı devlet okulu bünyesindeki özel sınıflarda eğitimlerini sürdürmektedirler. Söz konusu üç katılımcı da devlete bağlı bir hastanelerden OSB tanısı almışlardır.

Yukarıda bahsi geçen önkoşul özellikler karşıladığı için araştırmaya dahil edilen katılımcılara ilişkin ayrıntılı bilgiler elde edilmiştir. Sözü edilen bu katılımcıların her birinin gerçek adı yerine takma isim kullanılmıştır. Dolayısıyla birinci katılımcının gerçek ismi yerine Ali ismi kullanılmıştır. İlk kez dört yaşında tanı almış ve evin tek çocuğu olan Ali'nin OSB tanısı alan yakın akrabası da bulunmamaktadır. Ali, 6 yaşında konuşmaya başlamış olup, yüzmeye, at binmeye ve teknolojik aletlere ilgi duymaktadır. Ali devletin kendisine ücretsiz sağlanan haftada ikişer saat eğitimden yararlanmak için özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinden yararlanmaktadır. Öte yandan, Ali'nin destek özel eğitim hizmetinden yararlandığı özel eğitim ve rehabilitasyon merkezindeki öğretmeniyle yapılan görüşmede, Ali'nin soyut düşünme becerisi gerektiren

matematiksel işlemleri çözmede zorlandığı ve bu yüzden de destek eğitime gereksinim duyduğunu belirtmiştir. Ayrıca Okuma yazma bilmekte ve sayıları tanımaktadır. Bununla birlikte 1'den 50'ye kadar ileri ve geri saydığı, eldesiz toplama ve çıkarma işlemlerini yerine getirebildiği, 2'şer, 3'er, 4'er ve 5'er sayabildiği ancak çarpma işlemini yerine getiremediği belirlenmiştir.

İkinci katılımcıya Veli takma ismi konulmuştur. Veli 15 yaşında olup, ilk kez 3,5 yaşında OSB tanısı almıştır. Bir ablası olan Veli iki kardeşidir. İlk kez 7 yaşında konuşmaya başlamış olan Veli, bilgisayar oyunlarına, film izlemeye ve müziğe karşı ilgi duymaktadır. Veli, okul çıkışında haftanın beş günü özel bir danışmanlık merkezinde destek özel eğitim hizmeti almaktadır. Veli'nin özel danışmanlık merkezindeki öğretmeniyile yapılan görüşmede, Veli'nin matematik gibi soyut işlem gerektiren yerine getirmede ve karmaşık bilgileri sentezlemede zorlandığı ve bu yüzden de destek eğitime gereksinim duyduğunu ifade etmiştir. Veli'de Ali gibi okuma yazma bilmekte ve sayıları tanımaktadır. Benzer şekilde, 1'den 50'ye kadar ileri ve geri saydığı, eldesiz toplama ve çıkarma işlemlerini yerine getirebildiği, 2'şer, 3'er, 4'er ve 5'er sayabildiği ancak çarpma işlemini yerine getiremediği belirlenmiştir. Son katılımcıya ise Ömer takma ismi konulmuştur. Ömer 15 yaşında olup, 4 yaşında OSB tanısı almıştır. Dört kardeş olan Ömer'in 2 ablası ve 1 erkek kardeşi vardır. Ömer okuma yazma, basit paragrafları anlamakta, rakamları ve basit toplama çıkarma gerektiren dört işlem problemlerini yapabilmektedir. Ömer 2'şer, 3'er, 4'er, 5'er 6'şar ve 7'şer ritmik saymaları bilmektedir ancak çarpma işlemini bilmemektedir.

Özetle, yukarıda belirtilen üç katılımcı da devlet okullarının özel alt sınıflarında eğitim almakta ve aynı zamanda dışarıdan destek özel eğitim hizmetlerinden yararlanmaktadırlar. Ayrıca üç katılımcının da gerek devlet okullarındaki gerekse de destek özel eğitim hizmetlerindeki derslerinde matematik becerilerinde özellikle de matematiksel becerileri yerine getirmede zorlandıkları belirlenmiştir.

3. 2. Ortam

Araştırma Biruni Üniversitesi çocuk gelişimi uygulama laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Tüm oturumlar, Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri saat 11.00-15.00 saatleri arasında bire-bir öğretim düzenlemesiyle günde tek oturum

olmak üzere haftada dört oturum gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği ortam 3 m x 4,5 m ebatlarında olup, yerler tatami ile kaplıdır. Odada iki adet sandalye ve 1 adet yüksek ayarlı çalışma masası bulunmaktadır. Ayrıca materyal dolabı yer almaktadır.

3. 3. Araç-Gereçler

Çalışmada etkililik, izleme ve genelleme verilerini kaydetmek amacıyla bir video kamera, tablet, veri toplama formları, kalem, silgi ve çalışma kağıtları bulunmaktadır.

3. 4. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, “Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB)” olan öğrencilere temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde “Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA)” yaklaşımıyla sunulan bilgisayar destekli GeoGebra yazılımının etkililiğini belirlemede tek denekli araştırma modellerinden **denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli** (yoklama denemeli denekler arası çoklu yoklama modeli) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Başlama düzeyi ve uygulama evrelerinden oluşan denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli, bir bağımsız değişkenin bir hedef davranış üzerindeki etkililiğinin aynı ortamda birbirinden farklılık gösteren üç denekte inceleyen araştırma modelidir (Tekin-İftar, 2012).

Denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modelinin uygulama sürecinde, eğer araştırma toplam üç denekle çalışılacaksa birinci denekle başlama düzeyi verisi alınmaya başlarken; diğer ikinci ve üçüncü denekte birer yoklama verisi toplanmaktadır. Burada birinci denekte art arda en az üç oturum başlama düzeyi verilerinde kararlılık görülmesi durumunda birinci denekle bağımsız değişkenin uygulamasına geçilir ve diğer deneklerle belli periyotlarla yoklama verisi toplanır. Diğer bir deyişle, en az üç katılımcıda hedef davranış eş zamanlı aralıklarla gözlenip ölçülür ve birinci katılımcıyla uygulamaya geçilir. Birinci katılımcıda kararlılık elde edildikten sonra uygulamacı iki katılımcıyla zaman zaman yoklama verisi toplamaya devam ederken birinci katılımcıyla

uygulamaya başlar. Dolayısıyla burada katılımcıların tümünde eş zamanlı olarak başlama düzeyi verisi toplanıp, birinci katılımcı ile uygulamaya başlandığı esnada art zamanlı olarak önce birinci katılımcı ardında da ikinci katılımcıda ve son olarak üçüncü katılımcıda yinelenir. Ancak ikinci ve üçüncü katılımcıda başlama düzeyi verisi toplamak için ya yoklama denemesi oturumları birinci katılımcıda uygulama evresinde ölçüt karşılanınca tüm katılımcılarda eş zamanlı olarak yoklama evresi düzenlenir. Birinci katılımcıda uygulama evresinde ölçüt karşılandıktan sonra ikinci katılımcıda uygulamaya geçilir. Üçüncü katılımcıda başlama düzeyi verisi toplamak için ya yoklama denemesi oturumları ya da ikinci katılımcıda uygulama evresinde ölçüt karşılanınca tüm katılımcılarda eş zamanlı olarak yoklama evresi düzenlenir. İkinci katılımcıda da ölçüt karşılanırsa bu evredeki performans ikinci katılımcının başlama düzeyi evresi ile karşılaştırılır. İkinci katılımcıda görülecek olan değişiklik birinci katılımcıdaki değişiklik ile aynı şekilde görülürse araştırmacı birinci katılımcı için yapmış olduğu tahmini ikinci katılımcıda da doğrulamıştır. Böylece, bağımlı değişkenle bağımsız değişken arasında bağıntısal bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmış olur. Bu süreç üçüncü katılımcı içinde benzer şekilde tekrarlanır ve benzer etki görülürse araştırmacı bir önceki doğrulama sırasında gördüğü etkiyi yinelemiş olur (Tekin-İftar, 2012a, s. 237-238).

3. 5. Bağımlı Değişken

Araştırmanın bağımlı değişkeni, araştırmaya katılan OSB’li öğrencilerin temel çarpma işlemini gerçekleştirme düzeyleridir. Araştırmada, çarpımları 50’ye kadar olan tek basamaklı olan iki sayıyı çarpma becerisinin öğretimi amaçlanmıştır.

3. 6. Bağımsız Değişken

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni, OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak, doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan “Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA)” stratejisidir.

3. 7. Genel Süreç

Araştırma sürecinde video kaydıyla veri toplamak için öğrencilerin ailelerinden yazılı izin alınmıştır. Ayrıca Biruni Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden etik kurul onayı alınmıştır. Gerekli izinlerin alınmasından sonra öğrencilerden sırayla başlama düzeyi, yoklama ve öğretim oturumlarına geçilmiştir.

3. 7. 1. Pilot Çalışma

Çalışmanın nihai uygulama sürecine belirlenen katılımcılarla geçmeden önce, sürecin aksamaması için, çalışmanın sistematüğini gözden geçirerek olası aksaklıkları önceden belirlemek ve gerekli düzenlemeleri yapılandırabilmek üzere; İstanbul ili Zeytinburnu ilçesinde belediyeye ait destek özel eğitim hizmeti veren bir kurumda eğitim hizmeti alan ve ön koşul becerilerinin sağlayan 13 yaşında bir erkek çocuğıyla gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma süreci; video kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğrenci ile somut, yarı somut, soyut öğretim stratejisiyle çarpma işlemi çalışılmıştır. Uygulamada; sırayla somut, yarı somut ve soyut öğretim aşamalarından ayrı ayrı ölçütümüz olan %80 ve üstü bağımsız tepki verilmesi beklenip tüm bu aşamalar tamamlanıncaya kadar çalışılmaya devam edilmiştir. Ardından bu uygulama esnasında çekilen video kayıtlar alan uzmanı iki akademisyen tarafından incelenmiştir. İnceleme sonucunda; öğrencilerin güdülenmesi için etkinlik sayfasında kullanılan nesne resimlerinin öğrencinin ilgisine göre olması gerektiğine karar verilmiştir. Ayrıca; somut, yarı somut ve soyut öğretim aşamalarında; rehberli uygulama yaparken sadece nesneleri ritmik olarak sayma yerine hem nesneleri ritmik olarak sayıp hem de sonucu söyleme kararı alınmış ve bulunan sonuç kadar işlemin sonuna çalışılan nesne getirilecek şekilde düzenlemeler yapılmıştır. Pilot çalışma ile araştırma sürecinde çıkabilecek olası aksaklıklar görülüp nihai araştırma sürecine geçilmiştir.

3. 7. 2. Başlama Düzeyi Oturumları

Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilerin hedef beceri olan temel çarpma işlemi becerilerine ilişkin performanslarını belirlemek için başlama düzeyi verileri öğretim

oturumlarından önce toplanmıştır. Başlama düzeyi verileri deney sürecinin gerçekleştirildiği ortamda eş zamanlı olarak kararlı veri elde edilinceye değin üç oturum üst üste gerçekleştirilmiştir.

Uygulamacı ve öğrenci üniversite bünyesinde özel eğitime gereksinim duyan öğrencilere yönelik özel eğitim hizmetlerinin yürütüldüğü odada bulunan çalışma masasında karşılıklı olarak oturmuşlardır. Uygulamacı, öğrencilerin her biri için GeoGebra yazılım programında hazırlanan birbirinden farklı 10 çarpma işleminden oluşan 10 çalışma kartı tablet üzerinden öğrenciye sunmuştur. Bunu gerçekleştirirken öğrencinin tabletteki çalışma kartlarından birini seçip, tableti öğrencinin önüne koyduktan sonra *“Benimle güzel çalışırsan dersimizin sonunda (oturum için belirlenen pekiştireç) kazanacaksın. Şimdi sana bazı sorular soracağım, hazır mısın?”* diyerek dikkat sağlayıcı ipucunu sunmuştur. Öğrenci, jest, mimik ya da sözel ifadelerle çalışmaya hazır olduğunu ifade ettiğinde, uygulamacı *“Çok güzel, haydi o zaman başlayalım.”* diyerek sözel olarak öğrenciyi pekiştirmiştir.” demiştir. Ardından da *“Şimdi tabletteki çarpma işlemlerini çöz”* şeklinde beceri yönergesini sunmuştur. Uygulamacı beceri yönergesini sunduktan sonra öğrencinin beceri yönergesine tepkide bulunması için 5 saniye beklenmiştir. Her bir deneme arasında 5 saniye belirlenmiş olup, şayet öğrenci 5 saniyede tepkide bulunmamışsa bir sonraki denemeye geçilmiş ve GeoGebra yazılım programı ile tablet üzerinden sunulan çalışma kartlarında yer alan son işlem gerçekleştirdiğinde ise deneme sonlandırılmıştır. Başlama düzeyi oturumları esnasında öğrencilere tepkide nasıl bulunmaları gerektiği ile ilgili ipucu verilmemiştir. Öğrencinin doğru tepkide bulunma davranışı için veri kayıt formuna artı (+), yanlış tepki veya tepkide bulunmaması durumunda ise eksi (-) işareti ile veri kayıt formuna işaretleme yapılmıştır. Bu arada öğrencinin yanlış tepkileri görmezden gelinirken; öğrencilerin çalışmaya katılımları sözel olarak pekiştirilmiş ve önceden belirlenen birincil pekiştireci sunmuştur.

Denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli kullanılırken, birinci katılımcı için kararlı veri elde edilinceye kadar başlama düzeyi veri toplanırken diğer katılımcılarla da başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Birinci katılımcı (öğrenci) ile başlama düzeyinde en az üç oturumda kararlı veri elde edildiğinde birinci katılımcı ile uygulamaya başlanmış ve diğer katılımcılarla belirli aralıklarla (her üç oturumda bir olacak şekilde) yoklama denemeleri gerçekleştirilmiştir. Birinci katılımcı uygulama

sürecinin somut öğretim aşamasında ölçütü karşılar düzeyde kararlı veriye ulaşıldığında ikinci katılımcı ile başlama düzeyi verisi toplanmaya başlanmıştır. Bu sırada, üçüncü katılımcı ile de birer yoklama verisi daha alınmıştır. Benzer şekilde, ikinci katılımcı ile başlama düzeyi verilerinde üç kararlı veri elde edildiğinde çarpma işlemi becerisinin öğretimine geçilmiş ve ikinci katılımcı ile uygulama sürecinin somut öğretim aşamasında kararlı veri elde edilerek ölçüt karşılandığında üçüncü katılımcının başlama düzeyi verileri toplanmaya başlanmıştır. Daha sonra üçüncü katılımcının başlama düzeyi verilerinde üç kararlı veri elde edildiğinde de çarpma işlemi becerisinin öğretimine geçilmiştir. Araştırmanın başlama düzeyi verileri video ile kayıt altına alınmış ve başlama düzeyi verilerinin tamamı araştırmacının kendisi tarafından toplandıktan sonra veri kayıt formuna işaretlenmiştir.

3. 7. 3. Yoklama Oturumları

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan öğrencilere bilgisayar destekli GEOGEBRA yazılımı kullanılarak “Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA)” yaklaşımıyla sunulan temel çarpma işleminin öğretiminde etkili olup olmadığı yani temel çarpma işleminin öğretimini sağlayıp sağlamadığı öğretim oturumlarından kısa bir süre sonra gerçekleştirilen yoklama oturumları ile belirlenmiştir. Bu amaçla, “*Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA)*” yaklaşımıyla GeoGebra yazılım programında hazırlanan çarpma işlemlerinin tablet üzerinden OSB’li öğrencilere öğretilirken; katılımcıların öğretim **sonundaki (öncesindeki)** performanslarını belirlemek amacıyla yoklama oturumları düzenlenmiştir. Yoklama oturumları somut, yarı somut ve soyut öğretim aşamaları olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Yoklama oturumlarında ise, katılımcılardan GeoGebra yazılım programında hazırlanıp, tablet üzerinden sunulan çalışma kartlarındaki 10 çarpma işleminin sonucunu doğru olarak söylemeleri beklenmiştir. Somut-yarı somut ve soyut öğretim aşamalarına ilişkin yoklama oturumları düzenlenirken öncelikle somut öğretim aşamasına ilişkin yoklama oturumu gerçekleştirilmiştir. Somu öğretim aşamasına ilişkin yoklama oturumlarında katılımcı üç oturum art arda en az %80 düzeyinde başarı sağladığında yarı somut öğretim aşamasına geçilmiştir. Benzer şekilde, katılımcı yarı somut öğretim aşamasının yoklama oturumlarında yine art arda en az %80 doğruluk düzeyinde başarı sağlarsa bu kez soyut

öğretim aşamasına geçilir. Son olarak, soyut öğretim aşamasına ilişkin yoklama oturumlarında da katılımcı art arda en az %80 doğruluk düzeyinde başarı gösterirse öğretim oturumuna son verilmiştir.

Yukarıda bahsi geçen somut-yarı somut ve soyut öğretim aşamalarına ilişkin yoklama oturumları gerçekleştirilirken, ilk katılımcı için uygulama evresinden sonra (önce) hiç yoklama evresi alınmamış olup, diğer katılımcılarda **beş oturumda bir yoklama** verisi toplanmıştır. İkinci katılımcı için uygulama evresinden önce sadece **1. oturumda** verisi alınırken; üçüncü katılımcıda **1. ve 6.** oturumlarda yoklama verileri toplanmıştır. Dolayısıyla ikinci katılımcı için bir yoklama oturumu gerçekleştirilirken, üçüncü katılımcı için **iki tane yoklama oturumu** düzenlenmiştir. Sonuç olarak, öğretim oturumlarının ardından yani öğretim oturumları sonrasında gerçekleştirilen yoklama oturumları ile temel çarpma işlemi becerisinin öğrenilip öğrenilmediği belirlenmiştir.

Başlama düzeyi oturumlarında olduğu gibi yoklama oturumlarında da uygulamacı GeoGebra yazılım programında hazırlanan çarpma işlemine ilişkin çalışma kartını tablet üzerinden öğrenciye sunmuş ve öğrenciye dikkat sağlayıcı ipucunu *“Bu tablette çarpma işlemleri var. Senden bu çarpma işlemleri ile ilgili bazı sorular soracağım. Benimle güzel çalışırsan dersimizin sonunda (oturum için belirlenen pekiştireç) kazanacaksın. Hazır mısın?”* şeklinde sunmuştur. Jest ve mimikleriyle veya “Hazırım.” şeklinde sözel olarak hazır olduğunu ifade etmesinin hemen ardından uygulamacı “Çok güzel, haydi o zaman başlayalım.” diyerek yoklama oturumuna başlamıştır. Daha sonra uygulamacı, “Önündeki işlemleri çöz.” şeklinde beceri yönergesi sunmuştur. Yoklama oturumlarına ilişkin verilerin toplanması sürecinde ise, başlama düzeyi oturumlarındaki gibi öğrenci tepkileri öğretim sonunda gerçekleştirilen yoklama oturumlarında da öğrencinin doğru tepkide bulunma davranışı için veri kayıt formuna artı (+), yanlış tepki veya tepkide bulunmaması durumunda ise eksi (-) işareti ile veri kayıt formuna işaretleme yapılmıştır.

3. 7. 4. Öğretim Oturumları

Bu çalışmadaki katılımcıların her biri ile gerçekleştirilen başlama düzeyi oturumlarında kararlı veri elde edildikten sonra ilk katılımcı ile öğretime başlanmıştır. Her bir katılımcı ile yürütülen öğretim oturumlarında ise, Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB)

olan öğrencilere bilgisayar destekli GEOGEBRA yazılımı kullanılarak “Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA)” yaklaşımıyla tablette sunulan temel çarpma işlemi becerisinin öğretimi uygulama evresi; yarı somut ve soyut öğretim olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Diğer bir deyişle öğretim aşamaları; (1) GeoGebra yazılımı ile oluşturulmuş olan dokunulabilen ve hareket ettirilebilen nesnelerin tablet üzerinden öğrenciye sunulduğu somut aşama, (2) GeoGebra yazılımı ile oluşturulmuş olan nesneleri temsil eden çizgilerin, diyagramların ve şekillerin tablet üzerinde öğrenciye sunulduğu yarı somut aşama ve (3) GeoGebra yazılımı ile oluşturulmuş olan sayıların, matematiksel sembollerin tablet üzerinden öğrenciye sunulduğu soyut aşama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

3. 7. 4. 1. Somut Öğretim Aşaması Oturumları

Somut öğretim aşamasında, gerçek nesnelerin üç boyutlu hali GeoGebra yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Daha sonra, çarpma işlemi becerisinin öğretimi için GeoGebra yazılımı kullanılarak çeşitli materyaller somutlaştırılarak geliştirilen dokunulabilen üç boyutlu nesneler tablete yüklenmiştir. Dolayısıyla somut-yarı somut-soyut öğretim yaklaşımının ilk aşaması olan somut öğretim aşamasında öğretim araç gereci olarak tablette sunulmak üzere geliştirilen dokunulabilen üç boyutlu nesneler kullanılmıştır. Böylece semboller kullanılarak ifade edilen çarpma işlemi somutlaştırılarak ifade edilmiş olur.

Somut öğretim olan bu aşamada, uygulamacı tabletteki her bir çarpma işleminin nasıl yapılacağını model olarak öğrenciye gösterdikten sonra öğrenciden de aynısını yapması istenir. Dolayısıyla burada öğrencinin durumuna göre değişikliklere karar verilmiştir. Öğrenci eğer hem model olma hem de rehberli uygulamaya gereksinim duymuşsa o zaman uygulamacı model olma ve rehberli uygulamayı bir arada kullanmıştır. Öte yandan sadece model olduğunda öğrenci tabletteki üç boyutlu nesneleri kullanarak çarpma işlemini gerçekleştirebilmişse uygulamacı rehberli uygulama olmaksızın öğrenciye sadece model olmuştur. Özetle öğrencinin durumu göz önüne alınarak sadece model olma veya yalnızca rehberli uygulama ile öğretim süreci yürütülmüş veya model olma ile rehberli uygulama birlikte kullanılarak öğrencinin çarpma işlemi becerisini bağımsız olarak yerine getirmesi sağlanmıştır. Öğretim aşaması gerçekleştirilirken

uygulamacı ve katılımcı çalışma masasında karşılıklı oturmuş ve yapılan her bir öğretim oturumu video kamera ile kayıt altına alınmıştır.

Uygulamacı yalnızca model olma ya da sadece rehberli uygulama veya sadece model olmayla birlikte rehberli uygulama öğretim sürecine geçmeden önce öğrencinin çalışmaya dikkatini sağlamak için “*Beni dikkatle izle, Benimle güzel çalışırsan dersimizin sonunda (oturum için belirlenen pekiştireç) kazanacaksın.*” şeklinde dikkat sağlayıcı ipucu vermiştir. Ayrıca öğretim aşamasının başında uygulamacı öğrenciye (katılımcıya) çarpma işleminin ne olduğunu ve nerelerde kullanıldığını da açıklamıştır. Daha sonra uygulamacı tablette öğrencinin çalışmak istediği üç boyutlu nesneleri seçip, “*Şimdi seninle çarpma işlemini öğreneceğiz. Derse başlamak için hazır mısın?*” diyerek öğrencinin jest, mimik ya da sözel olarak olumlu dönüt aldıktan sonra öğrenciye ya model olmuş ya da rehberli uygulama gerçekleştirmiş veya model olma ile birlikte rehberli uygulama yaparak öğretim aşamasını gerçekleştirmiştir. Örneğin; eğer model olma yoluyla öğretimi gerçekleştirilmişse, uygulamacı tablete yüklenen çarpma işleminin ilk çarpanı olan sayı kadar üç boyutlu nesneyi yine tablette yer alan üç boyutlu kutunun içine dizerek grupları oluşturduktan sonra, oluşturduğu bu grupların içine her grupta (kutuda) ikinci çarpan kadar eleman olacak şekilde üç boyutlu nesneleri (örneğin; oyuncak ayıcık) yerleştirmiştir. Daha sonra da aynı işlemi bağımsız olarak öğrencinin yapmasını istemiştir. Öte yandan uygulamacı rehberli uygulama kullanılmışsa, o zaman uygulamacı tabletteki dokunulabilen ve hareket ettirilebilen üç boyutlu nesneleri kullanarak, yine tablette yer alan beş tanesinin sayıları alt alta, beş tanesinin sayıları yan yana gelecek şekilde hazırlanmış olan on çarpma işleminin sonucuna birlikte ulaşmışlardır. Bu süreçte, öğrenciler tabletteki dokunulabilen ve hareket ettirilebilen üç boyutlu nesneleri kullanarak çarpma işlemlerinin sonucunu bulma çalışmaları öğrencinin ihtiyaç duyduğu noktalarda uygulamacı tarafından öğrenciye yardım sağlanarak gerçekleştirilmiştir.

3. 7. 4. 2. Yarı-Somut Öğretim Aşaması Oturumları

Bu aşamada, araç-gereç olarak gerçek nesnelerin kullanımı yerine bu araç-gereçleri temsil eden halka, kare, çizgi, nokta gibi şekillerden faydalandığı yarı somut öğretim oturumları, çarpma işleminin somut ve soyut anlamları arasında bir köprü kurmak için

tasarlanmıştır (Anstrom, 2006'den akt.: Özlü, 2016, s. 73). Dolayısıyla bu çalışmanın yarı-somut öğretim aşamasında, dokunulabilen ve hareket ettirilebilen üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu resimleri GeoGebra yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Daha sonra, çarpma işlemi becerisinin öğretimi için GeoGebra yazılımı kullanılarak dokunulabilen ve hareket ettirilebilen **üç boyutlu nesnelerin temsilleri olan iki boyutlu resimler oluşturulduktan sonra** nesnelerin temsilleri (**örneği; üç boyutlu oyuncak ayıcığın iki boyutlu oyuncak ayıcık resmi**) tablete yüklenmiştir. Bu aşamada, somut öğretim aşamasında olduğu gibi yarı somut öğretim aşaması oturumları da öğrencinin durumu göz önüne alınarak ya sadece model olma ya da sadece rehberli uygulamalar veya model olmayla rehberli uygulama bir arada kullanılarak yürütülmüştür.

3. 7. 4. 3. Soyut Öğretim Aşaması Oturumları

Çarpma işlemi becerisinin soyut öğretim aşamasında GeoGebra yazılımı kullanılarak dokunulabilen ve hareket ettirilebilen çarpma işleminin temsilleri olan sayılar oluşturulduktan sonra tablete yüklenmiştir. Dolayısıyla, simgesel yani sembolik aşaması olan soyut öğretim aşamasında, uygulamacı; çarpma işlemini temsil eden sayıları ve matematiksel sembolleri kullanmıştır. Somut ve yarı somut öğretim aşamalarında olduğu gibi soyut öğretim aşamasında da model olma, rehberli uygulama ve bağımsız uygulama süreçleri izlenerek gerçekleştirilmiştir.

3. 7. 5. İzleme Oturumları

İzleme oturumları, tüm öğretim oturumları sona erdikten birinci ve üçüncü haftadan sonra gerçekleştirilmiştir. İzleme oturumlarında da GeoGebra yazılım programında hazırlanıp, tablet üzerinden sunulan bir birinden farklı 10 çarpma işleminin sonucunu doğru olarak söylemeleri beklenmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında olduğu gibi izleme oturumlarında da uygulamacı GeoGebra yazılım programında hazırlanan her bir çarpma işlemini tablet üzerinden öğrenciye sunmuş ve öğrenciye dikkat sağlayıcı ipucunu *“Bu tablette çarpma işlemleri var. Senden bu çarpma işlemleri ile ilgili bazı sorular soracağım. Benimle güzel çalışırsan dersimizin sonunda (oturum için belirlenen pekiştireç) kazanacaksın. Hazır mısın?”* şeklinde sunmuştur. Jest ve

mimikleriyle veya “Hazırım.” şeklinde sözel olarak hazır olduğunu ifade etmesinin hemen ardından uygulamacı “Çok güzel, haydi o zaman başlayalım.” diyerek izleme oturumuna başlamıştır. Daha sonra uygulamacı, “Önündeki işlemleri çöz.” şeklinde beceri yönergesi sunmuştur. Uygulamacı beceri yönergesini sunduktan sonra öğrencinin beceri yönergesine tepkide bulunması için 5 saniye beklenmiştir. Her bir deneme arasında 5 saniye belirlenmiş olup, eğer öğrenci 5 saniye içinde tepkide bulunmamışsa bir sonraki denemeye geçmiş ve GeoGebra yazılım programı ile tablet üzerinden sunulan çalışma kartlarında yer alan son işlem gerçekleştirdiğinde ise deneme sonlandırılmıştır. İzleme oturumları gerçekleştirilirken öğrencilere nasıl tepkide bulunacaklarına ilişkin herhangi bir ipucu sunulmamıştır. Öğrencinin doğru tepkide bulunduğu anda veri kayıt formuna artı (+) işareti konulmuştur. Eğer öğrenci yanlış tepki veya tepkide bulunmamışsa o zaman veri kayıt formuna eksi (-) işareti ile işaretleme yapılmıştır. Öğrencinin yanlış tepkileri ise görmezden gelinirken, çalışmaya katılımı da sözel olarak ve önceden belirlenen birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Dolayısıyla izleme oturumları verileri, başlama düzeyine benzer şekilde yürütülmüştür.

3. 7. 6. Genelleme Oturumları

Genelleme oturumları öntest-sontest oturumları şeklinde öğretim oturumlarının öncesinde başlama düzeyi oturumları biter bitmez gerçekleştirilmiştir. GeoGebra yazılımı kullanılarak hazırlanıp, tablet üzerinden sunulan çarpma işlemlerinden farklı olarak çalışma kağıtları öğrencilerin devam ettikleri eğitim kendi bireysel eğitim sınıflarında kendi özel eğitim öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin kendi özel eğitim öğretmenleri çalışma sayfalarında yer alan çarpma işlemini öğrencinin önüne koyarak “*şimdi sana çarpma işlemleri ile ilgili bazı sorular soracağım. Benimle güzel çalışırsan dersimizin sonunda (oturum için belirlenen pekiştireç) kazanacaksın. Hazır mısın?*” der ve öğrenci hazırım cevabını sözel olarak veya jest-mimikleriyle hazır olduğunu ifade edince genelleme oturumuna başlar. Öğretmen daha sonra “önündekileri çöz” beceri yönergesini sunar. Öğretmen öğrencinin gerek doğru gerekse yanlış tepkilerine herhangi bir ipucu sağlayarak müdahalede bulunmaz. Öğrencinin doğru tepkilerini artı (+) işareti ile veri kayıt formuna işler. Eğer öğrenci yanlış tepkide bulunur veya tepkide bulunmazsa o zaman veri kayıt formuna eksi (-)

işareti koyar. Burada elde edilen veriler, genelleme oturumu veri toplama formuna kaydedilmiştir.

3. 8. Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada etkililik, izleme, genelleme, sosyal geçerlik ve güvenilirlik verileri analiz edilmiş olup, aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3. 8. 1. Etkililik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Bu araştırmada, OSB’li öğrencilerin temel çarpma işleminde GeoGebra yazılımı kullanılarak hazırlanan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla etkililik verisi toplanmıştır. Uygulama verileri, veri analizi formu kullanılarak deneklerin sergilediği doğru ve yanlış tepkiler kaydedilmiştir. Araştırma esnasında elde edilen başlama, yoklama, öğretim, izleme ve genelleme verileri grafiksel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Grafiğin yatay ekseninde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisine yönelik öğretim sürecine geçilmeden önce başlama düzeyi ve yoklama oturumlarına, öğretim süreci sonrasında düzenlenen yoklama oturumlarına, izleme ve genelleme oturumları yer almaktadır. Dolayısıyla grafiğin yatay ekseninde oturum sayısına yer verilirken, grafiğin dikey ekseni ise araştırmanın bağımlı değişkeni ise oturumlardaki temel çarpma işlemlerindeki doğru tepki yüzdesini ifade etmektedir.

3. 8. 2. Genelleme Verilerinin Toplanması ve Analizi

Katılımcıların temel çarpma işlemini farklı kişilere ve farklı ortamlara genelleyip genellemediğine ilişkin elde edilen genelleme verileri elde edildikten sonra sütun grafiğine işlenmiştir. Daha sonra da grafik üzerindeki öntest-sontest verileri karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

3. 8. 3. Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Sosyal geçerlik, bağımlı ve bağımsız değişkenin sosyal açıdan önemini ortaya koymak için katılımcıların yakın çevresindeki anne veya babalarının yaptıkları değerlendirmelerine başvurulmuştur.

3. 8. 4. Güvenirlik Verilerinin Toplanması ve Analizi

Bu araştırmada, uygulama güvenilirliği ve gözlemciler arası güvenilirlik olmak üzere iki ayrı güvenilirlik verisi toplanmıştır. Güvenirlik verilerinin, yapılan oturumları en az % 20'sinde ya da her aşamada en az bir kez toplanması istenmektedir (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2004). Bu araştırmada başlama düzeyi, yoklama, öğretim, genelleme ve izleme oturumlarının %30'unda gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verisi toplanmıştır. Araştırmanın tüm oturumları video kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Güvenirlik verilerinin toplanacağı oturumlar kayıtları tarafsız belirleme yoluyla seçilmiş ve bu kayıtlar biri özel eğitimde yüksek lisans diğeri de zihin engellilerin eğitimi alanında doktora derecesine sahip iki akademisyene izlettirilmiştir. Elde edilen güvenilirlik verileri ise daha önceden oluşturulmuş olan kayıt formlarına kaydedilmiştir (Ek.5, Ek.6 ve Ek.7).

3. 8. 4. 1. Gözlemciler Arası Güvenirlik Verilerinin Toplanması

Gözlemciler arası güvenilirlik verileri ile bağımlı değişken olan temel çarpma işlemleri güvenilirliğine ilişkin veriler; uygulama güvenilirliği ile de bağımsız değişken olan, çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak, doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan "Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA)" stratejisine ilişkin veriler toplanarak analiz edilmiştir. Çalışma boyunca düzenlenen tüm oturumların en az %30'unda gözlemciler arası güvenilirliği verileri toplanmıştır. Çalışmada gözlemciler arası güvenilirlik verilerinin analizi; "[görüş birliği/(görüş birliği+görüş ayrılığı) x 100] (Erbaş, 2012, s. 125) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Gözlemciler arası güvenilirlik, birbirinden farklı iki gözlemcinin aynı zamanda belirlenen becerinin hangi düzeyde gerçekleştirildiğine yönelik yaptıkları değerlendirmelerin birbiriyle karşılaştırılmasıdır. Tek denekli çalışmalarda gözlemciler arası güvenilirlik

katsayısının ise, en az %80 olması gerektiği belirtilmektedir (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2006). Güvenirlik verileri, araştırmayı yapan uygulamacının uygulamadaki kayıtlarıyla değerlendirmeyi yapan gözlemcinin kayıtları izleyerek kayıt tutması ve bu iki kaydın ne kadar uyduğu hesaplanmıştır. Elde edilen veriler yukarıda belirtilen iki akademisyen tarafından analiz edilmiştir. Gözlemciler arası güvenirlik verilerin analizini yapan her iki akademisyen de geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemi ve CRA stratejisi ile ilgili bilgiye sahip oldukları için bu uygulamalarla ilgili herhangi bir bilgi kendilerine sunulmamıştır. Ancak her iki gözlemciye (a) çalışmanın amacı, (b) hedef beceri ve analizi, (c) doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan somut-yarı somut- soyut öğretim stratejisi, (d) başlama düzeyi, yoklama, genelleme ve izleme oturumları, (e) uygulamacı tarafından kullanılan pekiştireç türü ve tarifesi, (f) deneklerin doğru ve yanlış tepkileri, (g) deneklerin doğru ve yanlış tepkileri karşısında uygulamacıdan beklenen tepkiler ve (h) güvenirlik formlarının nasıl kullanılacağı konularında yazılı ve sözlü bilgilendirmede bulunulmuştur.

Bu araştırmada başlama düzeyi, yoklama, öğretim, genelleme ve izleme oturumlarına ilişkin elde edilen videoların %30'unda gözlemciler arası güvenirlik verisi toplanmıştır. Görüş birliğinde, iki gözlemcinin öğrencinin her bir soruya verdiği yanıtı aynı olarak kaydetmesi anlamına gelmektedir. Görüş ayrılığı ise, iki gözlemcinin de öğrencilerin her bir soruya verdiği yanıtı farklı şekilde değerlendirmesidir. Diğer bir deyişle öğrencinin yanıtını bir gözlemci doğru kabul ederken diğerinin yanlış kabul etmesidir. Güvenirlik hesaplamalarında %80 gözlemciler arası güvenirlik katsayısı kabul edilebilir, %90 ve üstü ideal güvenirlik katsayısı olarak kabul edilmektedir (Tekin-İftar, 2012). Deneklere ilişkin gözlemciler arası güvenirlik bulguları Tablo 3.1'de gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Her bir denek için başlama düzeyi, öğretim, yoklama, izleme ve genelleme oturumlarında elde edilen gözlemciler arası güvenirlik verileri

Denek	Başlama Düzeyi	Öğretim	Yoklama	İzleme Genelleme
Ali	%100	%100	%100	%100
Veli	%100	%100	%100	%100
Ömer	%100	%100	%100	%100

3. 8. 4. 2. Uygulama Güvenirliği Verilerinin Toplanması

Uygulama güvenirliği; belirlenen oturumların kamera kayıtlarını izleyen gözlemcinin, uygulamacının tarafından yürütölen uygulamanın önceden hazırlanmış olan uygulama planına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemek üzere gerçekleştirdiği güvenirlilik çalışmasıdır. Çalışma boyunca düzenlenen tüm oturumların en az %30'unda uygulama güvenirliği verileri toplanmıştır. Uygulama güvenirliği verilerinin analizi için "[((Gözlenen Uygulamacı Davranışı/Planlanan Uygulamacı Davranışı) x 100)]" formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada araştırmacı aynı zamanda uygulamacı olup, araştırmacının tüm oturumları (toplu yoklama, ve günlük yoklama oturumlarında) %100 güvenirlilik düzeyinde gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Uygulama güvenirliği; belirlenen oturumların kamera kayıtlarını izleyen gözlemcinin, uygulamacının gerçekleştirdiği uygulamanın hazırlanan uygulama planına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemek üzere yürüttüğü güvenirlilik çalışmasıdır (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2006).

Bu araştırmada öncelikle, uygulamacının GeoGebra yazılımı kullanarak doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan somut- yarı somut- soyut öğretim stratejisi ile yapılan öğretimi ne derece güvenilir olarak uyguladığını belirleyebilmek amacıyla uygulama planında gerçekleşmesi beklenen uygulamacı davranışları belirlenmiş ve uygulama güvenirliliği formu hazırlanmıştır. Bu araştırma için başlama düzeyi, öğretim, yoklama, izleme ve genelleme oturumlarının %30'unda uygulama güvenirliği verisi toplanılmıştır. Yansız atama tablosu kullanılarak seçilmiş olan bu oturumların video kayıtları, araştırmacının dışındaki iki akademisyen tarafından izlenmiştir. Bu gözlemciler, uygulamacının uygulama analizindeki basamakları uygun şekilde gerçekleştirmesi durumunda (+), gerçekleştirmemesi durumunda (-) olarak "Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu"na işaretlemişlerdir (Ek.5 ve Ek.6). Araştırmanın başlama düzeyi, yoklama, izleme ve genelleme oturumlarında uygulamacının, (a) araç-gereci hazırlama, (b) dikkat sağlayıcı ipucu sunma (c) dersin amacını söyleme, (d) ödölü söyleme, (e) beceri yönergesini sunma, (f) yanıt aralığı süresini bekleme, (g) öğrenci tepkilerine nötr kalma (h) denemeler arası süreyi bekleme, (ı) öğrencinin işbirliğini pekiştirme ve (i) ödölü verme davranışlarına ilişkin uygulama güvenirliği verisi toplanmıştır (Ek.6).

Araştırmanın öğretim oturumlarında, uygulamacının, (a) araç-gereci hazırlama, (b) dikkat sağlayıcı ipucu sunma (c) dersin amacını söyleme, (d) ödülü söyleme, (e) beceri yönergesini sunma, (f) model olma / rehberli uygulama (g) yanıt aralığı süresini bekleme, (h) öğrenci tepkilerine uygun tepkide bulunma (ı) denemeler arası süreyi bekleme, (i) öğrencinin işbirliğini pekiştirme ve (j) ödülü verme davranışlarına ilişkin uygulama güvenirliği verisi toplanmıştır (Ek.5).

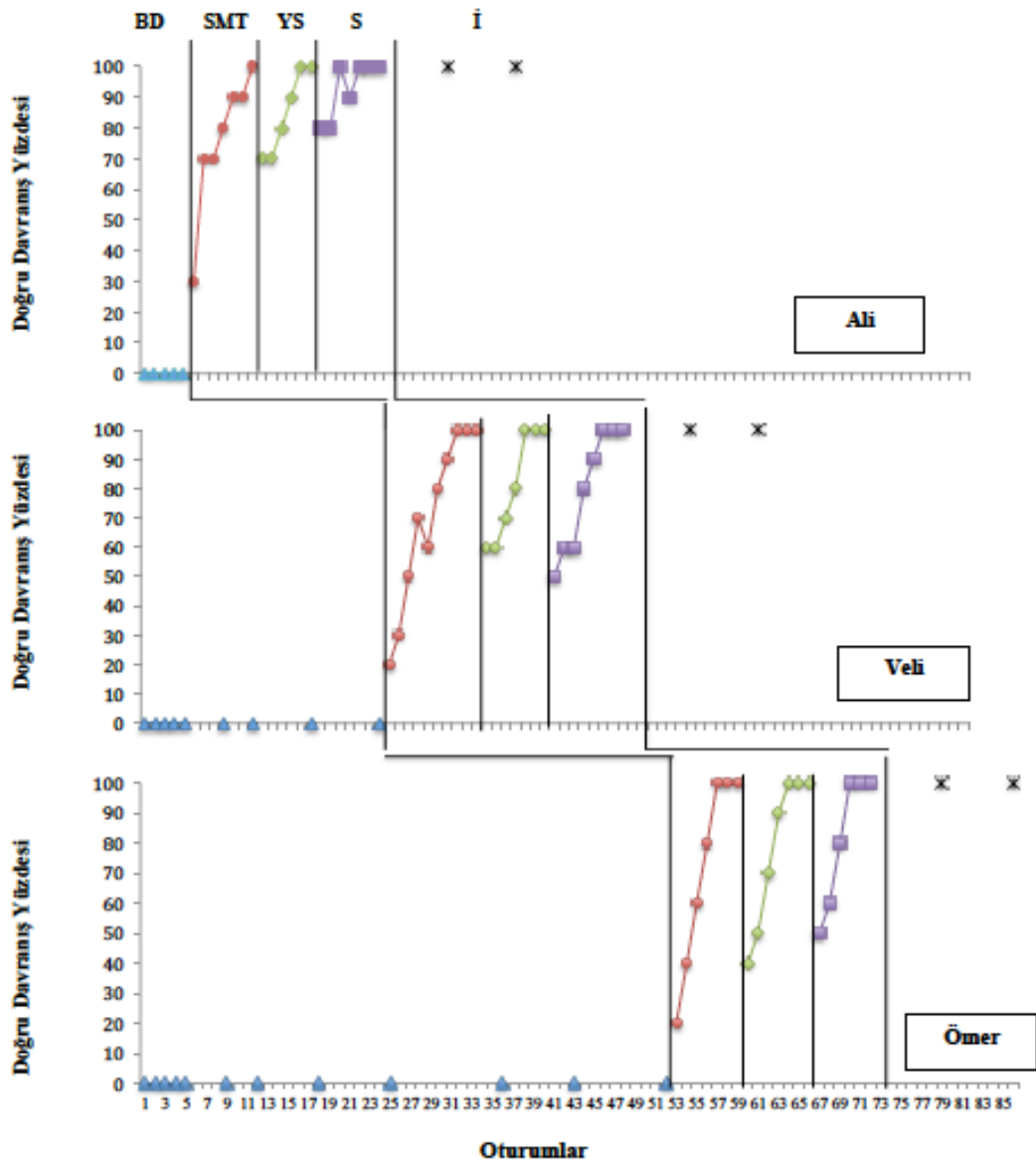
Deneklere yönelik başlama düzeyi, öğretim, yoklama, izleme ve genelleme oturumlarına yönelik uygulama güvenirliği bulguları Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. denekler yönelik başalama düzeyi, öğretim, yoklama, izleme ve genelleme oturumlarına uygulama güvenirliği bulguları

Denek	Başlama Düzeyi	Öğretim	Yoklama	İzleme Genelleme
Ali	%100	%100	%100	%100
Veli	%100	%100	%100	%100
Ömer	%100	%100	%100	%100

BÖLÜM IV: BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular, araştırmanın amaçlarıyla paralellik gösterecek şekilde bulgular iki başlıkta ele özetlenmiştir. Birinci başlıkta etkililik verileri özetlenirken, ikinci başlıkta ise sosyal geçerlik açıklanmıştır. Etkililik verileriyle ilişkili bulgularda, her bir deneğe ait başlama düzeyi ve edinimle ilgili verileri “edinimle ilgili bulgular” başlığı altında özetlenmiştir. Ayrıca her bir deneğin izleme ve genelleme verileri “izleme ve genelleme ile ilgili bulgular” başlığı altında açıklanmıştır.



Şekil 4. 1. Ali, Veli ve Ömer'in Çarpma İşlemine Yönelik Başlama Düzeyi (BD), Somut Öğretim (SMT), Yarı Somut (YS), Soyut Öğretim (SYT) ve İzleme (İ) Oturumlarındaki Doğru Tepki Yüzdeleeri

4. 1. Etkililik Bulguları

Araştırmaya katılan tüm deneklerin her bir deney için başlama, yoklama, toplu yoklama, izleme ve genelleme oturumu verileri analiz edilerek Şekil 4. 1’de gösterilmiştir. Verilerin analizi sonucunda GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiğine ilişkin elde edilen bulgular “edinimle ilgili bulgular” ve “izleme başlıkları altında açıklanmıştır.

4.1.1. Ali’nin Edinimle İlgili Bulguları

Şekil 4.1’de Alinin, GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisiyle öğretimi yapılan temel çarpma işlemi becerisine yönelik verileri yer almaktadır. Bu veriler incelendiğinde, Ali’nin başlama düzeyinde %0 performans sergileyerek GeoGebra yazılımı kullanılarak tablette sunulan 10 çarpma işleminden hiçbirine doğru cevap vermemiştir. Başlama düzeyinde üç oturum üst üste kararlı veri elde edildikten sonra GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin ilk aşaması olan somut öğretim uygulamasına geçilmiştir. Ali ile toplam 7 Somut öğretim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ali ile gerçekleştirilen somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında, Ali somut öğretimin birinci yoklama oturumunda %30, ikinci ve üçüncü yoklama oturumunda %70, dördüncü yoklama oturumunda %80, beşinci ve altıncı yoklama oturumunda %90, son oturum olan yedinci yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Diğer bir deyişle, Ali ile yapılan toplam yedi somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında ortalama %75,7 (ranj %30-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Bu verilerden hareketle, Ali somut öğretim oturumlarının son üç oturumunda ortalama en az %80 düzeyinde ölçütü karşıladığı için yarı somut öğretim oturumlarına geçilmiştir.

Ali ile gerçekleştirilen yarı somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında, Ali somut öğretimin birinci ve ikinci yoklama oturumunda %70, üçüncü yoklama oturumunda %80, dördüncü yoklama oturumunda %90, beşinci ve altıncı yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Dolayısıyla, Ali ile yapılan toplam altı yarı somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında

ortalama %85 (ranj %70-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Ali ile gerçekleştirilen soyut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında ise, Ali somut öğretimin birinci ve ikinci yoklama oturumunda %80, üçüncü yoklama oturumunda %100, dördüncü yoklama oturumunda %90, beşinci, altıncı ve yedinci yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Dolayısıyla, Ali ile yapılan toplam yedi soyut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında ortalama %92,8 (ranj %80-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Ayrıca Ali'nin uygulama tamamlandıktan iki hafta sonra çarpma işlemine yönelik yapılan izleme oturumlarının tamamında %100 düzeyinde doğruluk göstermiştir.

4.1.2. Veli'nin Edinimle İlgili Bulguları

Şekil 4.1'de Veli'nin, GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisiyle öğretimi yapılan temel çarpma işlemi becerisine yönelik verileri incelendiğinde, Veli'nin başlama düzeyinde %0 düzeyinde performans sergilemiştir. Diğer bir deyişle, Veli'nin başlama düzeyinde GeoGebra yazılımı kullanılarak tablette sunulan 10 çarpma işleminden hiçbirine doğru cevap vermediği belirlenmiştir. Başlama düzeyinde üç oturum üst üste kararlı veri elde edildikten sonra GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin ilk aşaması olan somut öğretim uygulamasına başlanmıştır. Veli ile toplam 10 Somut öğretim uygulaması yapılmıştır. Veli ile yürütülen somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında, Veli somut öğretimin birinci yoklama oturumunda %20, ikinci yoklama oturumunda %30, üçüncü yoklama oturumunda %50, dördüncü yoklama oturumunda %70, beşinci yoklama oturumunda %60, altıncı yoklama oturumunda %80, yedinci yoklama oturumunda %90, son üç yoklama oturumu olan sekiz, dokuz ve onuncu yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Diğer bir deyişle, Veli ile yapılan toplam 10 somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında ortalama %70 (ranj %20-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Bu veriler dikakate alınarak, Veli'nin somut öğretim oturumlarının son üç oturumunda ortalama en az %100 düzeyinde ölçütü karşılandığı için yarı somut öğretim oturumlarına geçilmiştir.

Veli ile gerçekleştirilen yarı somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında, Veli somut öğretimin birinci ve ikinci yoklama oturumunda %60, üçüncü

yoklama oturumunda %70, dördüncü yoklama oturumunda %80, son üç yoklama oturumu olan beşinci, altıncı ve yedinci yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Dolayısıyla, Veli ile yürütülen toplam yedi yarı somut öğretime yönelik gerçekleştirilen yoklama oturumlarında ortalama %81,5 (ranj %60-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Veli ile gerçekleştirilen soyut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında ise, Veli somut öğretimin birinci yoklama oturumunda %50, ikinci ve üçüncü yoklama oturumunda %60, dördüncü yoklama oturumunda %80, beşinci yoklama oturumunda %90, son üç yoklama oturumu olan altıncı, yedinci ve sekizinci yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Diğer bir deyişle, Veli ile yürütülen toplam sekiz soyut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında ortalama %80 (ranj %50-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Ayrıca Veli'nin uygulama tamamlandıktan iki hafta sonra çarpma işlemine yönelik yapılan izleme oturumlarının tamamında %100 düzeyinde doğruluk göstermiştir.

4.1.3. Ömer'in Edinimle İlgili Bulguları

Şekil 4.1'de Ömer'in, GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisiyle öğretimi yapılan temel çarpma işlemi becerisine yönelik verileri incelendiğinde, Ömer'in başlama düzeyinde %0 düzeyinde performans sergilemiştir. Diğer bir deyişle, Ömer'in başlama düzeyinde GeoGebra yazılımı kullanılarak tablette sunulan 10 çarpma işleminden hiçbirine doğru cevap vermediği belirlenmiştir. Başlama düzeyinde üç oturum üst üste kararlı veri elde edildikten sonra GeoGebra kullanılarak tablet üzerinden doğrudan anlatım yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin ilk aşaması olan somut öğretim uygulamasına başlanmıştır. Ömer ile toplam 10 Somut öğretim uygulaması yapılmıştır. Ömer ile yürütülen somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında, Ömer somut öğretimin birinci yoklama oturumunda %20, ikinci yoklama oturumunda %40, üçüncü yoklama oturumunda %60, dördüncü yoklama oturumunda %80, son üç yoklama oturumu olan beşinci, altıncı ve yedinci yoklama oturumunda %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Diğer bir deyişle, Ömer ile yapılan toplam 7 somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında ortalama %71,4 (ranj %20-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Bu veriler dikakate alınarak,

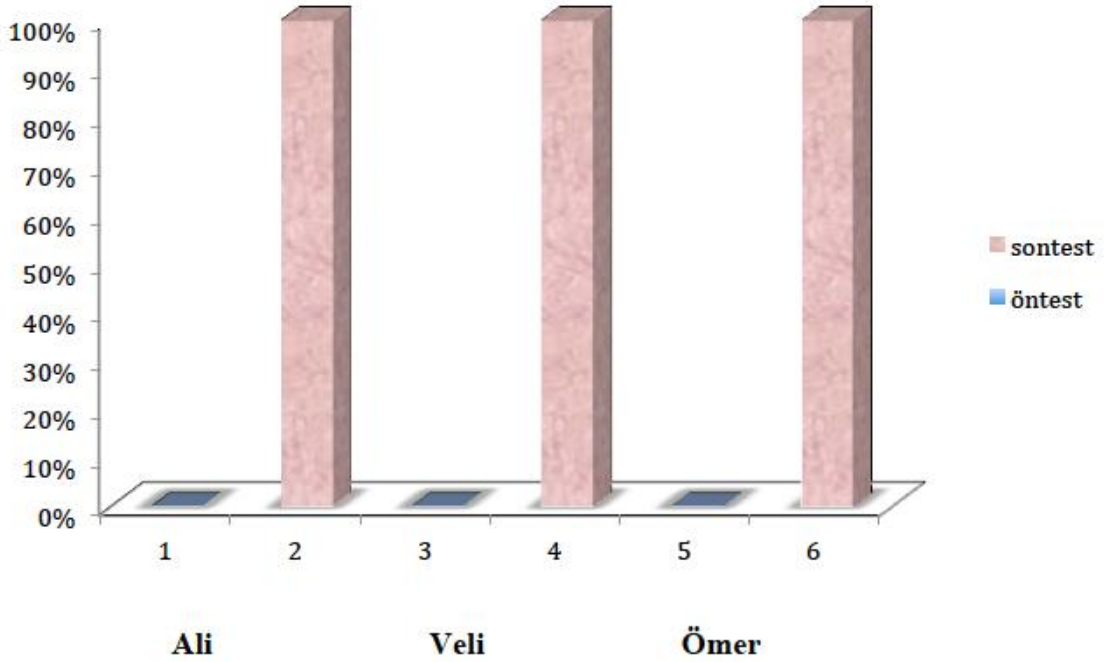
Ömer'in somut öğretim oturumlarının son üç oturumunda ortalama en az %100 düzeyinde ölçütü karşılamasından dolayı yarı somut öğretim oturumlarına geçilmiştir.

Ömer ile gerçekleştirilen yarı somut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında, Ömer somut öğretimin birinci yoklama oturumunda %40, ikinci yoklama oturumunda %50, üçüncü yoklama oturumunda %70, dördüncü yoklama oturumunda %90, son üç yoklama oturumu olan beşinci, altıncı ve yedinci yoklama oturumunda ise %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Dolayısıyla, Ömer ile yürütülen toplam yedi yarı somut öğretime yönelik gerçekleştirilen yoklama oturumlarında ortalama %78,6 (ranj %40-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Ömer ile gerçekleştirilen soyut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarına bakıldığında ise, Ömer somut öğretimin birinci yoklama oturumunda %50, ikinci yoklama oturumunda %60, üçüncü yoklama oturumunda %80, son üç yoklama oturumu olan dördüncü, beşinci ve altıncı yoklama oturumunda %100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Diğer bir deyişle, Veli ile yürütülen toplam altı soyut öğretime ilişkin yapılan yoklama oturumlarında ortalama %81,6 (ranj %50-%100) düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmektedir. Ayrıca Ömer'in uygulama tamamlandıktan iki hafta sonra çarpma işlemine yönelik yapılan izleme oturumlarının tamamında %100 düzeyinde doğruluk göstermiştir.

4. 2. Ali, Veli ve Ömer'in Temel Çarpma İşleminin Öğretiminde GeoGebra Yazılımı Kullanılarak Doğrudan Öğretim Yöntemiyle Sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Stratejisinin Etkililiğine İlişkin Genelleme Bulguları

Bu çalışmada; Ali, Veli ve Ömer'in öğrenmiş olduğu yani kazandığı çarpma işlemlerini farklı kişiler ve farklı ortamlarda da gerçekleştirip gerçekleştirmediğine bakılmıştır. Bu amaçla; düzenlenen genelleme oturumlarında, öğrencilerin (Ali, Veli ve Ömer) edinimi gerçekleştirilen çarpma işlemi becerilerini genelleyip genelleyemediklerine ilişkin veriler öntest ve sontest oturumları gerçekleştirilmiştir. Ali, Veli ve Ömer'in öntest-sontest oturumlarına ilişkin veriler Şekil 4.2'te görülmektedir. Genelleme verilerine bakıldığında, başlama düzeyi oturumlarının tamamlanmasının hemen ardından ön-test oturumları ve öğretim sona erdikten sonra son-test oturumu şeklinde düzenlenerek toplanmıştır.

Şekil 4.2'ye bakıldığında, Ali, Veli ve Ömer'in öntest oturumunda %0 düzeyinde başarı performansı sergilediği yani öntest oturumunda her üç öğrenci (Ali, Veli ve Ömer) de hedef beceriye yönelik doğru tepki sergilemezken, öğretim sona erdikten sonra düzenlenen genellemeye ilişkin sontest oturumunda ise her üç öğrencinin de %100 doğru tepkide bulunarak edindikleri çarpma işlemi becerisini farklı kişi ve farklı ortamlara genelledikleri görülmektedir.



Şekil 4. 2. Ali, Veli ve Ömer'in Çarpma İşlemi Becerisini Farklı Kişilere ve Farklı Ortamlara Genelleme Yüzdeleri

4. 2. Sosyal Geçerliğe İlişkin Bulgular

Araştırmanın sosyal geçerliğini ölçmek için kişisel değerlendirme yöntemiyle çalışmada yer alan öğrencilerin destek özel eğitim öğretmenlerinden veriler toplanmıştır. Sosyal geçerlik verilerini toplamak amacıyla “Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu” kullanılmıştır. Öğretmenlerin hazırlanan formdaki 5 kapalı uçlu ve 6 açık uçlu olmak üzere toplamda 11 soru yer almaktadır. Her bir soruda elde edilen veriler doğrultusunda elde edilen bulgular incelendiğinde; Hedef beceri olan çarpma işleminin öğrenci için önemli olduğunu, öğrencinin günlük yaşamında kullanmasına katkı sağladığını, kendilerinin bu çalışmaya dahil oldukları için memnun olduklarını, öğrencilerin

uygulama sonrasında çarpma işlemini öğrendiklerini, böyle araştırmalara dahil olmaya devam etmek istediklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerden biri öğrencinizin temel çarpma işlemini günlük hayatta kullandığını gözlemlediniz mi sorusuna evet cevabı verirken diğer öğretmenin de günlük hayatta gözleme şansım olmadığı için hayır cevabı verdiğini ifade etmiştir.

Araştırma formunda olan açık uçlu sorulara ise; öğrencilerin yapılan uygulama benzeri çalışmalara katılmasını ister misiniz sorusuna öğretmenlerin her ikisinin de akademik yönden olumlu sonuç çıkarabilecek çalışmaların öğrencilerin akademik becerilerine olumlu katkı sağladığını ifade ettiği görülmektedir. Bir diğer soru olan; “Somut-yarı somut-soyut yaklaşımıyla sunulan bilgisayar destekli GeoGebra yazılımını sınıfınızda kullanmak ister misiniz?” sorusuna öğretmenlerin biri; öğrencilerimize soyut işlemleri öğretmek zor olduğundan dolayı bu uygulamanın öğretim boyutunda çok yardımcı olabileceğinden dolayı kullanmak istediğini söylerken diğer öğretmen ise uygulama ile öğrencilerin yaparak yaşayarak somut bir şekilde öğrendiğini ve böylelikle öğrenmenin daha kısa zamanda gerçekleştiğini ve kalıcılığının daha fazla olduğunu düşündüğünü fakat uygulamayı kullanmak için her zaman tablet ya da akıllı tahtaya ulaşamayabileceğinin ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlere sorulan öğrencinizin bu uygulamayla ilgili nasıldı ve çalışmayla ilgili size ne söyledi sorusuna öğretmenlerin her ikisi de; öğrencilerin seyerek, isteyerek çalışmalara katıldığı hatta bir öğrencinin uygulama günü öncesinde yarın tabletle çalışacağım diye tekrar tekrar söylediğini ifade ettiği görülmektedir. Öğretmenlere çalışmanın olumlu yönlerinin sorulduğu soruda ise uygulamanın somutlaştıran ve öğrencinin bir nevi pekiştireci olan tabletle çalışıldığı için öğrencide öğrenme isteği uyandırdığını ve öğrencilerin motivasyonlarının yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmanın olumsuz yönleri sorusuna ise uygulamanın içeriğinin istendiği zaman derse göre değiştirilebilmesi için uygulamanın eğitiminin alınması gerektiğini ve her öğrenci için tablete ulaşımının zor olduğunu belirtmişlerdir.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. 1. Tartışma

Bu çalışmada, OSB’li öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin etkili olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular, bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin araştırmaya katılım gösteren OSB’li öğrencilerin çarpma işlemini kazandırılmasında etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Elde edilen diğer iki bulguda, öğrencilerin kazandıkları çarpma işleminin kalıcılığının öğretim sona erdikten iki hafta sonra da korudukları ve öğrendikleri çarpma işlemi becerilerini farklı ortam ve kişilere genelledebildikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisi hakkında olumlu yönde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Yukarıda da belirtildiği üzere, bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin edinim, izleme ve genelleme aşamasında etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Alan yazında yürütülen çalışmalar mevcut araştırmada elde edilen bulgularla karşılaştırıldığında, alan yazında Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi kullanılarak yürütülen çalışmalarda genellikle öğrenme yetersizliği veya öğrenme güçlüğü olan öğrencilere matematik öğretimi gerçekleştirildiği görülmektedir.

Örneğin; öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle yürütülen çalışmalarda, Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi kullanılarak öğrencilere basamak değeri (Peterson ve diğerleri, 1988), çarpma problemleri (Miller ve Mercer, 1995), cebir öğretimi (Maccini ve Hugges, 2000), eldeli çıkarma işlemi (Flores, 2009), eldeli toplama işlemi (Carmack, 2011), iki basamaklı sayılarla işlemi (Flores, Hinton ve Schweck, 2014), kesirlerle (Hughes, 2011) ilgili hesaplama öğretmede etkili olduğu görülmektedir. Zihinsel yetersizliğe sahip olan öğrencilerle yürütülen çalışmalarda ise, öğrencilere çarpma problemlerini çözme becerisini (Miller ve Mercer, 1995), çarpma işleminin (Özlü, 2016) ve toplama işleminin (Nar, 2018) öğretiminde etkili olduğu

belirlenmiştir. Bu çalışmalardan bazılarının ise (örn.: Nar, 2018; Özlü, 2016) yalnızca doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi kullanılarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Mevcut çalışmada ise, bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş olmasından dolayı diğer araştırmalardan farklılaşmaktadır. Ayrıca mevcut araştırmada OSB’li öğrencilere Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisi ile çarpma işlemi öğretilmeye çalışılırken, alan yazındaki çalışmalarda (örn.: Özlü, 2016) Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi kullanılarak çarpma işleminin öğretimi zihinsel yetersizliğe sahip olan çocuklarla gerçekleştirilmiştir. Öte yandan, her ne kadar mevcut araştırma diğer araştırmadan farklılık göstermiş olsa da alan yazındaki araştırmalarda olduğu gibi mevcut araştırma da Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisi kullanılmıştır. Özetle, Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin OSB’li öğrencilere toplama işleminin öğretiminde edinim, izleme ve genelleme aşamasında etkili olurken, mevcut araştırmada ise Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin çarpma işlemini öğretiminde edinim, izleme ve genelleme aşamasında etkili olduğu görülmektedir.

Alan yazında, bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen araştırmaların tamamının normal gelişim gösteren ilköğretim öğrencileriyle yürütülen çok sayıda araştırmaya (İçel, 2011; Zengin, 2011) rastlanmaktadır. Örneğin; Ünlütürk Akçakın (2016) tarafından ilköğretim 4. Sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmada, öğrencilerin kesirler konusunu öğrendikleri ve GeoGebra destekli matematik öğretimine yönelik olumlu görüş beyan etmişlerdir. Aynı şekilde, İçel (2011) tarafından ilk öğretim 8. Sınıf öğrencilerle yürütülen çalışmada, öğrencilerin GeoGebra yazılımı kullanılarak üçgen ve Pisagor bağıntısı gibi konularında hazırlanan aktivitelerle öğrencilerin üçgen ve Pisagor konularını öğrendikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde, 8. Sınıf öğrencilerle yürütülen bir başka çalışmada ise, geometrik cisimler konusunun GeoGebra yazılı kullanılarak öğrencilerin öğrendikleri ortaya çıkmıştır. Zengin (2011) tarafından GeoGebra kullanılarak yürütülen benzer bir çalışmada ise, 10. Sınıf matematik dersinde öğrencilerin GeoGebra yazılımıyla birlikte trigonometri konusunu öğrenmişlerdir. 10. Sınıf öğrencileriyle Kutluca ve Zengin (2011) tarafından yürütülen bir başka çalışmada da öğrencilerin GeoGebra yazılımıyla fonksiyonlar konusunu öğrendikleri ve öğrencilerin GeoGebra yoluyla işlenen matematik dersinin dahi iyi bir öğrenme sağladığı, eğlenceli

ve ilgi çekici buldukları, çalışma ortamındaki görsel ve dinamik öğelerin kalıcılığını arttırdığı yönünde görüş belirtmişlerdir. GeoGebra ile yapılan bu çalışmalara bir bütün olarak ele alındığında, GeoGebra yazılımının öğrencilere matematikle ilgili belli konuları öğretmede etkili olduğu ve öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı görülmektedir. Ancak bu çalışmaların hiçbirinin OSB ve diğer gelişimsel yetersizliğe sahip olan öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmalar olmadığı görülmektedir.

5. 2. Öneriler

5. 2. 1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Uygulamaya yönelik öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir. Bunlar;

1. Alanda çalışan öğretmenlerin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematik becerilerinin öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisini kullanmaları önerilebilir.

5. 2. 2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

İleri araştırmalara yönelik öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir. Bunlar;

1. GeoGebra yazılımıyla sunulan farklı öğretim yöntemiyle matematik becerilerinin öğretimine yönelik araştırmalar gerçekleştirilebilir.
2. Bilgisayar destekli GeoGebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin farklı yetersizlik gruplarındaki öğrencilere çarpma işleminin öğretiminin etkililiğine yönelik araştırmalar da yürütülebilir.
3. Bilgisayar destekli geogebra yazılımı kullanılarak doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) öğretim stratejisinin farklı matematik konularının öğretimi üzerindeki etkililiğine ilişkin araştırmalar planlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abdou, R. A. E. (2020). The Effect of Touchmath multi-sensory program on teaching basic computation skills to young children identified as at risk for acquisition of computation skills. *Amazonia Investiga*, 9(27), 149-156.
- Acar, H. (2015). Üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim-Online*, 1(2), 33-39.
- Ataman, A. (2005). Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş. Ayşegül Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim* Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık
- Aydemir, T. (2017). Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde iki öğretim uygulamasının etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırılması. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aydın, O., & Cavkaytar, A. (2019). Otizm spektrum bozukluğu olan bir çocuğa temel matematik becerilerinin öğretiminde baba eğitim programının etkililiği. Ankara üniversitesi eğitim bilimleri fakültesi özel eğitim dergisi, Erken görünüm.
- Ayyıldız, N. (2014). İlkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baykoç, N. (2003). Özel eğitimin tarihi gelişimi. Necate.Baykoç (Ed.), *Öğretmenlik programları için özel eğitim içinde* (s:30-37). Ankara: Gündüz.
- Berry, D. (2001). An investigation of the effectiveness of Touchmath on elementary students with autism. A dissertation doctor of philosophy in the school of educational studies, The Calermont Graduate University, California.
- Case, L. P., & Harris, K. R. (2019). Improving the Mathematical Problem-Solving Skills of Students with Learning Disabilities: Self-Regulated Strategy

- Development. *The Journal of Special Education*, 26(1), 1-19.
- Centers for Disease Control and Prevention (2012). Literature: MMWR Surveill Summ. 61(3), 1-19.
- Centers for Disease Control and Prevention (2014). Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder. Centers for Disease Control and Prevention CDC 24/7 Saving Lives, Protecting People sitesinden erişildi: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html> erişim tarihi: Mayıs 29, 2019.
- Çakıroğlu, O. (2016). Özel eğitimde temel kavramlar. Veysel Aksoy (Ed.), *Özel eğitim içinde* (s:1-19). Ankara: Pegem Akademi
- Çam, A. (2019). Matematik yazılımı Geogebra'nın, lise öğrencilerinin matematik dersi geometrik yer konusundaki akademik başarısına etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Çetin, O. (2018). Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı geogebra ile dönüşüm geometrisi öğrenim süreçlerinin incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Çolakoğlu, S. (2018). Çember konusunun geogebra yazılımıyla öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Bayburt.
- Çörekçioğlu, M. S. (2019). Matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin GeoGebra yazılımının kullanılması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Daley, T. C., & Sigman, M. D. (2002). Diagnostic conceptualization of autism among Indian psychiatrists, psychologists, and pediatricians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(1), 13–23. ,
- Dankal, B. (2017). Eşitsizlikler konusunun öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra kullanımının matematik tutumuna etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Darıca, N., Abidoğlu, Ü. ve Gümüşcü, Ş. (2000). *Otizm ve otistik çocuklar* İstanbul: Özgür Yayınları.
- Dışbudak, Ö. (2017). The effects of using concrete manipulative and geogebra on fifth

grade students' achievement in quadrilaterals. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (A Thesis Submitted To The Graduate School Of Social Sciences of Middle East Technical University), Ankara.

- Dominick KC., Davis NO., Lainhart J., Tager-Flusberg H., Folstein S. (2007). Atypical Behaviors in Children with Autism And Children with A History Of Language Impairment, *Research in Developmental Disabilities* 28 (2), p145–62.
- Engelmann, S., & Carnine, D. (1991). *Theory of instruction*. Eugene, OR: ADI Press.
- Erbaş, D. (2012). Güvenirlilik. E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve davranış bilmlerinde tekdenekli araştırmalar içinde* (s. 109-132). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları
- Filipek, P. A., Accardo, P. J., Baranek, G. T., Cook, E. H., Dawson, G., Gordon, B. et al. (1999). The screening and diagnosis of autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(6), 439-484.
- Fletcher, D., Boon, R. T., ve Cihak, D. F. (2010). Effects of the Touch Math 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.
- Fombonne, E. (2009). Epidemiology of pervasive developmental disorders. *Pediatric Research*, 65(6), 591.
- Fontana, J. L., Scruggs, T., & Mastropieri, M. (2007). Mnemonic Strategy Instruction in Inclusive Secondary Social Studies Classes. *Remedial and Special Education*, 28(6), 345-355.
- Freeman, S. M. (2013). Effects of the Solve Strategy on The Mathematical Problem Solving Skills of Secondary Students with Learning Disabilities. A dissertation submitted to the faculty of The University of North Carolina at Charlotte in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Special Education.
- Gibbs, A. S., Hinton, V. M., & Flores, M. M. (2018). A case study using CRA to teach students with disabilities to count using flexible numbers: Applying skip counting to multiplication. *Preventing School Failure*, 62(.1), 49–57.

- Gonsalves, N. ve Krawec, J. (2014). Using number lines to solve math word problems: a strategy for students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(4), 160-170.
- Günel A, (2007). *Otistik Çocuklarda Duyu Motor ve Kognitif Yeteneklerin Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Yaşam Kalitesine Etkisi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hansen, M. (2014). Helping children with autism learn with mathematics software. A dissertation Doctor of philosophy in computer information systems. Nova Southern University, Ann Arbor, MI.
- Hinton, Flores ve Terry, (2015). An investigation of the effects of CRA instruction and students with Autism Spectrum Disorder. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(2), 223-236.
- Hinton, V. M. ve Flores, M. M. (2019). The effects of the Concrete-Representational-Abstract Sequence for Students at Risk for Mathematics Failure. *Journal of Behavioral Education*, 28, 493-516.
- Horner, R. H., Carr, E. G., Strain, P. S., Todd, A. W. ve Reed, H. K. (2002). Problem behavior interventions for young children with autism: A research synthesis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(5), 423-446.
- Horstmeier, D. (2004). Teaching math to people with Down syndrome and other handson learners: Basic survival skills. Bethesda, MD: Woodbine House.
- Hott,B. L, Isbell, L., & Montani, T. O. (2014). Strategies and Interventions to Support Students with Mathematics Disabilities. *Council for Learning Disabilities (CLD)*. <https://www.aappublications.org/news/2020/03/26/autismrates032620>
- Centers for Disease Control and Prevention (2020). Autism Spectrum Disorder: Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder. 19 Temmuz 2020 tarihinde <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html> adlı internet sitesinden elde edilmiştir.
- Kanbur, B. (2017). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılı ile desteklenmiş ortamda problem kurma durumlarının ve görüşlerinin incelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Karaaslan, Ö., ve Karaaslan, D. (2016). Otizmlı çocukların tıbbi tanılama sürecinde yer alan uzman doktorların tanılamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 271-293.
- Karabulut, A., Yıkılmış, A., Özak, H., Karabulut, H. (2015). Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme performanslarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(Özel Sayı), 243-258.
- Karadağ, Z. ve McDougall, D. E. (2011). **GeoGebra as a Cognitive Tool**. Model-Centered Learning. SensePublishers, 169-181.
- Kepçeoğlu, İ. (2010). Geogebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Keskin, N. K. (2016). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Kırcaali-İftar, G. (20015). *Otizm spektrum bozukluğu* İstanbul: Daktylos Yayınevi.
- Kırcaali-İftar, G. (2018). Otizm Spektrum Bozukluğuna Genel Bakış. Elif Tekin-İftar (Ed.), *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar ve eğitimleri* (6. Baskı) içinde (s:1-23). Ankara: Vize Akademi.
- Korkmaz, B. (2005). *Yağmur çocuklar otizm nedir?* İstanbul: 8.Gün Özel Eğitim ve Rehabilitasyon ve Psikolojik Danışma Merkezi.
- Kot, M. (2019). Zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin farklı sunumlarının karşılaştırılması. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Kot, M. & Yıkılmış, A. (2018). Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilere Problem Çözme Becerisinin Öğretiminde Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 335-358.
- Kot, M., Sönmez, S. ve Yıkılmış, A. (2017). Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Toplama İşlemi Öğretiminde Doğrudan Öğretim Yöntemiyle Sunulan Nokta

- Belirleme Tekniği ile Sayı Doğrusu Stratejisinin Karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18(2), 253-269.
- Lam K. S. L, Aman M. G, (2007). The Repetitive Behavior Scale-Revised: Independent Validation in Individuals With Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 37 (5), p855–66.
- Langhorne, Y. (2017). Improving foundational math skills in students with autism using virtual instruction. A dissertation doctor of education. John Hopkins University, Baltimore, Maryland.
- MEB (1997). 573 Sayılı Özel Eğitim Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. 10.05.2020 tarihinde <http://orgm.meb.gov.tr/Mevzuat/573.HTM> adresinden indirilmiştir. ,
- MEB (2006). 26184 sayılı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. 12.05.2020 tarihinde <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/05/20060531-2.htm> adresinden indirilmiştir.
- MEB (2018). 30471 sayılı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm> adresinden indirilmiştir.
- Mengi, A. (2019). *Sosyolojik boyutuyla otizm*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Nar, S. (2018). Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel toplama işleminin öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkiliği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- National Council of Teachers of Mathematics (2006). Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence. Reston, VA: Author.
- Noens I, Van B. O. I, Verpoorten R and Van D. G, (2006). The Com For: An Instrument for The Indication of Augmentative Communication in People With Autism and Intellectual Disability, *J Intellect Disabil Res* 50 (9), p621–32.
- Öz, Muhsin. (2015). Ortaokul 7. sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özkaya, B. T. (2013). Yaygın gelişimsel bozukluklardan otizm spektrum bozukluğuna geçiş: DSM-V'de karşımıza çıkacak değişiklikler. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 5(2), 127-139.
- Özlü, Ö. (2016). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çarpma öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut öğretim stratejisinin etkililiği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Özsoy, Y. (2002). *Özel eğitime muhtaç çocuklar ve özel eğitim. Özel eğitime muhtaç çocuklar "Özel eğitime giriş"*. Ankara: Karatepe Yayınları
- Patterson, D. R. (2014). Effects of direct instruction on acquisition of early elementary mathematical vocabulary by students with autism. A dissertation submitted to the faculty of The University of North Caroline, Ann Arbor.
- Sönmez, N. (2019). Doğrudan öğretim modeli ile matematik becerilerinin öğretimi. Serpil Alptekin (Ed.), *Özel eğitimde matematik* içinde (s:333-380). Ankara: Eğiten Kitap.
- Şahin, S. (2017). Yaygın Gelişimsel Bozukluk Otizm Spektrum Bozuklukları Olan Çocuklar ve Eğitimleri. Necate Baykoç (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim* (4. Baskı) içinde (s. 291-304). Ankara: Eğiten Kitap.
- Tekin-İftar, E. (2018). Eğitim ve Davranış Bilimlerinde Tek Denekli Araştırma Yöntemleri (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2006). *Özel eğitimde yanlışsız öğretim yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları
- Terzioğlu, N. K. (2018). Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Temel Çıkarma İşlemi Öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin Etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-27.
- Thronsdon, I. (2011). Self-regulated learning of basic arithmetic skills: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 558–578.
- Topuz, F. (2017). Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

- Tortamış Özkaya, B. (2013). Yaygın Gelişimsel Bozukluklardan Otizm Spektrum Bozukluğuna Geçiş: DSM-5'te Karsımıza Çıkacak Değişiklikler (Transition from Pervasive Developmental Disorders to Autism Spectrum Disorder: Proposed Changes for the Upcoming DSM-5). *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar (Current Approaches in Psychiatry)*, 5(2), 127-139. doi:10.5455/cap.20130509.
- Tufan, S., & Aykut, Ç. (2018). Şemaya Dayalı Strateji ve Kendini İzleme Stratejisi Öğretiminin Hafif Düzeyde Zihinsel Engelli Öğrencilerin Sözel Matematik Problemi Çözme Performanslarına Etkisi. *İlköğretim Online (Elementary Education Online)*, 17(2), 613-641.
- Tuncer, A. T. (2009). Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan öğrencilerin sözlü problem çözme performansına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 183-197.
- Uzun, K. (2018). Doğrusal denklemler ve eğim konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kalıcılığa etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Ünlütürk Akçakın, H. (2016). GeoGebra Destekli Metametrik öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wing, L. (2005): *Otizm El Rehberi*. İstanbul: Doğan Kitapçılık.
- Wolfberg, P. J. (1999). *Play and Imagination in Children with Autism*. New York and London: Teachers College Press.
- Xin, Y. P., Jitendra, A. K., & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of Mathematical Word Problem–Solving Instruction on Middle School Students with Learning Problems. *The Journal of Special Education*, 39(3), 181–192.
- Yıkılmış, A. (2005). *Etkileşime Dayalı Matematik Öğretimi*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Yıkılmış, A. (2016). Effectiveness of the Touch Math Technique in Teaching Basic Addition to Children with Autism. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice)*, 16(3), 1005-1025.

Yılmaz, H. Z. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konusundaki kavram yanılgılarının geogebra ile bilişsel çelişki oluşturarak giderilme sürecinin incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zengin, Ali. (2019). Geogebra destekli matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarına etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.



EKLER

EK-1. Anne-Baba İzin Formu

EK-2. Pekiştireç Belirleme Formu

EK-3. Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme Oturumları Veri Toplama Formu

EK-4. Öğretim Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu (Somut Öğretim Aşaması)

EK-5. Öğretim Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu (Soyut Öğretim Aşaması)

EK-6. Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu

EK-7. Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme Oturumları Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Kayıt Formu

EK-8. Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu

EK-1. Anne-Baba İzin Formu**ANNE- BABA İZİN FORMU**

Cihan ALBAY'ın, Doç Dr. Özcan KARAASLAN'ın danışmanlığında yürüteceği “Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Çarpma İşleminin Öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut (CRA) Yaklaşımıyla Sunulan Bilgisayar Destekli Geogebra Yazılımının Etkililiği” konulu yüksek lisans tezi kapsamında, çocuğumun doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisi ile çarpma işlemi içeren problemleri çözme becerisi üzerine çalışma yapmasına izin veriyorum

Araştırma sırasında video çekilmesini, araştırmanın çocuğum için sakınca taşımayacağı, araştırmada ve sonrasında çocuğumun isminin hiçbir yerde geçmemesi, araştırma sırasında çekilen video kayıtlarının bilimsel amaçlı kullanılacağı, araştırmadan istediğim zaman çekilebileceğim ve araştırmacının çalışma süresince soracağım tüm sorulara yanıtlaması koşulları ile araştırmaya katılmayı kabul ediyorum. Araştırma sırasında, çocuğumun eğitim aldığı kuruma devamı için gereken özeni göstereceğimi taahhüt ediyorum.

Araştırmacı: Cihan ALBAY

Araştırmacının İletişim Bilgileri:

Anne-Baba Adı-Soyadı:

Tarih:

Anne-Baba İmzası:

EK-2. Pekiştireç Belirleme Formu

PEKİŞTİREÇ BELİRLEME FORMU

Uygulama Tarihi:

Uygulayıcının Adı – Soyadı:

Uygulama Ortamı:

Öğrencinin

Adı – Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyeti:

Formun Amacı

Pekiştireç belirleme formu, öğrenciyle etkili bir öğretim yapabilmek ve öğrencinin derse olan motivasyonunu artırabilmek için ders sırasında/sonunda kullanılacak pekiştireçleri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Formun Kullanım Yönergesi

Değerli öğretmenim/anne babalar, Öğrencinizin/çocuğunuzun yazan pekiştireci sevmeye derecesine göre ‘Çok Sever’, ‘Biraz Sever’ ve ‘ Sevmez’ sütununa artı (+) işareti koyarak bu formu doldurunuz. Formda her listenin alt kısmında bulunan ‘diğer’ satırına, öğrencinizin/çocuğunuzun sunulan seçenekler haricinde sevdiği diğer pekiştireçler varsa ekleyiniz.

PEKİŞTİREÇLER			
EN ÇOK SEVDİĞİ YİYECEK ve İÇECEKLER	Çok Sever	Sever	Hiç Sevmez
Şeker (.....)			
Çikolata (.....)			
Pasta (.....)			
Sakız (.....)			
Meyve (.....)			

Kraker			
Cips			
Kek			
Jelibon			
Bonibon			
Çay			
Meyve suyu			
Kola			
Diğer (.....)			
EN ÇOK SEVDİĞİ NESNELER			
Top			
Kalem			
Boyama kitabı			
Oyuncak araba			
Diğer (.....)			
SEVDİĞİ ÖVGÜ SÖZCÜKLERİ ve DOKUNUŞLAR			
Aferin deme			
Bravo deme			
Çok güzel deme			
Süper deme			

Harika deme			
Dokunma			
Kucaklama			
Alkışlama			
Saçını okşama			
Sırtını sıvazlama			
Sarılma			
Öpme			
Diğer (.....)			
EN SEVDİĞİ ETKİNLİKLER			
Müzik dinleme			
Bilgisayarla oynama			
Çizgi film seyretme			
Top oynama			
Evcilik oynama			
Dersten erken çıkma			
Resim yapma			
Diğer (.....)			

EK-3. Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme Oturumları Veri Toplama Formu

**BAŞLAMA DÜZEYİ, YOKLAMA, İZLEME OTURUMLARI
VERİ TOPLAMA FORMU**

Adı Soyadı:

Tarih:

Öğretim aşaması:

Toplama İşlemi	Oturum
2×3	
4×5	
1×4	
6×2	
5×3	
3×1	
6×5	
5×1	
2×4	
1×1	
Doğru Tepki Sayısı	
Yanlış Tepki Sayısı	

**EK-7. Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme Oturumları Gözlemciler Arası
Güvenirlilik Veri Kayıt Formu**

**BAŞLAMA DÜZEYİ, YOKLAMA, İZLEME OTURUMLARI GÖZLEMCİLER
ARASI GÜVENİRLİK VERİ KAYIT FORMU**

Adı Soyadı:

Tarih:

Öğretim aşaması:

Çarpma İşlemi	Oturum
2×3	
4×5	
1×4	
6×2	
5×3	
3×1	
6×5	
5×1	
2×4	
1×1	
Doğru Tepki Sayısı	
Yanlış Tepki Sayısı	

EK-8. Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu**ÖĞRETMEN SOSYAL GEÇERLİK FORMU**

Değerli Hocam;

Araştırma kapsamında öğrencinizle temel çarpma işleminin öğretiminde Somut-Yarı Somut- Soyut (CRA) yaklaşımıyla sunulan bilgisayar destekli GeoGebra yazılımını etkililiğini belirlemek amacıyla bir uygulama gerçekleştirdik. Bu araştırmanın sizin ve öğrenciniz açısından önemini belirlemek amacıyla görüşlerinizi bizimle paylaşmanız araştırmamıza katkı sağlayacaktır. Bu amaç doğrultusunda yedisi Evet/Hayır, üçü açık uçlu olmak üzere on bir soruluk “Sosyal geçerlik formu” hazırladık. Soruları içtenlikle yanıtladığınız, yardımlarınız ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Cihan ALBAY

1. Araştırmada öğretilmesi hedeflenen beceri olan temel çarpma işleminin öğrenciniz için önemli olduğunu düşünüyor musunuz?
Evet () Hayır ()
2. Araştırmada öğretilmesi hedeflenen beceri olan çarpma işleminin öğretiminin öğrencinizin günlük yaşamına katkı sağladığını düşünüyor musunuz?
Evet () Hayır ()
3. Öğrencinizin araştırmaya katılmasından memnun musunuz?
Evet () Hayır ()
4. Öğrencinizin çarpma işlemini öğrendiğini düşünüyor musunuz?
Evet () Hayır ()
5. Öğrencinizin temel çarpma işlemini günlük yaşamda kullandığını gözlemlediniz mi?
Evet () Hayır ()
6. Öğrencilerinizin benzer araştırmalara katılmasını ister misiniz?
Evet () Hayır ()

Cevabınızın nedenini açıklar mısınız?

.....

.....

.....

7. Somut-yarı somut-soyut yaklaşımıyla sunulan bilgisayar destekli GeoGebra yazılımını sınıfınızda kullanmak ister misiniz?

Evet()

Hayır ()

Cevabınızın nedenini açıkla mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....

9. Öğrencinizin bu çalışma ile ilgili tepkileri nasıldı? Çalışma ile ilgili size ne söyledi?

.....

.....

.....

.....

.....

10. Araştırmanın olumlu yönlerini birkaç cümleyle açıkla mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....

11. Araştırmanın olumsuz yönlerini birkaç cümleyle açıkla mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....