

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ZİHİN ENGELLİLERİN EĞİTİMİ BİLİM DALI



OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARA
SAYMA BECERİSİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN SANAL -
YARI SOMUT - SOYUT ÖĞRETİM STRATEJİSİNİN (VRA)
ETKİLİLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGE GÜNDÜZ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ahmet YIKMIŞ

BOLU, TEMMUZ - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bilge GÜNDÜZ tarafından hazırlanan “**Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklara Sayma Becerisi Öğretiminde Kullanılan Sanal - Yarı Somut - Soyut Stratejisinin (VRA) Etkililiği**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihin Engellilerin Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 29/07/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Ahmet YIKMIŞ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Özcan KARAASLAN
Marmara Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Nesime Kübra TERZİOĞLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2023/ 124 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....

BİLGE GÜNDÜZ

ÖZET

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARA SAYMA BECERİSİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN SANAL - YARI SOMUT - SOYUT STRATEJİSİNİN (VRA) ETKİLİLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilge GÜNDÜZ

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

ZİHİN ENGELLİLERİN EĞİTİMİ BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. AHMET YIKMIŞ)

BOLU, TEMMUZ - 2023

XII + 85

Bu araştırmanın amacı otizm spektrum bozukluğundan etkilenmiş olan öğrencilere atlayarak sayma becerisinin öğretiminde sanal- yarı somut ve soyut öğretim stratejisinin etkililiğini incelemektir. Araştırmada VRA stratejisinin etkililiğinin yanı sıra yapılan öğretimlerin farklı ortam ve farklı kişilere genellenebilirlik düzeyi, yapılan öğretimin 1, 2 ve 3 hafta sonra da izlenebilirliğinin ve yapılan bu çalışmaya yönelik öğretmen görüş ve tutumlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma yöntemlerinden yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri araştırmaya katılan öğrencilerin atlayarak sayma becerisini gerçekleştirme düzeyleri, bağımsız değişkeni ise sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisi ile yapılan öğretimlerdir. Araştırmada üç aşamadan oluşan bu stratejinin birinci aşamasında kullanmak üzere web temelli bir sanal matematik manipülatifi, ikinci aşamada ise sanal manipülatifin resimli kartı kullanılmıştır. Son aşamada ise herhangi bir materyal kullanımadan sözel olarak çalışma tamamlanmıştır. Bu aşamalar takip edilerek yaşları 8-9 arasında değişen üç öğrenciye doğrudan öğretim yöntemi ile öğretim sunulmuştur. Uygulama sürecinde toplanan veriler görsel analiz ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda otizm spektrum bozukluğundan etkilenmiş olan öğrencilere atlayarak sayma becerilerinin kazandırılmasında sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin edindikleri atlayarak sayma becerisini öğretim bittikten 1, 2 ve 3 hafta sonra da sergileyebildikleri, farklı ortam ve kişilere genelleylebildikleri ve öğretmenlerin sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisi hakkında belirttikleri görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: Otizm Spektrum Bozukluğu, Sanal-Yarı Somut - Soyut Öğretim Stratejisi, Atlayarak Sayma, Doğrudan Öğretim Yöntemi

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF VIRTUAL - SEMI-CONCRETE - ABSTRACT STRATEGY (VRA) USED IN TEACHING COUNTING SKILLS TO CHILDREN WITH ASD

**MASTER THESIS
BİLGE GÜNDÜZ**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
SPECIAL EDUCATION DEPARTMENT
(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. AHMET YIKMIŞ)
BOLU, JULY 2023
XII + 85**

The purpose of this study is to determine the effectiveness of virtual-representational-abstract teaching strategies on teaching counting skills to by threes students affected by autism spectrum disorder. This study also examined the effectiveness of the VRA strategy, studies were conducted to determine the generalizability level of the teachings across different environments and different people, maintenance effect after 1, 2 and 3 weeks, and the teachers' views and attitudes with this study. Multiple probe model with probe phase, one of the single-subject research methods, was used in this study. The dependent variables of the research are the level of realization of the rhythmic counting skills of the students participating in the research, and the independent variable is the teaching done with the virtual-representational-abstract teaching strategy. In the research, a web-based virtual math manipulative was used in the first stage of this strategy, which consists of three stages, and a picture card of the virtual manipulative was used in the second stage. In the last stage, the study was completed verbally without using any material. Following these stages, three students aged between 8 and 9 were taught with direct instruction method. The data collected during the application process were analyzed by visual analysis. As a result of the research it was detected that virtual-representational-abstract teaching strategy was effective in acquiring rhythmic counting skills to students affected by autism spectrum disorder. It has been observed that the students can demonstrate the rhythmic counting skills they have acquired 1, 2 and 3 weeks after the end of the teaching, they can generalize across different environments and people, and the teachers' opinions about the virtual-representational-abstract teaching strategy are positive.

KEYWORDS: Autism Spectrum Disorder, Virtual Semi-Concrete – Abstract Teaching Strategy, Skip Counting, Direct Teaching Method

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR.....	xii
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	4
1.3 Önem.....	4
1.4 Sınırlılıklar	6
1.5 Sayıtlar/Varsayımlar	6
1.6 Tanımlar.....	6
2 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1 Kuramsal Temeller	8
2.1.1 Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrenciler	8
2.2 Matematik Öğretimi.....	9
2.2.1 Matematik Öğretiminde Öğrencilere Kazandırılacak Temel Beceriler	10
2.2.2 Sayma Becerileri.....	11
2.2.3 Matematik Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntem Ve Teknikler	13
2.2.4 Matematik ve Teknoloji.....	20
2.3 İlgili Araştırmalar	23
3 YÖNTEM	27
3.1 Araştırma Modeli.....	27
3.1.1 İç Geçerliliği Etkileyen Etmenler ve Alınan Önlemler	28
3.1.2 Dış Geçerliliği Etkileyen Etmenler ve Alınan Önlemler.....	29
3.2 Araştırmanın Değişkenleri.....	30
3.2.1 Bağımsız Değişken	30
3.2.2 Bağımlı Değişken	30
3.3 Araştırmanın Katılımcıları.....	30
3.3.1 Katılımcılar	30
3.3.2 Uygulamacı.....	33
3.3.3 Gözlemci.....	33
3.4 Araştırmada Kullanılan Araç-Gereçler	34

3.4.1 Sanal Aşamada Kullanılan Araç-Gereçler.....	34
3.4.2 Yarı Somut Aşamada Kullanılan Araç-Gereçler	35
3.4.3 Soyut Aşamada Kullanılan Araç-Gereçler	35
3.5 Araştırmanın Yürütüldüğü Ortamlar	35
3.6 Araştırmanın Uygulama Süreci	36
3.6.1 Pilot Uygulama	36
3.6.2 Yoklama Oturumları.....	36
3.6.3 Öğretim Oturumları	37
3.6.4 İzleme Oturumları.....	42
3.6.5 Genelleme Oturumları	42
3.7 Verilerin Toplanması	43
3.7.1 Etkililik Verilerinin Toplanması.....	43
3.7.2 İzleme Verilerinin Toplanması.....	43
3.7.3 Genelleme Verilerinin Toplanması	44
3.7.4 Güvenirlilik Verilerinin Toplanması	44
3.7.5 Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması	47
3.7.6 Güvenirlilik Verilerinin Analizi.....	47
3.7.7 Sosyal Geçerlik Verilerinin Analizi	47
4 BULGULAR	48
4.1 Üçer Atlayarak Sayma Becerisinin Öğretimine İlişkin Bulgular	48
4.1.1 Üçer Atlayarak Sayma Becerisine Ait Etkililik Bulguları.....	48
4.1.2 Üçer Atlayarak Sayma Becerisine Ait Ali, Birce ve Barış'ın İzleme Bulguları	52
4.1.3 Üçer Atlayarak Sayma Becerisine Ait Ali, Birce ve Barış'ın Genelleme Bulguları	53
5 TARTIŞMA	55
6 SONUÇ VE ÖNERİLER	59
6.1 Sonuç	59
6.2 Öneriler	60
6.2.1 İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	60
7 KAYNAKLAR.....	62
8 EKLER.....	75

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. İlkokul Matematik Öğretim Programı 1. Sınıf Öğrenme Alanları ve Alt Öğrenme Alanları (MEB).....	10
Şekil 3.1. Sanal Aşama Materyali (www.didax.com).....	34
Şekil 3.2. Yarı Somut Aşama Materyali	35
Şekil 4.1. Üçerli sayma becerisinin öğretiminde, Ali, Birce ve Barış’a sanal- yarı somut- soyut stratejisinin etkililiğine ilişkin bulgular.....	49
Şekil 4.2. Ali, Birce ve Barış’ın üçer atlayarak sayma becerilerine ilişkin farklı ortam ve farklı kişilere genelleme yüzdeleri	54



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özellikleri.....	31
Tablo 3.2. Üçerli atlayarak sayma becerisinde katılımcılara ilişkin gözlemci güvenirlilik bulguları	45
Tablo 3.3. Üçerli sayma becerisinde katılımcılara ilişkin uygulama güvenirliği bulguları	47



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

CRA	: Concrete-Representational-Abstract Teaching Strategy (Somut-Yarı Somut- Soyut Öğretim Stratejisi)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OSB	: Otizm Spektrum Bozukluğu
VA	: Virtual-Abstract Strategy (Sanal-Soyut Öğretim Stratejisi)
VRA	: Virtual-Representational- Abstract Strategy (Sanal- Yarı Somut-Soyut Öğretim Stratejisi)



TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitimlerim süresince bilgisini, ilgisini ve değerli vaktini esirgemeyen, yaptığı eleştiri ile her daim mesleki hayatımda ileriye hedeflememi sağlayan, titiz çalışmaları ile yeni tanıştığım akademik hayatta sendelemememi sağlayan saygı değer danışmanım Doç. Dr. Ahmet YIKMIŞ'a ne kadar teşekkür etsem az kalır.

Tez savunma jürimde olmayı kabul ederek beni onurlandıran, juri süresince anlayışlı ve rahatlatıcı tavırları ile bana destek olurken değerli bilgi ve deneyimleriyle araştırmamın geliştirilmesi konusunda emeği geçen saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Özcan KARAASLAN ve Dr. Öğr. Üyesi Nesime Kübra TERZİOĞLU'na içtenlikle teşekkür ederim.

Tezimde birlikte çalıştığım özel çocuklarıma, özverileri ve titizlikleri ile çalışmamı yürütmemi kolaylaştıran değerli ailelerine teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisansa başladığım günden itibaren her daim yanımda olduğunu hissettiren, gözünün önünde gelişerek bugünlere geldiğim ve geldiğim noktada çokça emeği olan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Özge ÖZLÜ ÜNLÜ'ye gönülden teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, düştüğüm anda elimden tutup kaldıran, tezime sevgi ve içtenlikle yardım eden canım arkadaşlarım Beyda YILDIZ, Elifnur GÖRGÜLÜ, Fatih KARACA, Tahsin DOĞAN ve biricik kuzenim Birce ÖNKAN'a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında ve her kararında beni sevgi ve saygıyla kucaklayan, kızları olmaktan gurur duyduğum ve çok sevdiğim canım annem ve babama; beni her daim koruyup kollayan, kendinden önce beni düşünen, hayatı boyunca yanımdan ayrılmayacağım canım abime sonsuz teşekkür ederim.

1 GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu, amaç, alt amaçlar, önem, sayılılar, sınırlılıklar ve araştırma ile ilgili tanımlar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), Ulusal Otizm Merkezi'nin (NAC) 2015 yılındaki tanımlamasına göre sosyal iletişim alanında gelişimsel gerilik ve tekrar eden, kendini uyarıcı uygun olmayan davranışlar ile gösterilen bir nörolojik ve gelişimsel bozukluktur (American Psychiatric Association, 2013). Ülkemizde Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği (ÖEHY)'nde (2018) yayınlanan yönetmelikteki 'otistik birey' tanımı kaldırılarak OSB'li çocukları, "Sosyal etkileşim, sözel ve sözel olmayan iletişim, ilgi ve etkinliklerdeki sınırlılıkları nedeniyle yoğun eğitime ihtiyaç duyan birey" olarak tanımlanmıştır. DSM-5'de ise otizm spektrum bozukluğu, yaşam boyu sürmekte olan, toplumsal anlamda iletişim ve etkileşim alanlarında sınırlı ve tekrarlı davranışlar ile birlikte güçlükler çeken, erken çocukluk döneminde kendini gösteren bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (American Psychiatric Association, 2013).

OSB, sosyal alanda etkileşim, fikir aktarımı ve duygu belirtme becerisi, soyut düşünme ve başkalarıyla iletişim haline girme gibi davranışları doğrudan etkileyen, doğumdan itibaren veya gelişimin çok erken döneminde ortaya çıkan bir bozukluktur. OSB'nin daha açığa çıkmayan ve anlaşılamayan tarafları ile diğer gelişim alanlarına göre daha gizemli bir gelişimsel yetersizlik alanı olduğu söylenmektedir (Chez, 2008; Kurt & Subaşı-Yurtçu, 2017). Güncel araştırmalarda en yaygın görülen engel türünün OSB olduğunu göstermektedir. OSB'li çocuklar bilişsel, akademik, sosyal, iletişim, duyuşsal algı ve dikkat gibi alanlarda normal gelişim gösteren çocuklardan farklı özellikler sergilemektedirler. Gelişim alanlarında göstermiş oldukları farklılıklar nedeniyle erken çocukluk döneminden itibaren bireyselleştirilmiş özel eğitim almalılarıdır. OSB'li çocuklar özel eğitim hizmetlerini Otistik Çocuklar Eğitim Merkezlerinde (OÇEM), genel eğitim sınıflarında ya da okulların özel eğitim sınıflarında alırlar.

Özel gereksinimi olan öğrenciler içinde yer alan OSB'li çocuklar için genel eğitim ve özel eğitim sınıflarında matematik öğretimi almaları giderek artmaktadır (Gürsel, 2017). Araştırma verilerine göre OSB'li çocukların neredeyse %25 ve %32'sinde matematik alanında öğrenme zorluklarının görülmekte olduğu ve çoğu

matematik beceri ve kavramlarının kazanımında güçlük çektiği görülmektedir (Aydın & Cavkaytar, 2020; Wei vd., 2014; Williams vd., 2008). Bu öğrencilerin verilecek matematik öğretiminden en fazla verimi alabilmeleri için bireysel özellikleri dikkate alınarak ders planlarında, öğretim yöntem ve tekniklerinde, sunulan içeriğin formatında, kullanılan materyallerde ve değerlendirmede uyarlamaların yapılması gereklidir. Gürsel'e (2017) göre öğrencilerin engel türü ve derecesi önemli olmakla birlikte uygun bir eğitimin verilmemesi öğrencilerin başarısız olmasında etkilidir. Başarısızlık nedenleri arasında şunları sıralamak olasıdır: yeterli olmayan öğretim, ifade edici dil sorunları, bilişsel gelişim ile ilgili durumlar, okuma becerilerinde gerilik, duyuşsal faktörler, görsel algı alanında gerilik ve dikkat alanında sorunlar ve motor beceri alanlarında zayıflık (Bryant vd., 2008; Gürsel, 2017). Öğrencilerin bireysel özelliklerinin yanı sıra öğretmenin ders içeriğini planlama, sunma ve değerlendirme aşamalarında kullandığı materyaller, öğretim yöntem ve teknikleri, belirlediği amaçların öğrenciye uygunluğu da etkili bir öğretimin gerçekleştirilebilmesi için önemlidir.

Matematik, kendi içerisinde ardışıklık izleyen konu, kavram ve becerilerden oluşmaktadır (Lerner, 1997). Bu nedenle her bir kavram ve beceri birbirine önkoşul oluşturabilmektedir. Matematiksel becerilerin bir bölümünü sayılar, temel matematik işlemleri, hesaplama becerileri ve geometri alanında işlemler, kavramlar ve beceriler tarafından oluşmaktadır (Silbert vd., 1990; Kahyaoğlu, 2010).

Matematik becerilerinden olan sayma, dört işlem becerileri gibi temel matematik becerilerinin önkoşulu niteliğindedir. Bu nedenle öğrencilere bu beceriyi kazandırırken olumsuz tutum oluşturmamak ve etkili öğrenmeyi sağlamak için Gürsel'e (2017) göre eğitim gereksinimlerine uygun planın geliştirilmesi, ölçülebilen ve gözlenebilen amaçların belirlenmesi, beceri ve kavram analizlerinin kullanılması, farklı öğretim süreçlerine yer verilerek derste kullanılacak somut materyalin yeterince kullanılması, kalıcılık ve genelleme aşamalarına yer verilmesi ile birlikte etkinlik ile uygulamalara zaman ayrılması gerekmektedir.

Alanyazında sayma becerilerinin çalışıldığı araştırmalarda kullanılan öğretim yöntem ve stratejileri incelendiğinde eğitilebilir-öğretilebilir zihinsel yetersizliğe sahip öğrencilere ezbere/onarlı/nesne sayma becerilerinin öğretiminde kısa süreli ve sürekli eğitim ile yapılan öğretimlerin etkili olduğu (Baroody & Ginsburg, 1984); anasınıfına giden özel gereksinimli çocuklar ile yapılan araştırmada sayma becerilerinin öğretiminde kullanılan kendini yönetme

stratejisinin içinde yer alan kendine yönerge verme stratejisi ile yapılan öğretimlerin etkili olduğu (Murphy vd., 1984); zihin engeline sahip öğrencilere somut nesneler ile rakam eşleme ve söyleme becerisinin öğretiminde başaklandırılmış öğretim yöntemi ile yapılan öğretimlerin etkili olduğu (Gürsel, 1993); öğrencilerin nesne sayma beceri öğretiminde gömülü öğretim yöntemi ile yapılan öğretimlerin etkili olduğu (Daugherty vd., 2001); Kroesbergen & Van Luit (2003), yaptıkları araştırmada matematik performans seviyesi düşük olan öğrenciler için tepki ipuçlarının, açık anlatımın, doğrudan bilgi aktarılan yöntemlerin ve doğal öğretim yöntemleri ile yapılan öğretimlerin etkili olduğunu; Kahyaoğlu (2010), araştırmasında zihinsel yetersizliğe sahip öğrencilere, ikişerli ve üçerli atlayarak sayma becerileri öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile yapılan öğretimlerin etkili olduğu; matematik performans seviyesi düşük olan öğrencilere erken sayı öğretimine yönelik yapılan çalışmalar incelenildiğinde, genellikle bilgisayar destekli öğretim, açık anlatım, oyun temelli öğretim ve somut manipülatif kullanılan öğretim yöntemlerinin kullanıldığını ve etkili olduğunu belirtmişlerdir (Mononen vd., 2014).

Zihin yetersizliğine sahip olan öğrencilere sayma becerilerinin öğretiminde oyun temelli öğretim ile yapılan öğretimlerin etkili olduğu (Kaplan, 2019); diskalkuliden etkilenmiş olan ve olmayan ilkokul öğrencilerine üçer ve dörder atlayarak sayma becerilerinin öğretiminde çoklu duyuşal etkinliklerin kullanılarak yapılan çalışmada başarılı sonuçlar alındığı (Sönmez, 2021); diskalkuliden etkilenmiş olan öğrenciler ile birer geriye sayma, ikişer, üçer, dörder ve beşer ritmik sayma becerilerinin öğretiminde ritim eğitimi ile öğretiminin etkili olduğu (Ceylan, 2023) görülmüştür.

OSB’li çocuklara matematik kavram ve becerilerinin öğretiminde CRA, VRA gibi farklı çeşitli öğretim stratejilerinin kullanıldığı araştırmalara rastlanmaktadır. Ancak atlayarak sayma becerisinin öğretiminde VRA öğretim stratejisiyle ya da doğrudan öğretim yöntemi ile çalışılan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yurt dışı ve Türkiye alanyazın incelendiğinde son yıllarda VRA öğretim stratejisi kullanılarak gerçekleştirilmiş çalışmalar olsa da bu stratejiye yönelik çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Araştırma gereksiminin bir boyutu bu nedenden kaynaklanmaktadır. Diğer bir boyutu da çoklu duyulu sistem olan VRA’nın etkili olup olmamasına ilişkin araştırmacı merakından kaynaklanmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Yapılan bu araştırmanın amacı, OSB’li çocuklara sayma becerisi (üçer ileri sayma) öğretiminde kullanılan sanal - yarı somut - soyut stratejisinin (VRA) etkililiğini belirlemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt amaçlara yanıt aranmıştır.

1. OSB’li çocukların üçer üçer ileri atlayarak sayma becerilerini edinmeleri üzerinde VRA stratejisi etkili midir?
2. OSB’li çocuklara, VRA stratejisi ile yapılan öğretim yapıldıktan sonra üçer ileri atlayarak sayma becerisinde gösterdikleri performansları 1, 2 ve 3 hafta sonra sürdürebilmekte midir?
3. OSB’li çocuklara, VRA stratejisi ile yapılan öğretim yapıldıktan sonra üçer ileri atlayarak sayma becerisinde gösterdikleri performansları ortamlar ve kişiler arasında genelleyebilmekte midir?
4. OSB’li çocuklara VRA stratejisi ile öğretim için öğretmen görüşleri nelerdir?

1.3 Önem

OSB’li çocukların birbirlerinden ayrı bilişsel ve eğitsel alanda gerilik ve ihtiyaçları vardır ayrıca farklı şekillerde bilişsel gelişim alanında gerilikler ile kendini göstermektedir. OSB’li çocukların farklı eğitsel gereksinimler göstermesi farklı öğretim yöntemlerinin ve stratejiler ile birlikte somut ve soyut manipülatifler gibi bazı materyallerin matematik becerilerinin öğretim aşamasında kullanılmasını gerektirir. Genel eğitim sınıflarında olduğu gibi özel eğitim sınıflarında da akla ilk gelen somut manipülatiflerdir. Somut manipülatifler öğrencilerin dokunabileceği küp, abaküs, sayma boncukları gibi somut nesnelerdir. Somut manipülatifler, matematik öğretiminde kullanılan CRA, etkileşim ünitesi, doğrudan eğitim ve nokta belirleme tekniği gibi birçok öğretim yöntem ve stratejilerinde kullanılmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte özellikle COVID-19 pandemi sürecinde eğitimde teknoloji kullanımının artış gösterdiği ve öneminin arttığı görülmüştür. Ancak son yapılan araştırmalar ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte bu manipülatiflere dijital bir boyut kazandırılmıştır (Bouck & Flanagan, 2012; Terzioğlu, 2020). Bu nedenle somut manipülatiflerin yanı sıra öğrencilerin bilgisayar veya tablet aracılığıyla erişim sağladıkları, öğretim aşamasında bilgisayar faresi kullanarak veya dokunarak öğretimin yapıldığı soyut manipilatifler de aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır (Diken, 2015).

Matematik öğretimi sırasında öğretmenlerin tutumları, kullandıkları materyaller, seçtikleri öğretim yöntemleri ve teknikleri, öğrencinin var olan performans düzeyi öğretimin etkililiği için önemlidir (Sönmez, 2021). Kişilerin, algı, anlama, öğrenme ve problemleri ele alış biçim ve düzeyleri birbirinden farklıdır. Bu noktada öğretmenler öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak eğitimde uyarılma ve farklılaşmaya giderek yeni öğretim şekillerini öğretim planlarına dahil etmelidirler. Gardner çoklu zeka kuramında zekayı biyolojik ve kültürel boyutların da etkilediğini göz önünde bulundurarak birçok farklı bileşen tarafından meydana geldiğinden bahsetmektedir. Geleneksel zekâ yaklaşımının bireyin kuvvetli ya da güçsüz taraflarını belirlemede yetersiz kaldığını belirten Gardner geleneksel zeka yaklaşımının sadece değerlendirme aşamasında öğretmene kolaylık sağladığını ifade etmektedir. Bu bilgiler ışığında öğrenmenin kalıcı ve etkili olabilmesi için birden fazla duyuya hitap edecek öğretim yöntemlerinin kullanılması önemlidir. Çok duyulu öğretim materyallerini görsel-işitsel, dokunsal, tatsal ve kokusal (Akpınar & Aydın, 2009) olarak gruplandırabiliriz. Alanımızda duyulara hitap ederek öğretimin gerçekleşmesini sağlayan CRA, etkileşim ünitesi ve VRA gibi yöntemler yer almaktadır.

Tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda ilk aşamasını sanal manipülatiflerin oluşturduğu VRA öğretim stratejisinin matematik öğretiminde kullanılmasının önemi artırmaktadır. Aynı zamanda VRA stratejisinin öğretim planlarına dahil edilmesi öğretmenlerin uygulama yaparken kullanabilecekleri öğretim stratejilerinin çeşitliliğinin artmasını ve öğretmenler tarafından bu stratejisinin tanınmasını sağlamaktadır. Teknoloji çağında olmamız nedeniyle öğrenciler teknoloji ve teknolojik aletlere karşı yoğun ilgi göstermektedirler. Öğrencilerin teknolojik aletlere ve bu aletlerin sunduğu web tabanlı uygulamalara karşı olan ilgilerini öğretmenlerin öğretim yararına kullanmaları gerekmektedir. İlk aşamasında sanal manipülatif olarak tablet bilgisayar gibi teknolojik aletler üzerinde sunulan etkinliklerin yer aldığı VRA stratejisi, teknolojinin eğitimde yararlı kullanımına önemli bir örnektir. Bu sayede teknoloji öğretim oturumlarına entegre edilir, öğrenci ilgisinin daha kolay ve uzun süreli olarak derste tutulması sağlanır.

Türkiye alanyazı incelendiğinde VRA öğretim stratejisi ile ilgili zihinsel yetersizliği olan öğrencilere dört işlem becerilerinin öğretiminde VRA öğretim stratejisinin etkililiğini inceleyen 2020 yılında yayınlanmış bir doktora tezine

ulaşılmıştır. Bu nedenle başka bir yetersizlik türü ve matematik becerisini kapsamaması, Türkiye alan literatürüne ikinci bir Türkçe kaynak olarak katkı sağlaması ve aynı zamanda VRA stratejisi ile çalışılan sayma becerilerine yönelik tek çalışma olması açısından önemlidir.

1.4 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. İstanbul ilindeki kurumlarda genel eğitim ortamında tam zamanlı kaynaştırma eğitimine devam eden ve OSB gösteren üç öğrenci ile sınırlıdır.
2. VRA stratejisinin, doğrudan öğretim yöntemi ile sunulmasıyla yapılan öğretimlerle sınırlıdır.
3. On satır ve onar boncuktan oluşan sayı boncuğu sanal manipülatifi ve yarı somut materyal ile sınırlıdır.

1.5 Sayıltılar

1. Araştırmaya katılan her öğrencinin benzer önkoşul becerilere ve tanı kategorisine ait olması nedeniyle katılımcı olarak araştırmaya dahil edilmesinin yeterli olduğu varsayılmıştır.
2. Kontrol edilemeyen değişkenlerin her deneği araştırmadaki uygulama süresince aynı düzeyde etkilediği varsayılmıştır.
3. Araştırma sürecine katılan katılımcıların aktif olarak eğitim aldıkları kurumlarında atlayarak sayma becerilerine yönelik bir öğretim yapılmamasının sağlandığı varsayılmıştır.
4. Öğrencilerin Rehberlik ve Araştırma Merkezlerinden aldıkları tanının doğru olduğu varsayılmıştır.

1.6 Tanımlar

Otizm Spektrum Bozukluğu: OSB, göz teması, jest ve mimik kullanımında kısıtlılık, sözlü-sözsüz iletişim kurmada yetersizlik, sosyal iletişim ve etkileşim kurmada sınırlılık, akran etkileşiminde ve arkadaşlık kurmada güçlük ile beraber oyun becerilerinde gerilik, nesne ve günlük rutinlere fazla bağlılık, tekrarlayan motor hareketler (stereotipik hareketler) biçiminde seyreden ve sıralanan belirtilerin çoğunlukla erken çocukluk döneminde ortaya çıkmaya başladığı nöro-gelişimsel bir bozukluktur (American Psychiatric Association, 2013).

Otizm Spektrumdan Bozukluğundan Etkilenmiş Çocuk: ÖEHY’de (2021), OSB’li çocukları ağır, orta ve hafif düzeyde OSB’li çocuklar olarak üç başlık altında tanımlamıştır. Bu tanımlamalarda ağır ve orta düzeyde otizmden

etkilenmiş olan öğrenciler için sosyal alanda iletişim ile etkileşim, ifade edici ve jest ile mimikli iletişim ve bu alanlardaki sınırlılıkları sebebiyle yoğun bir özel eğitim programına ve öğretimine gereksinim duyan birey olarak geçmektedir. Hafif düzeyde otizmden etkilenmiş öğrenciler sosyal alanda iletişim ile etkileşim, ifade edici ve jest ile mimikli iletişim ve bu alanlardaki sınırlılıkları sebebiyle özel eğitim programlarından yararlanması gereken birey olarak tanımlanmıştır.

Sanal- Yarı Somut – Soyut Öğretim Stratejisi (VRA): Somut nesnelerin iki ya da üç boyutlu dijital hallerinin kullanıldığı sanal; çizgilerin, noktaların, diyagramların ve resimli kartların kullanıldığı yarı somut ve sayılar gibi matematiksel sembollerin kullanıldığı soyut, birbirini peşi sıra takip eden üç aşamadan oluşan bir öğretim stratejisidir (Bouck vd., 2017; Terzioğlu, 2020).

Matematik Manipülatifleri: Manipülatif materyaller, öğrenciler tarafından dokunulabilen ve hareket ettirilebilen sosyo-kültürel ihtiyaçlar da dahil olmak üzere çeşitli duylara hitap eden, matematiksel kavramları içeren somut modellerdir (Hedden, 2005).

Sanal Matematik Manipülatifleri: Matematikte kullanılan somut nesnelerin dijital halleridir. Bu nesneler de bilgisayar faresi ya da dokunmatik ekranlarla hareket ettirebilme ve değiştirebilme özelliği göstermektedir (Moyer vd., 2002).

2 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Kuramsal Temeller

2.1.1 Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrenciler

OSB'ye benzer davranışları ilk okuduğumuz yazılı kaynaklar 18. yüzyıla kadar uzanmaktadır (Kırcaali- İftar, 2016). Leo Kanner Amerika Birleşik Devletleri'nin ilk çocuk psikiyatridir ve otizm alanına yönelik ilk makale kendisi tarafından kaleme alınmıştır. OSB'nin sebepleri olarak nöro-biyolojik, çevre ve aile ile ilgili özellikler öne sunulmaktadır (Kırcaali- İftar, 2016). Erken çocukluk döneminden başlayıp bütün yaşamı etkileyen bir gelişimsel bozukluk olarak özellikle sosyal ve dil gelişimini etkilemektedir. Ancak bununla birlikte diğer gelişim alanlarının tümüne farklı düzeylerde etkisi olduğu görülmektedir.

OSB'nin olası ortaya çıkış sebepleri nörobiyolojik, ailesel ve çevresel olarak üç faktör gruplara ayrılmıştır (Kırcaali-İftar, 2012; Tekin-Ersan, 2015). OSB'ye sebep olan faktörleri araştıran çeşitli araştırmalar olmasına karşın sebepleri net bir şekilde belirlenememiştir (Şahbaz, 2017).

OSB'li çocuklar, akademik, özbakım, motor, iletişim ve sosyal gelişim alanları bakımından diğer akranlarına oranla belirgin farklılıklarla öne çıkmaktadırlar. Bu nedenle özelleştirilmiş eğitime ihtiyaç duymaktadırlar (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017a). Bu bilgi göz önüne alındığında OSB'den etkilenmiş olan çocukların sosyal alanlarda bağımsız olabilmelerinin desteklenmeleri açısından erken çocukluk döneminden başlayarak ilerleyen dönemlerde de süren temel becerilerden iş ve meslek becerilerine kadar kazanım ve becerilerin öğretimi gerçekleştirilmeli, özel eğitim hizmetlerinden yararlanmalıdır. OSB'li çocuk, tıbbi değerlendirme aşaması için psikiyatrist değerlendirmesine girer. Tıbbi tanılama gerçekleştirildikten sonra öğrenci DSM-5'de belirtilen kriterlere göre tanısını alır. Bu aşamadan sonra eğitsel tanılama aşaması için Rehberlik ve Araştırma Merkezinde eğitsel değerlendirmesi eğitimciler tarafından gerçekleştirilir. En son gerçekleştirilen eğitsel tanılama ve değerlendirme sürecinden sonra alacağı eğitimlere ve eğitimine devam edeceği özel eğitim ortamına karar verilir (Tekin-Ersan, 2019).

Günümüzde OSB'li çocuklara genel eğitim sınıflarında (kaynaştırma eğitimi) veya genel eğitim okulları bünyesinde açılmış olan özel eğitim sınıflarında

eğitim hizmeti sunulmaktadır. Aynı zamanda diğer özel gereksinimli öğrenciler gibi OSB’li çocuklar da destek eğitim hizmetlerinden faydalanabilmektedirler (MEB, 2017a).

OSB’li çocuklara verilen özel eğitim programlarına yönelik hizmetlerin temel hedefi öğrencilerin ihtiyaçlarını, var olan performans düzeylerini ve kişisel özelliklerini temele alarak hazırlanan bir eğitim programı yoluyla bağımsızlıklarını kazanmaları ve günlük hayatlarını kolaylıkla sürdürerek toplumsal uyumlarını gerçekleştirebilmeleridir (ASPB, 2016a; Cavkaytar, 2000; Çetrez-Arıcan, 2017). Bağımsız yaşam becerileri grubuna dahil olan iletişimsel ve sosyal, günlük yaşam, toplumsal uyum, iş-meslek ve işlevsel akademik becerileri kapsamaktadır (Bobzien, 2014; Karabulut, 2009; Miles, 1990; Yıkılmış, 2016). Bu grubun içinde yer alan işlevsel akademik beceriler çocukların sosyal hayatlarında bağımsız olarak hareket edebilmeleri için oldukça önemlidir. (Akmanoğlu & Batu, 2004; Diken & Özak, 2010). OSB’li çocukların akademik beceriler alanında gelişebilmesi ve ilerleyebilmesi için sunulan eğitim hizmetleri aynı zamanda çocukların sosyal alanda kabul görmelerini artırmaktadır (Töret vd., 2015). İşlevsel akademik becerilerden olan matematik, okuma ve yazma becerileri günlük hayatta kullanılan becerilerdir (Snell & Brown, 2000). Matematik becerileri çocukların sosyal yaşamda sürekli karşılarına çıkan becerilerdendir bu nedenle bu beceriler işlevsel akademik beceriler şemsiyesi altına alınmaktadır (Gobadze & Düzkantar, 2019).

Bilişsel gelişim alanı OSB’li çocukların etkilendiği önemli gelişim alanlarından biridir. Bu nedenle çocukların zihinsel kapasitelerini ve performans düzeylerini değerlendirmek ve buna uygun müdahale planlarını uygulamak çok önemlidir. Akademik becerilerin değerlendirilmesi, çocukların düzeylerinin belirlenmesi ve uygun akademik öğretimsel amaçlar seçilmesi öğretimin etkililiği açısından önemlidir. Uygun öğretimsel amaçların yanında çocuğa uygun öğretim yöntem ve stratejilerinin kullanımı öğretimin etkililiğini artıracak diğer bir etmendir.

2.2 Matematik Öğretimi

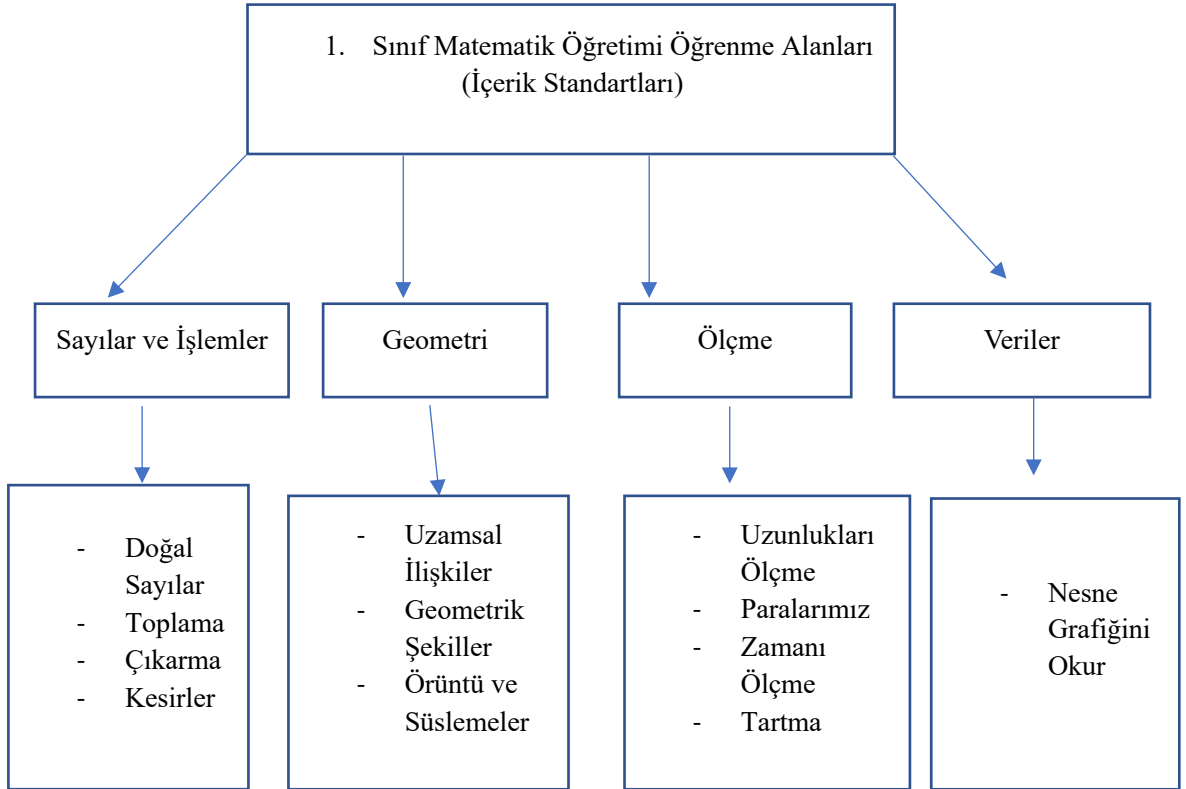
Matematik okur- yazarlığı tüm dünyada önemli amaçlardan biridir (Gürsel, 2017). Her birey matematiği günlük hayatın içerisinde sıklıkla kullanmaktadır. Erken yaşlarda sayı kavramını öğrenen çocuklar alışveriş yapma, zamanı söyleme ve nesne sayma gibi basit sosyal aktiviteleri gerçekleştirebilir hale gelirler. Ancak okul hayatlarına girdiğinde artan matematik beceri ve kavramlarını öğrenmede

sorunlar yaşıyabiliyorlar. Özellikle OSB ve özel eğitime gereksinim duyan diğer çocuklar bu alanda normal gelişim gösteren çocuklara oranla daha fazla güçlüklerle karşılaşabiliyorlar. Bu çocukların genel eğitim sınıflarında matematik öğretiminden etkin şekilde faydalanabilmeleri için bireysel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde program içeriğinde, ders planında, öğretim yöntem ve tekniklerinde ve değerlendirme süreçlerinde farklılaştırma ve uyarlamalara ihtiyaçları vardır (Salend, 1994).

2.2.1 Matematik Öğretiminde Öğrencilere Kazandırılacak Temel Beceriler

İlköğretim matematik derslerinde sadece müfredata bağlı kalmaksızın sosyal yaşamda işlerine yarayacak becerilerinde kazanımları sağlanmaktadır. Bu beceriler Gürsel, (2017) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- problem çözme,
- iletişim,
- akıl yürütme,
- ilişkilendirme,
- duyuşsal özellikler
- psikomotor beceriler olarak sınıflandırmaktadır.



Şekil 2.1. İlkokul Matematik Öğretim Programı 1. Sınıf Öğrenme Alanları ve Alt Öğrenme Alanları (MEB)

Matematik becerileri, sayma, rakam tanıma, çokluğun rakamlarla eşlenmesi

Matematik becerileri sayma, rakam tanıma, çokluğun rakamlarla eşleşmesi gibi kavramların yanında artırma, eksiltme vb. gibi dört işlem becerilerinde oluşan genel becerilerin öğrenilmesini içerir (Gobadze & Düzkantar, 2019). OSB’li çocuklara matematik kavram ve becerini verimli biçimde sergilenmesi gerekmektedir. Soyut alanlardaki öğrenmeler diğer alanlara oranla daha zordur. Dikkat alanında sergiledikleri performans kısa olduğundan dolayı diğer bireylere oranla daha çok uyarana gereksim duyarlar. F engel türüne sahip özel gereksinimli çocuklar için farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının yanında, öğretim yöntemlerinin uyarlanması ve farklılaştırılması gerekebilmektedir. Öğretmenlerin, özel gereksinimli öğrencilerin öğretiminde yeterince faydalı olabilmeleri için farklı yöntem ve teknikleri içeren planlama yapabilmeleri ayrıca değerlendirme sürecinde de yeterliliklerini artırmaları beklenmektedir (Güven, 2009).

2.2.2 Sayma Becerileri

Sayı sayma becerisi, sayı ile nesneyi eşleme, sayma sırasını doğru olarak gerçekleştirebilme ve sıra takibi yapabilmeyi gerektiren temel matematik becerilerindendir (Alptekin, 2015). Öğrencilerin ritmik sayı saymaları, göstermiş oldukları beceriyi anlamlı şekilde gerçekleştirebildiği durumunu değil ezber şeklinde saydıklarını göstermektedir. Ezber olarak gerçekleşen sayma durumu anlamlı sayma durumu için önkoşul beceri olarak sayılmaktadır. Ancak ezber sayma, anlamlı sayma için önkoşul beceridir (Gresten & Chard, 1999). Sayı sayabilme becerisi az-çok kavramlarını anlamlandırabilmeyi, miktar ölçebilmeyi sağlar. Bu nedenle çocukların günlük yaşam becerilerini destekler niteliktedir.

Sayı kavramı erken çocukluk döneminden itibaren çocukların hayatına girer. Bu nedenle bu becerinin gelişimi çocuğun erken çocukluğunu geçirdiği ortam ile doğrudan ilişkilidir. Erken dönemden itibaren çocuklara kazandırılan sayı kavramı ve sayma becerisi sayesinde karşılaştırma, sıralama, eşleme ve ayırt etme becerileri gelişir. Sayı sayma becerisinin gelişimini desteklemek ileri akademik ve okul hayatlarında matematik becerileri alanında etkili öğrenmenin temellerini atmaktadır (Luit & Schopman, 2000). Bu dönemde bu kavram ve beceriden yoksun kalmış çocuklar ileri akademik hayatlarında matematik alanının birçok becerisinde güçlük yaşayabilmektedirler. Bu durumun ortaya çıkması ile birlikte öğrenciler, yapılandırılmış öğretim ortamlarında sayı kavramının ve sayma becerisinin

öğrenimine yönelik yoğun ipucuyla birlikte daha çok öğretim oturumuna gereksinim duyarlar (Alptekin, 2015).

2.2.2.1 Beceri Hiyerarşisi

Birden fazla matematik kavram ve becerileri için önkoşul beceri olan sayma becerileri, sayı ile ilişkili olan diğer beceri ve kavramları fark edip etkili öğrenmelerine yönelik önem taşır. Sayma becerilerinin edinimi, öğrencilere dört aşamada gerçekleştirilir (Hudson & Miller, 2006).

2.2.2.1.1 Ritmik Sayma

Sayıları bellekten geri çağırma yoluyla ezber şeklinde sıralı isimlendirme yapmaktır. Bu beceride eşleme, karşılaştırma ve miktar belirleme gibi beceriler yer almamaktadır. Diğer sayma becerilerine nazaran ritmik sayma becerisi daha çabuk öğrenilir (Gersten & Chard, 1999). Ancak aynı öğrenme becerilerine sahip olmayan öğrenciler aynı ritmik sayma becerisi performansı da gösterememektedir.

2.2.2.1.2 Anlamli Sayma

Bir grupta yer alan nesneleri ritmik sayarak her birini bir rakamla eşleyecek şekilde adlandırma yapmaktır. Bu aşamada öğrenci nesnelere dokunabilir, göz takibi yaparak sayabilir. Bu beceride asıl olan eşleme yapmaktır. 10'a kadar bağımsız olarak birer ritmik sayan çocuk, anlamli sayma becerisine yönelik çalışmalar yapabilecek düzeye gelmiştir (Hudson & Miller, 2006). Anlamli sayma becerisi atlayarak sayma, toplama ve çıkarma becerilerinin önkoşul becerilerinden biridir.

2.2.2.1.3 Atlayarak Sayma

Sayıları gruplara ayırarak sayma becerisidir. Grupta yer alan nesne sayısı ile grubu eşleme yöntemi ile miktarına uygun olarak adlandırma yapılması yoluyla gerçekleşir (Masropieri & Scruggs, 2016). Atlayarak sayma becerisi dört işlem becerilerinden çarpma ve bölme işlemlerinin ve para sayma becerisinin önkoşul becerilerindendir (Gürsel, 1993).

2.2.2.1.4 Sıra Sayıları

15'e kadar anlamli ve bağımsız bir şekilde ritmik sayan çocuklar sıra sayılarını öğrenecek performans düzeyine gelmiş bulunmaktadır (Stein vd., 2006). Birinci, ikinci gibi yer ve zaman durumuna uygun olarak sayıları eşleme becerisini içerir. Günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bir beceri olmasından dolayı yaşayarak öğrenme yoluyla öğretilmesi tavsiye edilmektedir (Gürsel, 1993).

2.2.3 Matematik Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntem Ve Teknikler

OSB’li çocuklar ile matematik öğretimi gerçekleştirirken geleneksel yöntemlerin dışına çıkmak gerekir. Öğretim farklılaştırmalı ve uyarlamalar yapılmalıdır. Özel eğitimde matematik öğretiminde kullanılabilcek bazı yöntem ve stratejiler vardır. Bunlar: a) Somut- Yarı Somut- Soyut (CRA) , b) Etkileşim Ünitesi, c) Doğrudan Öğretim Yöntemi, ç) Touch Math ve d) Sanal–Yarı Somut- Soyut (VRA) öğretim yöntem ve stratejileridir. Devam eden paragrafta öğretim yöntemleri detaylandırılmıştır.

2.2.3.1 Somut- Yarı Somut- Soyut Öğretim Stratejisi (CRA)

Öğrenciler kavram ve beceri edinimi sırasında genellikle belleklerine yerleştirirler. Bu durum matematik öğretiminde de geçerlidir. Genel eğitim sınıflarında matematik müfredatı işlenirken genellikle soyut ya da yarı somut anlatımlar tercih edilmektedir. Bu nedenle geleneksel düz anlatım gibi yöntemler bellek ve dikkat sıkıntısı çeken OSB’li çocuklar için uygun değildir. Bu nedenle matematik öğretiminde somut düzeyden soyut düzeye doğru bir öğretim yolu izlemek daha etkili bir yöntemdir (Prater, 2007)

CRA yöntemi öğretimin ilk basamağında somut nesneler kullanılarak oturumlar düzenlenmesi ile başlar. Bu sayede öğrenci ilk önce edinilmesi planlanan beceri ya da kavramı duyuşsal olarak deneyimler. Bu durumda bellekte edinimi istenen kazanım ya da becerinin daha uzun süre tutulmasını sağlar. İkinci aşama olan yarı somut aşamasında ise somut aşamada öğretimin gerçekleştirildiği materyallerin resimli kartları ile öğretim sunulur. Bu durum önceki öğrenmenin ve duyguların yeni öğretim deneyimine aktarımını sağlayarak somut olmayan bir materyalin anlaşılabilirliğini artırır. Üçüncü ve son aşama olan soyut aşamada ise öğretim soyut olarak öğrenciye sunulur. İlk iki aşamada edinimini tamamlayan öğrenci soyut bilgiyi daha çabuk kavrayarak ilişki kurabilir.

2.2.3.2 Doğrudan Öğretim Yöntemi

Sistemik öğretim ya da etkin öğretim adıyla da yer alan doğrudan öğretim, öğretimin küçük adımlarla gerçekleşmesini içerir. Her bir adımın ardından öğrencilere alıştırmalar yaptırma söz konusudur (Karsak, 2018). Üç basamaktan oluşan bu yöntemin basamaklarının hepsi bir öğretim oturumunda uygulanmaktadır. Birinci basamak olan model olma basamağında öğretmen aktif

öğrenci ise pasif halde gözlemcidir. İkinci basamak olan rehberli uygulamalar basamağında öğretmen öğrenciyi dikkatlice gözler ve geri bildirim verirken öğrenciler yeni kavramın etkinliklerini uygularlar. Öğretmen bu aşamada bilgi verme durumundan ve model olmaktan çıkarken öğrenci ise bilgi alan durumunda değildir. Öğretmen, öğrenciler yeni edinimleri sergilerken onların performanslarının düzeylerini kontrol eder. Öğretmen öğretim içerisinde ipucu vermeyi azaltır ve öğretim sürecinin sorumluluğunu öğrenciye bırakır. Öğretmenin sürece dahil olma durumu daha çok öğrenciyi düşünmeye yöneltmek ve kavram ya da beceriyi anlamasını sağlamaya yöneliktir. Son aşama olan bağımsız yapma aşamasında öğretmen sorumluluğu yavaş yavaş teslim etmeye başladığı öğrenciye bu aşamada artık tamamen bırakır. Dönüt ve ipucu vermez, düşünmeye sevk etmez. Öğrenci edinilecek olan beceriyi bağımsız olarak tek başına sergiler.

2.2.3.2.1 Doğrudan Öğretim Yönteminin Uygulama Aşamaları

Doğrudan öğretim yöntemi uygulama aşamaları 1986 yılında Ro-senshine ve Stevens'in yaptığı analizler sonucunda 6 basamak olarak sıralanmaktadır. Bunlar: (a) günlük gözden geçirme, (b) model olma, (c) rehberli uygulamalar, (d) düzetilmeler ve geri bildirim verme, (e) bağımsız uygulamalar ve (f) haftalık-aylık olarak tekrar ve değerlendirmedir (Güzel, 1998; Dağseven, 2001; Mitchell, 2014).

2.2.3.2.1.1 Günlük Gözden Geçirme

Günlük gözden geçirme aşamasında öğretmen, ders öncesinde öğrenciye beceri ya da kazanıma yönelik verilen ev ödevlendirmeleri ile birlikte derste işlenecek beceri ya da kavramlara yönelik önkoşul beceriler gözden geçirirerek (Vayiç, 2008) öğrencinin varsa eksikleri tamamlar (İlik, 2009). Edinilen beceri ve kavramlar tekrar edilir ve derste öğretimi yapılacak yeni konu için ön hazırlık sağlanır (Sola-Özgüç, 2015).

2.2.3.2.1.2 Model Olma

Model olma aşamasında öğrencinin kazanması hedeflenen beceri ya da kavram öğretmeni tarafından açıklanır ve nasıl yapıldığı konusunda model olunur. Bu durum sayesinde öğrenci edineceği kavram ya da beceriyi gözlemleyebilir (Alptekin, 2012). Bu basamakta edinilmesi hedeflenen şey eğer bir beceri ise becerinin nasıl uygulandığına yönelik model olur, kavram ise öğrenciye öğretilecek kavram ile ilgili örnekler sunulur (Vayiç, 2008). Tüm sorumluluk öğretmenindir. Bunun yanı sıra bu aşama tamamlandıktan sonra öğrencinin derste gözlemlediklerini sergilemesi için fırsat tanınmalıdır (Dağseven-Emecen, 2008;

İlik, 2009; Slocum, 2003). Aşama süresince öğretmen öğrenciye sorular sormalı ve öğrencinin öğretim esnasında verdiği tepkilere göre ders içeriği tekrar edilmeli ya da zenginleştirilmelidir (Sola-Özgüç, 2015).

2.2.3.2.1.3 Rehberli Uygulamalar

Model olma aşaması tamamlandıktan sonra geçilen rehberli uygulamalar aşamasında önceki aşamada tamamen kendisine ait olan sorumluluğu adım adım öğrencinin sorumluluğuna bırakmalıdır. Bunun için de rehberli uygulamalar aşamasında öğrenciye öğretmenin rehberliğinde ipuçları kademeli olarak geri çekilmektedir (Güzel, 1998).

Öğretime dair sorumluluklar aşamalı olarak öğrenciye bırakılırken bağımsızlaşmasının sağlanması için verilen ipuçları sistematik şekilde silikleştirilmelidir (Güzel, 1998). Bu aşamada hedeflenen, öğrenci bağımsızlaşırken öğretmenin ise bu süreçte öğrenciyi denetlemesidir (Dağseven, 2001).

Öğretmen, öğrencinin önkoşul becerilerini belirlemeye ilişkin çalışmalar yapmalı ve bu çalışmalar sonucunda gerekiyorsa unutulmuş beceriler hatırlatılmalıdır. Öğretilcek beceriye ilişkin sunulacak etkinlik ve çalışmalar kolaydan zora doğru sıralanmalı, öğretime kolay olandan başlanmalıdır. Öğretim süresince öğrencinin doğru tepkileri pekiştirilmeli, yanlış tepkilerine ise hata düzeltilmesi uygulanmalıdır (Dağseven- Emecen, 2008; Hill & Macmillan, 2004). Bu aşamada, öğretim süresince öğrencinin verdiği yanlış tepkilerine dönütler vermek öğretimi sağlanan becerinin bütün şekilde anlaşılmasını ve kavranmasını sağlayacaktır (Vayiç, 2008). Öğretim sonunda öğrenci belirlenen ölçütü karşılayamadığında model olma aşamasına geri dönülerek beceri yeniden öğretmen tarafından sunulur.

2.2.3.2.1.4 Düzeltme ve Geri Bildirim Aşaması

Bu aşamada, öğretmen anında geri bildirim vererek öğrencinin yanlış tepkilerini azaltmayı amaçlar (Kâhyaoğlu, 2010). Bu aşamada asıl hedeflenen öğrencinin öğretiminin gerçekleştirildiği becerinin ne gibi faydalarının olabileceği ve becerinin neden önemli olduğunu anlayabilmesidir (Dağseven-Emecen, 2008).

2.2.3.2.1.5 Bağımsız Uygulamalar

Bağımsız uygulamalar aşaması rehberli uygulamalar aşamasında ölçüt sağlandıktan sonra geçiş yapılan aşamadır. Bu aşamada sorumluluk tamamen öğrencidedir ancak öğretmen gözetiminde beceriyi sergiler (Dağseven- Emecen, 2008; Güzel, 1998; Sola- Özgüç, 2015; Vayiç, 2008). Öğrencinin verdiği yanlış

tepkiler için hatırlatıcı ipuçları sunulabilir (Güzel, 1998; Watkins & Slocum, 2004). Bu aşamada öğrenciye sunulan materyal, alıştırma ve çalışma kağıtları önceki aşamada sunulanlar ile paralel zorlukta olmalı ancak aynı olmamalıdır. Öğretimler önceki aşamadaki öğretim ortamına benzer bir ortamda gerçekleştirilmelidir. Öğrenci bu aşamada ölçütü karşılayamadığında rehberli uygulama geri dönmeli ve yeniden öğretimler gerçekleştirilmelidir (Güzel, 1998; Watkins & Slocum, 2004).

2.2.3.2.1.6 Haftalık ve Aylık Olarak Gözden Geçirme

Bu aşama, hedeflenen becerinin öğretim aşamalarından sonra kalıcılığının sürekliliğinin belirlenmesi ve yeniden bir öğretime ihtiyaç duyulup duyulmadığının belirlendiği aşamadır. Öğretmen bu aşamadaki gözlemlerine dayanarak öğretim sürecinin etkililiği ve kalıcılığı hakkında sonuçlara varır. Bu nedenle öğretim planlanırken haftalık ve aylık olarak değerlendirilmelerin yapılması önerilmektedir (Kahyaoğlu, 2010).

2.2.3.3 Nokta Belirleme Tekniği (TouchMath)

TouchMath (Nokta belirleme tekniği) kullanımı, matematik becerilerinin yanında dört işlem becerilerinde de kullanılan dokunsal, görsel ve işitsel olarak birçok duyuya hitap eden bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. (Çalık, 2008; Eliçin vd., 2012; Scheiber, 2002; Scott, 1993; Vinson, 2004). Nokta belirleme tekniği kullanılarak yapılan öğretim materyallerinin üzerinde “touchpoints” olarak adlandırılan rakamın değerini gösteren dokunsal noktalar vardır ve 1-5 arasındaki rakamların üzerinde kendi dağarları sayısınca nokta varken 6 rakamından sonra noktaların çevresinde noktayı içeri alacak şekilde çemberler yer alır (Terzioğlu & Yıkılmış, 2018). Teknik içerisinde sayıların üzerine noktaların yerleştirilmesi eylemsel süreç, noktalı rakamın bir bütün olarak görülmesi imgesel süreç, noktasız olarak rakamın kendisi sembolik süreç içinde yer almaktadır (Vinson, 2004).

TouchMath’in, normal gelişim gösteren çocukların yanı sıra özel gereksinimli çocuklara da matematik becerileri kazandırmak üzere hazırlanmış olması, geniş çaplı bir kullanım alanı olması bakımından önemlidir. Çoklu duyuya hitap eden bu teknik, özellikle OSB’li çocuklara matematik becerilerinin öğrenimini kolaylaştırmaktadır (Scoat, 1993). TouchMath tekniğinin özel gereksinimli çocuklar açısından en dikkat çekici yanı, parmak hesabı yapmaya ve rakamları hafızada tutmaya gerek kalmadan dört işlem yapabilmelerini sağlamasıdır (Miller & Mercer, 1997).

TouchMath, 1'den 9'a kadar olan sayıların üzerinde kullanılan sembollerle her sayıyı ilişkilendirerek çocuğun dört işlem yapmasını ön gören bir tekniktir. (Simon & Hanrahan, 2004). Fakat dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri de her teknikte olduğu gibi TouchMath'de de bazı önkoşul becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Öğretimin sağlanması ve istenilen sonuçların alınması için çocuğun sayma becerisine, rakamları tanıma ve yazma becerisine sahip olması gerekmektedir. (Eliçin vd., 2013).

2.2.3.4 Basamaklandırılmış Öğretim Yöntemi

OSB'li çocuklara matematik becerilerinin öğretiminde kullanılan birçok bilimsel metot arasından en sık başvurulmuş yöntemlerden birisi de basamaklandırılmış öğretim yöntemi (Etkileşim Ünitesi) dir. Basamaklandırılmış öğretim yöntemi Cawley, Shaw, Kahn ve Bates gibi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş bir MATH projesi olarak ortaya çıkmıştır. Geliştirilen bu öğretim metodunda öğretilecek işlem ve becerileri küçük parçalara ayrılmıştır ve öğretim sürecinin öğrencinin de çevresinde bulunan, bildiği işlevsel gerçek nesnelerle söz olarak ifade edilmesine kadar süren bir serüveni içermektedir. Bu yöntemde öğretmen, materyal ve öğrenci arasında kurulan girdi ve çıktıları içeren 16 birleşim söz konusudur (Şafak, 2007). Bu öğretim yönteminde öğrencinin gereksinimleri esas alınarak işlevsel materyaller seçilmesi sağlanır ve öğretmen- öğrenci arasında yöntemde yer alan farklı kombinasyonlarda etkileşim kurulması sağlanır. Yöntem önceden regüle edilen bir ortam ve planlama ile hazırlanmasından dolayı başlangıç ve bitiş basamakları önceden bellidir. (Cawley & Reines, 1996; Dağseven, 2001; Foley & Cawley, 2003).

Basamaklandırılmış öğretim yöntemi yatay ve dikey olmak üzere iki boyuttan meydana gelmektedir. Yatay boyutu öğretmenin davranışı ile öğrencinin tepkisini içermektedir. Diğer taraftan dikey boyutta, öğretmenin nesnelerle yaptığı “yap”, resimli kartları kullandığı “göster”, sözel olarak beceriyi söylediği “söyle” ve yazarak veya yazılı sembolleri kullanarak sunu yaptığı “yaz” basamakları olmak üzere dört ana basamaktan oluşmaktadır. (Bachor & Freeze, 1986; Cawley & Reines, 1996).

Bu öğretim yönteminde, basamaklar kendi arasında esnek bir yapıdan meydana gelmektedir. Bunun için basamaklar kendi aralarında değiştirilebilir ve öğrenci merkezli hale getirilebilir. (Bachor & Freeze, 1986; Cawley & Vitello, 1972; Harding vd., 1993). Etkileşim ünitesi temel matematik konularında

kullanılacağı gibi öğrencinin hazırbulunuşluluğu dikkate alınarak toplama, çıkarma, çarpma ve bölme olmak üzere dört işlemde de kullanılabilir.

2.2.3.5 Sanal – Yarı Somut – Soyut Öğretim Stratejisi (VRA)

VRA stratejisi sanal, yarı somut ve soyut olarak üç aşamadan oluşan, aşama aşama hedeflenen beceri ya da kavramı öğrenciye sunan bir stratejidir. Bu stratejide kullanılan aşamalar birbirini ardışık olarak izlemektedir. İlk aşama olan sanal aşamada, dokunulup hareket ettirilebilen somut nesnelerin iki veya üç boyutlu olacak şekildeki dijital biçimleri kullanılmaktadır. İkinci aşama olan yarı somut aşamada ise sanal aşamada kullanılan nesneyi simgeleyen fotoğraflar, çizimler ve semboller yer almaktadır. Son aşama olan soyut aşamada ise sadece sözel olarak beceriyi yerine getirme ya da sayısal semboller kullanılmaktadır (Bouck vd., 2017). Stratejide yer alan her aşama için verimli sonuçların elde edilmesi için doğrudan öğretim yöntemi ile sunulması önerilmektedir (Agrawal & Morin, 2016; Bouck & Sprick, 2019; Doabler & Fien, 2013). Stratejinin her bir aşaması bu bilgi gözünde bulundurularak doğrudan öğretim yönteminin model olma, rehberli ve bağımsız aşamalarına uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Aşamalar arasında yapılacak olan geçişler, uygulamacı tarafından belirlenen ölçüte ulaşılması durumu göz önüne alınarak gerçekleştirilmektedir. Alanyazın incelendiğinde VRA stratejisi kullanılarak yapılan araştırmalarda çoğunlukla %80 olarak belirlendiği ve uygulandığı görülmektedir (Bouck vd., 2017; Cass vd., 2003).

VRA stratejisi ile öğretimlerini planlayan uygulayıcılar öğretim oturumlarından önce kullanılacak materyalleri masada hazır hale getirirler. Uygulama yapılacak öğrenciyle öğretim oturumlarına başlamadan yapılacak olan derste öğrenciye derste neler yapılacağını, ne öğreteceğini, öğreneceği şeylerin hangi alanda gerekli olduğunu, sergilenmesi beklenen davranışların ne olduğu hakkında karşılıklı konuşma yapılır (Bouck & Sprick, 2019). Bu sohbet süreci bittikten sonra sanal aşama öğretim oturumlarına geçiş yapılır. Sanal aşama için belirlenen web ya da uygulama temelli sanal manipülatif materyal doğrudan öğretim yönteminin ilk iki basamağı olan model olma ve rehberli uygulamalar basamaklarına göre edinim aşaması tamalandıktan sonra bağımsız uygulamalar aşamasına geçerek öğretimin tamamlanması sağlanır. Öğretim tamamlandıktan sonra gerçekleştirilen değerlendirme sürecinde hedeflenen ölçütü öğrenci karşıladığı takdirde öğretim bitirilir ve sanal aşamayı takip eden yarı somut aşamaya geçiş yapılır. Takip eden yarı somut ve soyut aşamalarda da materyal ve uygulama

farklılıklarına dikkat edilerek doğrudan öğretim yöntemi basamakları aynı şekilde uygulanır (Terzioğlu, 2020).

1) Sanal Öğretim Aşaması

VRA stratejisinin ilk aşamasında, somut materyallerin 2 ya da 3 boyutlu hallerini barındıran sanal manipülatifler kullanılır. Yapılacak öğretimlerde kullanılan sanal manipülatifler amacına uygun olarak belirlenmesi ve kullanılmasıyla etkili bir öğretim gerçekleştirilebilir. VRA stratejisinin sanal öğretim aşaması için kullanılan sanal manipülatifler, çocukların matematik becerilerinin farkına varmaları ve anlamlandırabilmeleri açısından etkili olan için etkileşim temelli dijital materyallerdir (Moyer vd., 2002). Kullanılacak sanal manipülatifler web temelli ya da uygulama temelli olarak tercih edilebilmektedir.

2) Yarı Somut Öğretim Aşaması

VRA stratejisinin ikinci aşaması, stratejide yer alan sanal öğretim aşaması ve soyut öğretim aşamaları arasında geçiş aşaması olarak yer almaktadır (Peltier & Vannest, 2017). Bu aşamada, birinci aşama öğretimlerinde sanal olarak sunulan nesne ya da kavramların fotoğrafları, çizimleri ya da şekilleri iki boyutlu olarak kağıt üzerinde sunulmaktadır. Yarı somut aşamada sunulan beceri ya da kavramlar öğretim sırasında etkileşimli bir şekilde öğrenci ile birlikte yapılabileceği gibi önceden hazırlanarak da öğrenciye sunulabilir (Bouck vd., 2018).

3) Soyut Öğretim Aşaması

VRA stratejisinin son aşaması olan üçüncü aşamada önceki aşamalarda kullanılan sanal ve yarı somut nesnelerin yerine matematik işlemleri, ifadeleri ve sembolleri kullanılmaktadır. Bu aşamada yapılan öğretim oturumlarında matematik becerileri ve kavramları öğrencilere sanal ya da yarı somut materyaller kullanılmadan sadece sözel olarak ya da kağıt üzerinde sayısal işlemlerden yararlanarak sunulmaktadır.

VRA stratejisi kullanılarak gerçekleştirilen öğretimlerde sanal manipülatifler ile başlayan öğretim süreci soyut aşama ile tamamlanmasıyla birlikte öğrenciler için öğretimi gerçekleştirilen matematik becerileri ya da kavramları anlama düzeylerine uygun olarak sunulur. Aşama aşama gerçekleştirilen bu strateji öğrencilerde öğretimin kalıcı izli olarak hedeflenen beceri ya da kavramın öğretiminin gerçekleşmesini sağlamaktadır.

2.2.4 Matematik ve Teknoloji

Günümüzde teknoloji birçok alanda olduğu gibi eğitimde de yaygınlaşmış ve dönüştürücü bir etkiye sahip olmuştur. Matematik öğretimi de bu teknolojik yeniliklerden nasibini almıştır. Yeniçağda sınıf içi ortamlar dijital olarak belirlenen teknolojilerle donatılmakta ve öğrenme öğretme sürecinde gittikçe artan bir biçimde kullanılmaktadır. Akıllı tahtalar, bilgisayar laboratuvarları, tabletler günümüzde büyük çaplı eğitim projeleriyle birlikte okullarımızla bütünleştirilmektedir.

Teknolojinin matematik öğretimine entegrasyonu, öğrencilerin soyut matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını sağlayabilir. Görsel ve etkileşimli araçlarla sunulan matematik içerikleri, öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirerek anlama düzeylerini artırabilir. Öğrenci başarısı, öğrenme koşulları ve eğitim programı gibi faktörlerin yanı sıra başarılı bir teknoloji entegrasyonu da öğretim sürecinin kalitesini doğrudan etkilemektedir (Marbán & Mulenga, 2019). Aktif öğrenme ortamlarının oluşturulmasında teknoloji kullanımının önemi büyüktür. Öğrenciler, matematiksel uygulamalarla etkileşime geçerek öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılabilir ve kendi öğrenme hızlarına uygun şekilde ilerleyebilirler. Teknoloji entegrasyonu özellikle Z kuşağı öğrencilerini, öğretim sürecinde motive etmek için etkili yöntemlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Johns, 2015).

Araştırmalar, teknolojinin matematik öğretiminde öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Öğrenciler, etkileşimli uygulamalar, matematik simülasyonları ve diğer dijital araçlarla matematiksel kavramları keşfederek daha derin bir öğrenme yaşayabilirler. Türk eğitim programında yapılan yeni düzenlemelerde matematik derslerinde uygun teknolojileri içeren etkileşimli etkinliklerin kullanılması önerilmektedir (Birgin vd., 2020). Bu kapsamda erişilebilir öğretim teknolojileri ve dijital öğrenme içeriği, matematiksel kavramları keşfetmek ve problemleri çözmek için etkileşimli ortam sağlamaktadır. Aynı zamanda teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine, öz güvenlerini artırmalarına, karmaşık kavramları somutlaştırmalarına ve bağımsız düşünmelerine yardımcı olabilir (İncikabı, 2013). Ayrıca bu ortamlar; motive edici, eğlendirici özelliklerinin yanı sıra öğretimsel ve eğitsel amaçlı olarak diğer öğretim yöntemlerinin alternatifi,

tamamlayıcısı ve zenginleştiricisi olarak kullanılabilir (Çankaya & Karamete, 2008).

Bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri ve etkinliklerin oluşturulmasında teknoloji kullanımı önemli bir rol oynar. Öğretmenler, öğrencilerin farklı matematiksel yeteneklerini ve öğrenme stillerini dikkate alarak teknolojiyi özelleştirilmiş öğretim için bir araç olarak kullanabilirler. Dijital materyaller öğrencilerin gerek gördükleri ve ihtiyaç duydukları kadar tekrar yapmalarına imkân sağlarken gerçekte yapılması ve gözlemlenmesi mümkün olmayan kazanımlar için de sanal sunum imkânı sağlar (Lee, 2012). Dijital materyaller zamandan tasarruf edilmesine ve öğretmenlerin aktif bir katılım göstermesine katkıda bulunur (Özen, 2019). Dijital materyallerin kullanımı ile öğrenciye yönelik bireysel öğrenme gerçekleştirilmesi, eğitim-öğretim çalışmalarında verimliliği, öğrencilerin dikkatini ve motivasyonunu artırırken kalıcı öğrenmeler sağlar. Dijital materyal genel olarak bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak oluşturulan; görüntülenme, paylaşılma, değiştirilme, depolanma ve erişilebilme gibi özelliklere sahip öğretim materyalleri olarak tanımlanabilir (Göçen-Kabaran, 2020).

Yeniçağda ortaya çıkan bu teknolojik gelişmeler arasında öğrenciler tarafından en sık kullanılan ise mobil teknolojilerdir. Ulaşım kolaylığı ve işlevselliği sayesinde her yaş kategorisinden birçok öğrenci mobil teknolojileri kullanmakta ve öğretime entegre etmektedir. Eğitimde mobil teknoloji kullanımının bilgiyi güçlendirme, öğrenenleri motive etme ve ders içeriğine kolayca ulaşma noktalarında faydalarını saymak mümkündür. Her yaş için eğitsel potansiyele sahip olan mobil teknolojinin okula entegrasyonu, birçok öğrencinin günlük yaşamının bir parçası olmasından dolayı sınıf ötesinde öğrenmeyi içerebilecek otantik ve bilimsel araştırma yaklaşımlarının kapasitesini artırmaktadır. Mobil teknolojinin, öğrencilere öğrenme sürecine katılmaları noktasında daha istekli bir ortam oluşturabilmektedir. Her yerde ulaşılabilirliği noktasında mobil cihazların kullanılması, öğrencilerin bağımsız olarak öğrenmelerini ve öğretmenlere öğrencilerin bir konuyu anlamalarına ilişkin anında geri bildirim almalarını sağlamaktadır. (Eschenbrenner & Nah, 2007). Mobil öğrenme, öğrencilerin mobil cihazlar kullanarak gerçek veya dijital dünya kaynakları ile öğrenmelerini, deneyimlemelerini, keşfetmelerini ve etkileşimlerini sağlayan öğrenci merkezli bir ortam oluşturmayı amaçlar (Chung vd., 2019).

Matematik, nicelik, yapı ve çeşitliliği uygulamak için sembolik bir dil kullanarak bilgiyi oluşturan bir derstir. Soyutlama ve mantıksal akıl yürütme gibi bilişsel aktiviteler, öğrencilerin soyut sayma ve hesaplama soyut uygulama becerisi kazanmalarına yardımcı olabilmektedir. Mobil cihazlar matematiksel kavramların kavramsallaştırılmasına ve görselleştirilmesine yardımcı olmak için masaüstü bilgisayarlara alternatif olarak kullanılabilir (Fabian vd., 2016). Bununla birlikte, teknoloji kullanımının matematik öğretimine entegrasyonu bazı zorlukları beraberinde getirebilir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojiye erişim seviyeleri ve dijital becerileri, teknolojik entegrasyon ile hazırlanacak müfredat ve eğitim stratejileri ortaya çıkabilecek zorluklardan bazılarıdır. Özellikle öğretmenlerin teknolojik yeniliklere adepte olması ve kendilerini güncel tutmaları bu hususta büyük önem arz etmektedir. Öğretmenin teknoloji entegrasyonu noktasında sahip olması gereken yeterlilikler öğretimde etkili bir teknoloji kullanımı açısından değerli görülmektedir. Bu noktada, öğretmenin mevcut alanda ne tür teknolojik araçların olduğuna dair bilgisi, bu araçların kullanımına ilişkin yeterliliği, konuya uygun teknolojinin seçebilmesi, gerekirse verilmek istenen kazanımda değişikliğe gidebilmesi gibi hususlar öğretmenin teknoloji bilgisiyle ilişkilendirilmektedir. Ancak yapılan çalışmalar teknolojinin sınıflara taşınmasında öğretmenlerin kendilerini yeterli görmediklerini ortaya koymaktadır. (İşman, 2002; Niess, 2005). Bununla birlikte Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (TPAB) kuramsal çerçevesinin ülkemiz bağlamında ele alınması ve tartışılması önem arz etmektedir (Baran & Canbazoglu Bilici, 2015). Örneğin, Avusturya'nın Gelecek için Öğretmen Eğitimi (Teaching Teachers for the Future - TTF) projesinde TPAB'nın öğretmen eğitiminde önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Jamieson-Proctor vd., 2012). TPAB'da pedagojik teknikler, içeriği farklı yollarla öğrencilerin, öğrenme gereksinimlerine göre öğretmede uygun teknolojilerin kullanılmasını sağlar. Bu yapıda, öğrenmede kavramları neyin zorlaştırdığını ya da kolaylaştırdığını ve kavramsal zorlukları gidermede teknolojinin nasıl yararlı olabileceği bilgisi bulunmaktadır (Harris vd., 2010).

Teknolojik araçların etkin olarak kullanılması, bu araçların etkili öğretim stratejileri ile bütünleştirilmesi ve uygun içerikler seçilmesi ile mümkün olmaktadır. Ayrıca teknoloji ve öğretim arasındaki doğru ilişkinin en önemli göstergesi hangi şartlar altında sınıf içerisinde kullanılan teknolojinin öğrenmeyi kolaylaştıracağıının iyi planlanmasıdır (Zhao vd., 2002). Türkiye'de ise 2005 yılında yenilenen

matematik dersi öğretim programında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005) gerçek yaşam durumları ile matematik arasındaki ilişkiyi fark eden, yaşamında matematiği kullanabilen çocukların yetiştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir. Söz konusu yenilikler farklı becerilere ve donanımlara sahip çocuklara olan ihtiyacı artırmış ve matematik öğrenme-öğretme süreçlerini de yeniden yapılandırmıştır. Bu bağlamda matematik eğitiminin amaçları da gerçek yaşam problemlerini çözebilecek becerilere sahip çocuklar yetiştirmek olarak değişim göstermiştir (Baki & Güveli 2008).

Michael (2004) teknolojik araçları işlevlerine göre üç kategoriye ayırmıştır. Bunlar pile ya da elektriğe ihtiyaç duymadan çalışabilen hesap makinesi, abaküs ve sayı çubukları gibi materyalleri içinde barındıran düşük düzey teknolojiler; ses çıkışı ya da kaydetme özelliklerine sahip olan baskonuş, kaset çalar vb. materyalleri içinde barındıran orta düzey teknolojiler ve daha fazla maliyet gerektiren tablet, telefon bilgisayar ile birlikte bu araçlarla sunulabilen web temelli uygulamaları içinde barındıran ileri düzey teknolojilerdir.

Matematik Simülasyonları: Matematik problemlerini çözmek için simülasyon araçları kullanılabilir. Örneğin, bir fizik simülasyon programı aracılığıyla, bir cismin hareketini veya kuvvetlerin etkisini göstererek öğrencilere deneyimsel bir yaklaşım sunulabilir. Bu tür simülasyonlar, soyut matematik kavramlarını somutlaştırmaya ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmesine yardımcı olabilir.

Online Kaynaklar ve Eğitim Araçları: İnternet üzerinde birçok matematik eğitim kaynağı ve aracı bulunmaktadır. Öğrencilere çevrimiçi matematiksel etkinlikler, oyunlar, interaktif videolar veya öğretici materyaller sunarak öğrenme deneyimleri zenginleştirilebilir. Bu kaynaklar, matematiksel kavramları farklı bir şekilde sunarak öğrencilerin motivasyonunu artırabilir.

2.3 İlgili Araştırmalar

Yapılan araştırmada yer alan bu bölümde çalışılan öğretim stratejisi ve sanal manipülatif kullanılan araştırmalara ilişkin alanyazı incelemesi yapılmıştır. Yapılan alanyazı incelemesi sonucunda ulaşılan araştırmalar detaylı bir şekilde takip eden bölümde açıklanmıştır.

Bouck ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan araştırma özel gereksinimi olan öğrencilere denk kesirlerin öğretilmesinde VRA stratejisinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmada tek denekli araştırma yöntemlerinden olan deneklerarası

çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın VRA stratejisi bağımsız değişkeni olarak belirlenirken bağımlı değişkeni, öğretim yapılan beceriyi öğrencilerin edinim düzeyidir. Araştırma katılımcıları için belirlenen önkoşul beceriler; özel eğitim sınıfına devam etmeleri, basit kesirleri bilmeleri ve denk kesirler konusu için planlanan değerlendirme oturumunda performans gösterememeleridir. Aynı zamanda öğrencinin motor beceriler alanında sunulan sanal manipülatif kullanabilmesi için gerekli ince kas motor becerilere sahip olması gerekmektedir. Araştırmanın katılımcıları özel eğitim sınıflarına devam eden üç ortaokul öğrencisidir. Öğrencilerin her biri bir yetersizlik türüne sahiptir. Bu tanılar işitme yetersizliği, öğrenme güçlüğü ve hafif derece zihinsel yetersizliktir. VRA stratejisi ile kesir öğretimi yapıldıktan sonra kalıcılığına ve katılım sağlayan öğrencilerin kendilerine uygulanan strateji için düşüncelerini değerlendirmek bu araştırmanın amaçlarından biridir. Araştırma sonucunda özel gereksinimli öğrencilere kesir öğretimi yapılırken kullanılan VRA stratejisinin etkililiği ve kalıcılığı belirlenmiş ve öğrencilerin kendilerine uygulanan VRA stratejisine yönelik olumlu düşünceler geliştirdiği verilerine erişilmiştir.

Bouck ve arkadaşları (2018), yaşları 12-13 arasında değişen hafif düzey zihinsel yetersizliği olan iki orta okul öğrencisi ile basamak değeri, tek basamaklı toplama, tek basamaklı çıkarma ve çarpma becerileri üzerinde VRA stratejisinin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmanın deseni tek denekli araştırma yöntemlerinden katılımcılar arası çoklu yoklama modelidir. Web temelli olarak sunulan sanal aşamada 10'lu bloklar veya renkli fayanslar kullanılmıştır. Yarı somut aşamada problemi temsil edecek çizgi ya da semboller çizerek tamamladılar. Bu araştırmanın bağımlı değişkeni becerileri tamamlama süresi iken bağımsız değişkeni öğrencinin verdiği doğru tepki sayısıdır. Araştırmada sonuç olarak her iki katılımcı da 4 beceri alanında %80 ile %100 arasında artan başarı göstermiştir. Bu verilere bakılarak VRA stratejisinin çalışılan bu beceriler üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Bouck & Sprick (2019) yaptıkları araştırmanın amacı derleme yöntemi kullanarak VRA stratejisini açıklamaktır. Bu stratejinin ilk basamağının CRA stratejisinden uyarlanarak meydana çıkmış olmasından dolayı CRA stratejisi ile aralarındaki farklara, web temelli ve uygulama temelli sanal manipülatif uygulamalarına ve özelliklerine, VRA stratejisinin doğrudan öğretim yöntemi

basamakları ile sunulması ve bu şekilde öğretimlerin ne şekilde planlanacağı gibi alanlarda ayrıntılı inceleme gerçekleştirmişlerdir.

Terzoğlu'nun (2020) yaptığı araştırmada (doktora tezi) zihinsel yetersizlik tanısı almış, yaşları 7-12 arasında değişen yedi öğrenciyle, zihinsel yetersizliğe sahip öğrencilere dört işlem becerilerinin (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) öğretiminde VRA öğretim stratejisinin etkililiğini incelemektir. Araştırmanın belirlenen bağımsız değişkeni ise VRA öğretim stratejisi, bağımlı değişkenleri ise öğrencilerin dört işlem becerilerini gerçekleştirme durumlarıdır. Öğretim stratejisinin etkililiği araştırmasının yanı sıra araştırmada VRA öğretim stratejisi ile sunulan öğretimlerin farklı ortam ve kişilere genellenebilirliği, öğretim bittikten sonra 1, 2 ve 3 hafta arayla gösterdiği kalıcılık durumu ve öğretmenlerin çalışılan bu strateji hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik sosyal geçerlilik araştırmaları yapılmıştır. Tek denekli araştırma yöntemlerinden yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılan araştırmanın birinci aşaması olan sanal aşamada web temelli sanal manipülatif geliştirilerek kullanılmıştır. Yarı somut aşamada web temelli uygulamada kullanılan nesneleri simgeleyen resimli kartlar kullanılırken soyut aşamada kalem kağıt ile çalışma kağıtları üzerinde çalışılmıştır. Araştırmanın sonuç kısmında zihinsel yetersizliğinden etkilenmiş olan öğrencilere VRA öğretim stratejisi dört işlem becerileri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin kazandıkları becerileri 1, 2 ve 3 hafta sonra da sergileyebildikleri görülerek farklı ortam ve kişilere genelleme bildikleri tespit edilmiştir. Yapılan öğretmen görüşmelerinde VRA öğretim stratejisine yönelik olumlu görüşlerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bouck ve arkadaşları (2022), yaptıkları araştırmada COVID 19 pandemisi ile küresel anlamda gelişen ve kullanılmaya mecbur kalınan online eğitim uygulamaları ile birlikte engelli öğrenciler ile sanal olarak sunulan matematik öğretimlerinden bahsetmişlerdir. Yapılan bu çalışmada gelişimsel gerilik ya da diskalküli olan 3 ortaokul öğrencisi ile VRA stratejisi SLP stratejisi ile birlikte kullanımının etkililiğini kalanlı bölme problemleri işlemleri üzerinde incelemişlerdir. Hedeflenen kalanlı bölme problemlerini çözme becerisi öğrencilerin edinim aşamasında %75 doğru tepki yüzdesi ve kalıcılık aşamasında %85 doğru tepki yüzdesi ile başarılı olarak sonuçlandığını belirtmişlerdir.

Long (2023), tarafından yazılan doktora tezi, otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan öğrenciler için matematik müdahalelerini araştıran üç çalışma ve

literatür taraması ve manipülatif temelli müdahaleler kullanan iki müdahale çalışması sunmaktadır. Araştırmacı spesifik olarak OSB'li öğrenciler için matematik müdahalelerine ilişkin literatürün mevcut durumunu araştıran sistematik bir literatür taraması yapmıştır. Sistematik incelemenin sonuçları, gerçekçi sınıf ortamlarında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Araştırmanın amacı OSB'li üç ilköğretim öğrencisine toplama ve yeniden gruplandırma problemlerini çözmeyi öğretmek için sınıf öğretmeni tarafından uygulandığında VRA öğretim stratejisinin etkililiğini incelemektir. Araştırma tek denekli araştırma modellerinden denekler arası çoklu yoklama modeli ile çalışılmıştır. Araştırmacı, öğretmenin uyguladığı VRA öğretim stratejisi ile yeniden gruplandırma problemleriyle tek veya iki basamaklı toplamayı çözmeye öğrencinin gösterdiği doğru performans sayısı arasında işlevsel bir ilişki bulmuştur. Öğretmen, VRA stratejisinin aşamaları uygulanarak çalışılan araştırmada öğrenciler arasında %90'ın üzerinde işlevsel ilişki kurulmuştur. Son olarak, ikinci çalışmada araştırmacı, küçük grup öğretimi yoluyla yeniden gruplama yapmadan tek basamaklı toplama ve çıkarma öğretmek için bir sanal manipülatif ve bir parmak sayma stratejisinin etkililiğini karşılaştıran tek bir vakaya uyarlanmış alternatif tek denekli deneysel tasarım çalışması yürütmüştür. Araştırmacı, sanal manipülatif ile öğrencinin doğru tepkileri arasında işlevsel bir ilişki olduğu bulgularını elde etmiştir. Yapılan tez çalışmasının sonucunda sanal manipülatif temelli müdahalelerin kanıta dayalı etkili bir uygulama olduğu ve OSB'li öğrenciler için küçük bir grup ortamında başarılı bir şekilde uygulanabileceğini gösterilmiştir.

Bouck ve arkadaşları (2023) tarafından yapılan araştırma VRA öğretim stratejisinin OSB'li çocuklar ile iki basamaklı çıkarma işlemi çözme ve bağımsızlaşmaları üzerindeki etkililiğini araştırmaktadır. Araştırma sonucunda VRA stratejisinde kullanılan sanal manipülatiflerin edinim aşamasında etkili olduğu saptanırken, kalıcılık aşamasında edinilen bulguların tartışmaya açık olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda araştırmada VRA stratejisine benzer olarak sanal manipülatif kullanılan diğer benzer yöntemler ile VRA yöntemi karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkları ele alınmıştır.

3 YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, bağımlı ve bağımsız değişkeni, katılımcıları ve seçimi, ortam, araç – gereçler, uygulama süreci, verilerin toplanması ve analizi hakkındaki bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırma kapsamında OSB’li çocuklara sayma becerisinin öğretiminde VRA stratejisinin etkililiğini belirlemek üzerine tek denekli araştırma yöntemlerinden çoklu yoklama modeli tercih edilmiştir. Çoklu yoklama modelleri; davranışlar arası çoklu yoklama modelleri, katılımcılar arası yoklama modelleri ve ortamlar arası çoklu yoklama modelleri olarak üç modele ayrılmıştır. Araştırmanın deneysel sürecinde katılımcılar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılacaktır.

Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli bir bağımsız değişkenin etkililiğinin üç farklı katılımcı üzerinde yordandığı bir araştırma türüdür (Tekin-İftar, 2018). Tekin- İftar’a (2018) göre çoklu yoklama modelinde belirlenen hedef davranışın aynı ortamda ve araştırmaya katılan üç katılımcıda da ortaya çıkması ya da ortadan kaldırılması amaçlanır. Yoklama evresi ve uygulama evresi olarak iki evreden oluşan model üç katılımcıdan sürekli kararlı veri sağlanana kadar yoklama verisi alınması ile başlar. Tüm katılımcılardan kararlı veri saptandıktan sonra ilk katılımcı ile uygulama evresine geçilir. Birinci katılımcı ile hedef davranışta ölçütün karşılanması ile birlikte kararlı veri saptanana kadar toplanır. Kararlı veri saptandıktan sonra elde edilen veriler ile yoklama düzeyi verileri karşılaştırılır. İstendik yönde bir değişiklik meydana geldiyse bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisine yönelik varsayım yapılır. Birinci katılımcı ile uygulama evresi tamamlandıktan sonra eş zamanlı olarak bütün katılımcılardan yoklama verisi alınır ve sürekli kararlı veriye ulaşıldığında ikinci katılımcı ile uygulama evresine geçilir. İkinci katılımcı ile de ölçütün sağlanması ile birlikte sürekli kararlı veri elde edilince elde edilen veriler ikinci katılımcının yoklama düzeyi verileri ile karşılaştırılır. İkinci katılımcıda da istendik yönde bir değişim meydana geldiyse birinci katılımcıda yapılan tahmin ikinci katılımcının verileri ile doğrulanmış olur. İkinci katılımcıda da hedef ölçüt karşılandıktan sonra kararlı veri elde edilene kadar eş zamanlı olarak yoklama evresinde veri toplanır. Üçüncü

katılımcıda da hedef davranışta sürekli kararlı veri saptandıktan sonra uygulama aşamasında geçilir. Üçüncü katılımcıda da diğer katılımcılarda olduğu gibi istendik yönde bir değişim görüldüğünde saptanan bulgu tekrarlanmış olur ve bağımlı - bağımsız değişken arasında işlevsel olarak bir bağ gerçekleşmiş olur.

3.1.1 İç Geçerliliği Etkileyen Etmenler ve Alınan Önlemler

İç geçerlilik, bir araştırmada bağımlı değişkende görülen değişikliğin yalnızca ve yalnızca bağımsız değişkenden kaynaklandığının ortaya konulmasıdır (Tekin- İftar, 2018). Bu araştırmada iç geçerliliği olumsuz yönde etkileyebilecek olası etmenler belirlenerek bu durumlara karşı alınacak tedbirler aşağıda açıklanmıştır.

Dış Etmenler: Araştırma kapsamında öğretilecek olan üçer ileri atlayarak sayma becerisine ilişkin öğretim ve ödevlendirme yapılmaması için öğrencilerin okul öğretmenleri ve rehabilitasyon öğretmenleri bilgilendirilmiştir. Ailelere araştırma süresince evde bu konu ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmaması konusunda anlaşılmış, öğrencinin araştırmaya devam etmesini engelleyecek herhangi bir etkenin (taşınma, okul veya rehabilitasyon merkezi değişikliği) olup olmadığı hakkında bilgi edinilmiştir. Araştırma sürecine devamlılık gösterecek öğrenciler araştırmaya katılımcı olarak seçilmiştir.

Olgunlaşma: Araştırma süresince çocukta görülecek büyümenin öğretilecek olan beceriyi etkilememesi için araştırmamanın deneysel süreci kısa sürede tamamlanmaya çalışılacaktır.

Sınanma: Denekler art arda ön teste tabi tutulmaktadır (Tekin-İftar, 2012). Ancak tek denekli araştırma tipinde grup çalışmalarındaki gibi ön değerlendirme yer almadığı için sınanma etkisi tek denekli araştırmalarda sıklıkla karşılaşılan bir tehdit olmaktan çıkar (Horner vd., 2005). Denekler arası çoklu yoklama deseni, aralıklı olarak toplanan yoklama verileri ile uzun başlama düzeyi alınması sonucunda tepkisel cevaplara veya öğrenmelere yol açan sınanma etkisini de en aza indiren bir desendir (Gast, 2010). Bu araştırmada sınanma etkisi, araştırmamanın tüm deneysel evreleri yüksek uygulama güvenirliği ile düzenlenerek kontrol altına alınmıştır.

Ölçme: Araştırmalarda iki biçimde tehdit oluşturmaktadır: (a) bağımlı değişkene ilişkin veri toplama yöntemlerinin değişikliğe uğraması ve (b) gözlemci ya da uygulamacının zamanla bağımlı değişken tanımından uzaklaşmasıdır (Tekin-İftar, 2012). Araştırma boyunca bağımlı değişkene ilişkin veriler video kayıtlarıyla

toplanmıştır. Böylece ölçme etmeninden kaynaklanabilecek olası tehditler önlenmiştir.

Katılımcı Seçimi Yanlılığı: Araştırma öncesinde araştırmanın katılımcıların belirli bir yanlılık gözetilerek seçilmesi olarak tanımlanır. Katılımcı seçimi yanlılığı grup deneysel araştırmalarda karşımıza çıkan bir sorundur. Tek denekli araştırmalarda katılımcıları belirlerken yansız atama yapılmaması, tek denekli araştırmalarda katılımcı seçimi yanlılığının bir tehdit unsuru olarak algılanmasına neden olmaktadır. Ancak bu durum, tek denekli araştırmalarda başlama düzeyi verisi toplandığı için bir tehdit etmeni olmaktan çıkmaktadır. Katılımcıların işlevde bulunma düzeyi ne olursa olsun, araştırma öncesinde bulunduğu düzey ile uygulama sırasındaki ve sonrasındaki performansı karşılaştırılarak değerlendirme yapılmaktadır (Tekin-İftar, 2012). Tek denekli araştırmalarda, tüm bu nedenlerden ve her deneğin yinelenen ölçümler alınarak kendi içinde değerlendirilmesinden dolayı bu durum önemli bir tehdit unsuru olarak görülmemektedir (Horner vd., ; Tekin-İftar, 2012).

Katılımcı Kaybı: Araştırma süresince hastalık, taşınma ya da katılımcıların araştırmaya katılımlarından bir süre sonra araştırmaya devam etme konusunda gönüllü olmama gibi nedenlerle katılımcı sayısının azalması olarak tanımlanmaktadır (Tekin-İftar, 2012). Çalışmaya başlamadan önce aileler ile görüşmeler yapılarak çalışmanın süresi, işleyişi ve katılım hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırmaya sağlık koşulları iyi olan devam sorunu olmayan öğrencilerin dahil edilmesi tercih edilmiş, oluşabilecek aksamalar göz önünde bulundurularak bu araştırma için gereken katılımcı sayısından bir fazla katılımcı ile çalışmaya başlanmıştır.

Verilerin Kararsızlığı: Bağımlı değişkende verilerin kararlılık göstermemesi olarak tanımlanmaktadır (Tekin-İftar & Kırcaali- İftar, 2004). Araştırmanın verilerinin değişiklik göstermesi durumuna tedbir olarak gerektiğinde öğretim süresi uzatılarak kararlı veri elde etme hedeflenmiştir. Bunun yanında uygulama süreci dışında katılımcıların okulda bulunduğu diğer saatlerde katılımcıların öğretmenleri ile işbirliği yapılara, deneğin araştırma için problem oluşturabilecek durumlarının belirlenmesi ve ortadan kaldırılması planlanmıştır.

3.1.2 Dış Geçerliliği Etkileyen Etmenler ve Alınan Önlemler

Dış geçerlilik, araştırma bulgularının araştırmanın haricindeki koşullara da genellenebilmesi ile ilgilidir. Araştırmada dış geçerliliği sağlayabilmek için

öğrencilerin bireysel özellikleri, sayma becerisindeki performansları, öğretimde kullanılan araç – gereçler, öğretimin yapılacağı ortam, araştırmanın deneysel süreci detaylı olarak açıklanmıştır.

3.2 Araştırmanın Değişkenleri

3.2.1 Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımsız değişkeni VRA stratejisidir. Alanyazına sunulan araştırmalar dikkate alındığında (Bouck vd., 2017; Bouck vd., 2018; Bouck & Sprick, 2018) yapılacak olan araştırma için VRA stratejisinin öğrencilere sunulacağı yöntem doğrudan öğretim yöntemi olarak belirlenmiştir. Beceri, doğrudan öğretim yönteminin model olma, rehberli ve bağımsız uygulamalar aşamaları izlenerek öğrencilere sunulmuştur. VRA stratejisi sıralı olarak birbirini izleyen 3 öğretim aşamasından oluşur. Bunlar: Sanal öğretim aşaması, yarı somut öğretim aşaması ve soyut öğretim aşamasıdır. Üçerli atlayarak sayma öğretimi belirtilen bu aşamalar izlenerek doğrudan öğretim yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada bir sonraki aşamaya geçme ölçütü, alanyazı doğrultusunda %80 olarak belirlenmiştir (Bouck vd., 2017; Cass vd., 2003).

3.2.2 Bağımlı Değişken

Araştırmanın bir bağımlı değişkeni vardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin Üçer atlayarak sayma becerisini gerçekleştirme düzeyleri bu araştırmanın bağımlı değişkenleridir. Araştırmanın bağımlı değişkeni çarpma ve bölme işlemleri için önkoşul becerilerden biri olması ve öğrencilerin göstermiş oldukları akademik performans düzeylerine uygun olması gibi çeşitli sebepler doğrultusunda seçilmiştir.

3.3 Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmada katılımcılar, uygulamacı, gözlemciler ve öğretmenler oluşturmaktadır. İzleyen başlıklarda katılımcılarda aranan önkoşul beceriler, katılımcı seçimi ve özellikleri, uygulamacı, gözlemciler ve öğretmenler ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.3.1 Katılımcılar

Üçer ileriye atlayarak sayma becerisinin öğretimi için öğrencide aranan önkoşul beceriler aşağıdadır:

- Sözlü yönergelerle tepkide bulunabilme,
- 30'a kadar birer ileriye ritmik sayabilme,
- İki basamaklı yönergeleri yerine getirebilme,

- Tablet bilgisayar kullanabilecek fiziksel olgunluğa sahip olma,

3.3.1.1 Katılımcılar ve Özellikleri

Bu araştırmaya, özel bir rehabilitasyon merkezine devam eden otizm spektrum bozukluğu tanısı almış bir kız, iki erkek öğrenci olmak üzere toplam üç katılımcı yer almıştır. Öğrenciler belirlendikten sonra ailelerle çalışma hakkında görüşülerek uygulama hakkında bilgi verilmiş ve çalışmaya katılması kabul edilen üç öğrenci için aileler ile çalışmanın şartlarını ve bilgilerini içeren bir aile izin belgesi imzalanmıştır (Ek 1). Seçilen öğrencilerin okul ve rehabilitasyon merkezindeki öğretmenleri ve aileleri ile görüşmeler sağlanarak uygulama süreci boyunca çalışmanın gidişatını ve öğretimi hedeflenen sayma becerisini etkileyecek bir uygulama yapmamaları konusunda bilgilendirilmiştir. Katılımcı seçimi yapılırken görsel ve işitsel algılama, sözel ifade ve sözel yönergeleri takip etme, 1’den 100’e kadar ileri ve 20’den geriye birer birer ritmik sayabilme becerileri önkoşul olarak belirlenmiştir. Katılımcılar, 2’den 20’ye kadar ikişerli, 5’den 50’ye kadar beşerli ve 10’dan 100’e kadar onarlı ileriye atlayarak sayabilmektedir. Eldeli toplama ve onluk bozarak çıkarma işlemlerini bağımsız olarak yapabilmektedir. Çok basamaklı yönergeleri yerine getirebilmekte ve masa başı çalışmalarda, çalışma süresince dikkatini etkinliğe yöneltebilmektedir. İsteklerini ifade edebilmektedir. Bu araştırmada katılımcı seçimi, öğretmenlerinin gözlemleri ve doldurdukları formlar vasıtasıyla yapılmış olup, öğretmenlerin formda belirledikleri aday öğrenciler arasından önkoşul becerilere sahip ve okula devamlılığı olan üç öğrenci belirlenmiştir.

Araştırmaya başlamadan önce araştırmanın önkoşullarını sağlayan bir katılımcı ile de pilot çalışma yapılmıştır, elde edilen veriler doğrultusunda uygulama süreci için hazırlanan plan gözden geçirilerek düzeltmeler yapılmıştır.

Tablo 3.1. Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özellikleri

Deneğin Adı	Cinsiyet	Yaş	Tanı	Sınıf Düzeyi
Ali	Erkek	7 yaş 9 ay	Otizm Spektrum Bozukluğu	2. Sınıf
Birce	Kız	9 yaş 3 ay	Otizm Spektrum Bozukluğu	3. Sınıf
Barış	Erkek	9 yaş 5 ay	Otizm Spektrum Bozukluğu	3. Sınıf

Ali, 7 yaşında kaynaştırma öğrencisidir. 1'den 100'e kadar ileri ve 20'den geriye birer birer ritmik sayabilmektedir. 2'den 20'ye kadar ikişerli, 5'den 50'ye kadar beşerli ve 10'dan 100'e kadar onarlı ileriye atlayarak sayabilmektedir. Eldeli toplama ve onluk bozarak çıkarma işlemlerini bağımsız olarak yapabilmektedir. Çok basamaklı yönergeleri yerine getirebilmekte ve masa başı çalışmalarda, çalışma süresince dikkatini etkinliğe yöneltebilmektedir. İsteklerini ifade edebilmektedir. Ses temelli cümle yöntemi ile okuma yazma öğrenmiştir. Kendisine sözel olarak 5N1K sorularına doğru olarak cevap verebilmektedir. Herhangi bir ek yetersizliği bulunmamakla birlikte 1. Sınıf'ın ilk döneminden itibaren akran zorbalığından dolayı okula devam etmemekte ancak kuruma düzenli olarak devam etmektedir. Üçerli atlayarak sayma üzerine bir öğrenme geçmişi bulunmamaktadır.

Birce, 9 yaşında özel eğitim sınıfına devam etmektedir. 1'den 100'e kadar ileri ve 20'den geriye birer birer ritmik sayabilmektedir. 2'den 20'ye kadar ikişerli, 5'den 50'ye kadar beşerli ve 10'dan 100'e kadar onarlı ileriye ritmik sayabilmektedir. Eldeli toplama ve onluk bozarak çıkarma işlemlerini bağımsız olarak yapabilmektedir. Basit düzey toplama ve çıkarma işlemi problemlerini çözebilmektedir. Çok basamaklı yönergeleri yerine getirebilmekte ve masa başı çalışmalarda, çalışma süresince dikkatini etkinliğe yöneltebilmektedir. İsteklerini ifade edebilmektedir. Dinlediği metin ile ilgili olarak sorulan sorulara cevap verebilmekte ve metni anlatabilmektedir. Herhangi bir ek yetersizliği bulunmamaktadır. Kuruma düzenli olarak devam etmekte ve üçerli atlayarak sayma üzerine bir öğrenme geçmişi bulunmamaktadır.

Barış, 9 yaşında özel eğitim sınıfına devam etmektedir. 1'den 100'e kadar ileri ve 20'den geriye birer birer ritmik sayabilmektedir. 2'den 20'ye kadar ikişerli, 5'den 50'ye kadar beşerli ve 10'dan 100'e kadar onarlı ileriye ritmik sayabilmektedir. Eldeli toplama ve onluk bozarak çıkarma işlemlerini bağımsız olarak yapabilmektedir. Çok basamaklı yönergeleri yerine getirebilmekte ve masa başı çalışmalarda, çalışma süresince dikkatini etkinliğe yöneltebilmektedir. İsteklerini ifade edebilmektedir. Dinlediği metin ile ilgili olarak sorulan sorulara cevap verebilmekte ve metni anlatabilmektedir. Herhangi bir ek yetersizliği bulunmamaktadır. Kuruma düzenli olarak devam etmekte ve üçerli atlayarak sayma üzerine bir öğrenme geçmişi bulunmamaktadır.

3.3.2 Uygulamacı

Araştırmanın uygulayıcısı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Ana Bilim Dalı Zihin Engellilerin Eğitimi Yüksek Lisans Programı'na devam etmektedir. Özel eğitim, özel eğitime gereksinim duyan çocukların eğitim gereksinimlerini karşılamak için özel olarak yetiştirilmiş personel ve özel olarak geliştirilmiş müfredat ve yetersizlik türleri ve bireysel ihtiyaçlarına yönelik uygun yöntemlerle yürütülen eğitim olarak kabul edilmektedir (Yıkılmış, 2022). Alanda çalışan öğretmenlerin belirli etik kurallarına uymaları beklenir. Bu etik kuralları Yıkılmış (2022), çocuğun kültürü, dili ve geçmişine saygı duyarak performans düzeyini artırma, yüksek seviyede mesleki yeterlilik ve güvenilirlik sunma, çocuğu toplumsal hayata adapte etme, eğitim paydaşı olan diğer bireylerle işbirliği sağlama, bilimsel yöntemlere ve verilere dayanan eğitimler yapma, çocuğu korumak ve zarar gelmesini engellemek olarak sıralamıştır. Bu etik kurallar dikkate alınarak araştırmanın tüm deneysel süreci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulayıcı özel eğitim öğretmenidir ve OSB'li çocuklar ile matematik öğretimi alanında tecrübe sahibidir.

3.3.3 Gözlemci

Araştırma için belirlenen değişkenlere ilişkin güvenilirlik verileri toplanmıştır. Araştırmanın gözlemci güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verilerini toplayan gözlemci, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Zihin Engellilerin Eğitimi bölümünde yüksek lisansını ve doktorasını tamamlamıştır. Gözlemciye,

- Yapılan çalışmanın amacı
- Hedef beceri
- Doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan sanal-yarı somut- soyut öğretim stratejisi
- Başlama düzeyi, yoklama, öğretim, genelleme ve izleme oturumları
- Uygulamacı tarafından kullanılan pekiştireç türü ve tarifesi
- Katılımcıların verdikleri doğru ile yanlış tepkileri
- Katılımcıların verdikleri doğru ile yanlış tepkileri sonucunda uygulamacıdan beklenen tepkiler ve
- Güvenirlik formlarının kullanılış biçimi alanında yazılı ile sözel olarak bilgilendirme yapılmıştır.

3.4 Araştırmada Kullanılan Araç-Gereçler

Araştırma sürecinde ğretimi kaydetmek amacı ile video kamera, hazırlanan veri kayıt formları, kalem kullanılmıştır. Öğrencilerin doğru tepkilerini pekiştirmek amacıyla kullanılacak olan pekiştireçleri belirlemek için hazırlanan pekiştireç belirleme formu (Ek 5) ğrencilerin bireysel özel eğitim öğretmenlerine ve velilerine doldurulması amacıyla sunulmuştur. Hazırlanan form yardımı ile öğrenciler için en etkili pekiştireç belirlenmiştir. Pekiştireç olarak birincil pekiştirecin (rn., boyama sayfası, kalem, oje) kullanılması uygun görülen öğrencilere ğretim sonunda belirlenen pekiştireç sunulmuştur. Öğretim süresince ise çocuklara ikincil pekiştireçler (rn., aferin, süper) doğru cevaplarında değişken oranlı olarak sunulmuştur. Araştırmanın basamakları olan VRA ğretim stratejisinin her aşaması için basamağa uygun materyaller kullanılmıştır. Aşağıda izleyen bölümde aşamalarda kullanılan materyaller detaylı olarak açıklanmıştır.

3.4.1 Sanal Aşamada Kullanılan Araç-Gereçler

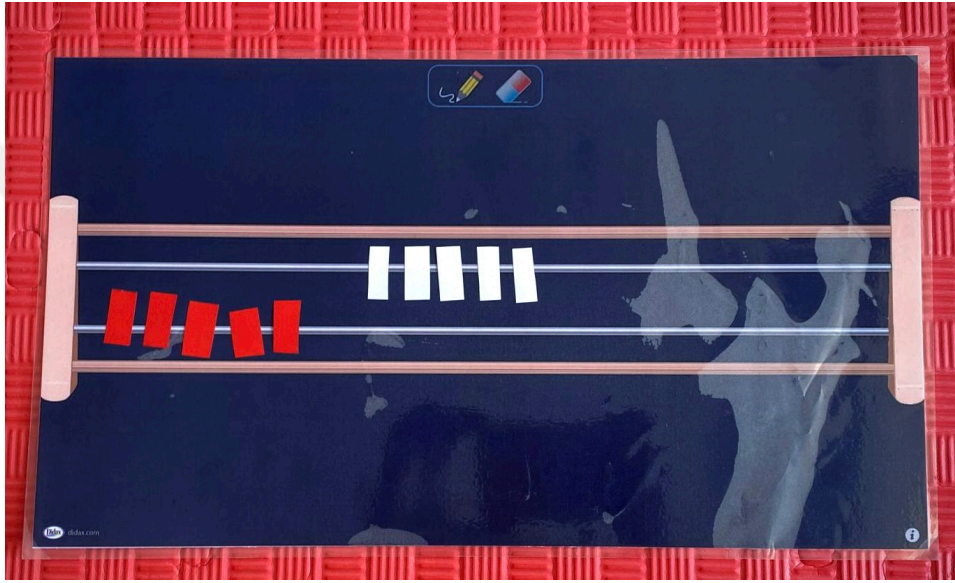
Sanal aşamada kullanılan materyal, Didax internet sayfası içeriklerinden olan “100- Bread Rekenrek” adlı sanal manipülatif etkinliği Apple marka tablet üzerinden öğrencilere sunulmuştur. Web temelli maniplafte 10 satırdan oluşan sayı boncuklarının sanal manipülatifleri yer almaktadır. Her satırda 10 adet boncuk vardır. Bu boncukların 5 tanesi kırmızı, 5 tanesi ise beyaz renktedir. Boncuklar sütün üzerinde yatay olarak hareket ettirilebilmektedir.



şekil 3.1. Sanal Aşama Materyali (www.didax.com)

3.4.2 Yarı Somut Aşamada Kullanılan Araç-Gereçler

Yarı somut aşamada kullanılan materyal, sanal aşamada kullanılan Didax internet sayfası içeriklerinden olan “100- Bread Rekenrek” adlı sanal manipülatif etkinliğinin alınan ekran görüntüsü alınarak hazırlanmıştır. Alınan ekran görüntüsüne photoshop uygulanarak boncuklar silinerek sadece 10 satırdan oluşan sayı boncuğu şeması elde edilmiştir. Hazırlanan görsel A3 boyutunda renkli çıktı alınarak dayanıklı olması adına PVC kaplanmıştır. Sayı boncukları için ise kalın kırmızı ve beyaz renkli kâğıtlardan boncuklar oluşturulmuştur.



Şekil 3.2. Yarı Somut Aşama Materyali

3.4.3 Soyut Aşamada Kullanılan Araç-Gereçler

Soyut aşamada materyal kullanımı olmamıştır. Öğrencilerin üçerli atlayarak sayma becerisini öğretmenin verdiği “üçer üçer say” yönergesine uygun olarak üçer üçer sözel olarak atlayarak sayması beklenmiştir.

3.5 Araştırmanın Yürütüldüğü Ortamlar

Araştırmanın başlama düzeyi, yoklama, öğretim ve izleme oturumları öğrencilerin devam ettiği Özel Marmara Otizm Rehabilitasyon Merkezi’nde uygulayıcıya ayrılan bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştiği sınıfta bir adet yazı tahtası, 2 adet dolap, 2 adet tatami, 1 adet masa ve 2 adet sandalye bulunmaktadır. Bu süreçte uygulama boyunca kullanılacak olan araç-gereçler (tablet bilgisayar, sayı boncuğu kağıdı, boncuklar, defter ve kalem)

oturumlardan önce çalışmaya uygun olarak hazırlanmıştır. Uygulamaları kayıt edecek kamera ortamda uygun yere yerleştirilmiştir.

3.6 Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmanın sistematüğini gözden geçirmek amacıyla ilk olarak pilot uygulamaya yer verilmiştir. İzleyen bölümde sırasıyla pilot uygulama ve uygulama sürecine yer verilmiştir.

3.6.1 Pilot Uygulama

Uygulama aşamasına geçilmeden önce öğretim sürecinde yaşanabilecek durumları gözden geçirmek amacıyla, VRA stratejisinin ilk basamağı olan sanal aşama materyali ile belirlenen önkoşul becerilere sahip bir öğrenci ile uygulamanın yürütüleceğı ortamda bir pilot çalışma yapılmıştır. Yapılan bu uygulama sonucunda uygulama sürecinde yaşanabilecek olumsuzluklar belirlenmesi ve düzeltilmesi amacıyla yönelik yapılan oturumda herhangi bir olumsuz durum ile karşılaşılmaştır. Öğrenci öğretimin yapılacağı ortama, uygulayıcıya ya da öğretilecek beceriye karşı olumsuz bir tepki sergilememiş ve öğretim materyaline ilişkin gözlemlenen aşırı uyarılma, dikkat dağınıklığı ya da tepkisizlik gibi olumsuz bir durum göstermemiştir. Öğretim boyunca öğrencinin dikkati materyalden ya da öğretmenden başka uyaranlara kaymamış ve öğretim oturumunu başarıyla tamamlamıştır.

3.6.2 Yoklama Oturumları

3.6.2.1 Toplu Yoklama Oturumları

Araştırmanın yoklama oturumları, toplu ve günlük yoklama oturumları olmak üzere yürütölmüştür. Toplu yoklama oturumlarında belirlenen hedef beceriye yönelik öğrenciler ile birebir ve eş zamanlı olarak, uygulamanın yürütöleceğı ortamda çalışma gerçekleştirilmiştir. Toplu yoklamalardan ilk gerçekleştirilen oturum öğretime başlanılmadan önce öğrencilerin hedef beceri performans düzeylerini belirlemek amacı ile yapılmış olup başlama düzeyi verisi toplanmıştır. İlk toplu yoklama oturumunda birinci öğrenciyle üç oturum kararlı veri elde edilince öğretim oturumları gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Birinci öğrenci sanal, yarı somut, soyut öğretim aşamalarının değerlendirmelerinde hedeflenen ölçütü karşıladığında tüm öğrenciler ile ikinci toplu yoklama oturumu yapılmıştır. İkinci toplu yoklama oturumu sonrasında ikinci öğrenci ile öğretim aşamasına geçilmiştir. İkinci öğrenci de VRA stratejisinin tüm aşamalarının değerlendirmelerinde ölçütü karşılayıp üç oturum üst üste kararlı veri elde ettikten sonra her öğrenci için üçüncü

toplu yoklama oturumları düzenlenmiştir. Bu toplu yoklamadan sonra üçüncü öğrenci ile öğretim oturumlarına başlanılmış, öğrenci ölçütü karşıladıktan sonra son olarak dördüncü toplu yoklama oturumu düzenlenmiştir.

3.6.2.2 Günlük Yoklama Oturumları

Günlük yoklama oturumları, öğretim oturumlarından hemen sonra öğrencilerin hedef beceriye sergiledikleri performans düzeylerini belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Günlük yoklama oturumları öğretim oturumlarından öğrencinin mevcut öğretime devam edilen sanal, yarı somut, soyut öğretim aşamalarına uygun olarak yapılmıştır. Öğrencilerin günlük yoklama oturumlarında her aşamada en az üç oturum üst üste %80 ve üzeri bağımsız doğru tepki vermesi ölçüt olarak belirlenmiştir. Öğrenci ölçütü karşılandığında öğretim oturumları sonlandırılmış ve tüm öğrenciler ile toplu yoklama oturumları gerçekleştirilmiştir.

3.6.3 Öğretim Oturumları

Araştırmada üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimini gerçekleştirmek için seçilen öğrencilerden başlama düzeyi verisi toplamak için birinci toplu yoklama oturumu gerçekleştirilmiştir. Birinci toplu yoklama oturumlarında uygulamaya başlanacak birinci öğrenci ile kararlı veri elde edildikten sonra kararlı veriyi elde ettiğimiz öğrenci ile üçer atlayarak sayma becerisinin öğretime geçilmiştir. Öğretime VRA stratejisinin birinci basamağı olan sanal aşama ile başlanılmıştır. Sanal aşama, internet sayfası olan Didax sitesinden seçilen bir sanal manipülatifin tablet bilgisayar üzerinden öğrenciye sunulması ile yürütülmüştür. Yarı somut aşama, üzerinde internet sayfasının ekran görüntüsü olan pvc kaplı büyük resimli kağıdın öğrenciye sunulması ile yürütülmüştür. Soyut aşamada ise öğrencinin üçer atlayarak saymayı herhangi bir materyal sunulmadan sözel olarak saymasını beklenmiştir. Tüm aşamalar, araştırmaya katılan üç öğrencide de aynı sırayla izlenmiştir.

3.6.3.1 Sanal Aşama Öğretim Oturumları

Üçerli atlayarak sayma becerisinin sanal öğretim aşamasında, belirlenen sanal manipülatif doğrudan öğretim yönteminin üç basamağı izlenerek tablet bilgisayar üzerinden öğrencilere sunulmuştur. Araştırmacı, öğretim oturumlarından önce süreçte gerekli olacak araç gereçleri (tablet bilgisayar, veri kayıt formları, pekiştireçler, defter, kalem ve video kamera) öğretimin yapılacağı masada hazır bulundurmuştur. Araştırmacı, tablet bilgisayar üzerinden Didax adlı internet sayfasından “100- Bread Rekenrek” adlı sanal manipülatif etkinliğini açmıştır ve

öğretim oturumuna başlanmıştır. Sanal manipülatif açıldığında ekrana 10 adet satırdan oluşan bir sayı boncuğu gelmektedir. Her satırda toplam 10 adet sayı boncuğu vardır. Öğrenci üçer atlayarak sayarken her söylediği sayıda bir boncuğu yatay olarak hareket ettirecektir.

Tablet bilgisayarda sanal manipülatif etkinliğini açtıktan sonra araştırmacı ve öğrenci masada yanyana oturmuşlardır. Araştırmacı, uygulamaya başlamadan önce öğrenciden yapılacak olan oturumu video kamera ile kaydetmek için izin aldıktan sonra tablet bilgisayarı öğrenciye sunmuştur. Öğrencinin tablet bilgisayara bakmasına fırsat vererek öğrencinin oturuma hazırlanmasını beklemiştir. Öğrencinin dikkati çekildikten sonra öğrenciye üçerli atlayarak sayma becerisi üzerine çalışılacağı söylenmiştir. Öğrenci için önceden belirlediği pekiştireci öğrenciye göstererek öğretimin sonunda vereceğini açıklamıştır. “Üçer üçer saymayı öğrenmeye hazır mısın? Haydi başlayalım.” diyerek dikkat çekici ipucu sunmuştur. Öğrenci, sözel ifadelerle veya jest mimikleriyle hazır olduğunu belirttiği zaman araştırmacı tarafından “Haydi o zaman başlayalım.” diyerek sözel olarak pekiştirmiş ve ilk işlemi doğrudan öğretim yönteminin ilk basamağı olan model olma basamağına göre yapmaya başlamıştır.

Model Olma

Üçer atlayarak sayma becerisi öğretim oturumu için açılan sanal manipülatif etkinliği üzerinde yer alan satırlardan on satırdan iki tanesini araştırmacı sayarak doğrudan öğretim yönteminin ilk basamağı olan model olma basamağını kullanmıştır. Araştırmacı, ilk aşamada öğrenciye “Şimdi ben sayıyorum, beni dikkatle izle” demiş ve masanın üzerindeki tablet bilgisayarı kullanarak, ilk iki satırda bulunan boncukları tek tek çekerek üçer üçer saymıştır.

Rehberli Uygulamalar

Araştırmacı ilk iki satırda öğrenciye model olduktan sonra rehberli uygulamalar basamağına geçmiştir. Araştırmacı öğrenciye “Haydi şimdi birlikte sayalım, boncukları sen çek” demiş ve öğrenci ile tablet bilgisayar üzerindeki boncukları çekerek saymaya çalışmış, araştırmacı öğrencinin zorlandığı yerlerde ipuçları sunarak çalışmaya dahil olmuştur. Öğrenci bu basamakta üçerli atlayarak sayma becerisine bağımsız bir şekilde gerçekleştirebilecek hale gelene kadar araştırmacı kademeli olarak öğrenciden desteğini çekmiştir.

Bağımsız Uygulamalar

Rehberli uygulama basamağı bittiğinde araştırmacı öğrenciye “Şimdi sıra sende, başla üçer üçer say” demiştir. Öğrencinin tablet bilgisayar üzerinde sayı boncuklarını tek tek çekerek üçten otuza kadar bağımsız olarak saymasını beklemiştir. Öğrenci, üçer atlayarak saymayı başarı ile tamamladığında Pekiştireç Belirleme Formu (Ek 5) kullanarak belirlenen ödüllü öğrenciye vererek öğretim oturumunu sonlandırmıştır. Öğretim sonunda günlük yoklama verisi olarak veri kayıt formlarına kaydetmiştir.

3.6.3.2 Yarı Somut Aşama Öğretim Oturumları

Üçerli atlayarak sayma becerisinin yarı somut öğretim aşamasında, belirlenen sanal manipülatif etkinliğin ekran görüntüsünün çıktısı üzerinde doğrudan öğretim yönteminin üç basamağı izlenerek beceri sunulmuştur. Araştırmacı, öğretim oturumlarından önce süreçte gerekli olacak araç gereçleri (resimli kağıt, sayı boncuğu kartları, veri kayıt formları, pekiştireçler, defter, kalem ve video kamera) öğretimin yapılacağı masada hazır bulundurmuştur. Araştırmacı, tablet bilgisayar üzerinden Didax adlı internet sayfasından “100- Bread Rekenrek” adlı sanal manipülatif etkinliğinin ekran görüntüsünün çıktısını alarak hazırlamış olduğu materyali öğrenciye sunmuş ve öğretim oturumuna başlanmıştır. Kağıt üzerinde on satırdan oluşan bir sayı boncuğu yer almaktadır. Her satırda toplam 10 adet sayı boncuğu vardır. Öğrenci üçer atlayarak sayarken her söylediği sayıda bir boncuğu kartını yatay olarak hareket ettirecektir.

Sanal aşamada hedeflenen ölçüte ulaşıldıktan sonra yarı somut aşamada öğretime geçilmiştir. Araştırmacı, öğrenci masada yanyana oturmuşlardır. Araştırmacı, uygulamaya başlamadan önce öğrenciden yapılacak olan oturumu video kamera ile kaydetmek için izin aldıktan sonra etkinliğin görselinin olduğu resimli kağıdı öğrenciye sunmuş, “Tablet ile öğretimimizi bitirdik, ama sana kağıttan bir tablet yaptım. Tabletteki etkinliğe benziyor değil mi?” diyerek dikkatini etkinliğe çekmiştir. Öğrencinin resimli kağıdı incelemesine ve etkinlik hakkında sorular sormasına izin verilmiştir. Öğrencinin dikkati çekildikten sonra öğrenciye üçer atlayarak sayma becerisi üzerine çalışılacağı söylenmiştir. Öğrenci için önceden belirlediği pekiştireci öğrenciye göstererek öğretimin sonunda vereceğini açıklamıştır. “Üçer üçer saymayı öğrenmeye hazır mısınız? Haydi başlayalım.” diyerek dikkat çekici ipucu sunmuştur. Öğrenci, sözel ifadelerle veya jest mimikleriyle hazır olduğunu belirttiği zaman araştırmacı tarafından “Haydi o

zaman başlayalım.” diyerek sözel olarak pekiştirmiş ve ilk işlemi doğrudan öğretim yönteminin ilk basamağı olan model olma basamağına göre yapmaya başlamıştır.

Model Olma

Üçer atlayarak sayma becerisi öğretim oturumu için hazırlanan sanal manipülatif etkinliğinin ekran görüntüsünün çıktısı üzerinde yer alan 10 satırdan 2 tanesini araştırmacı sayarak doğrudan öğretim yönteminin ilk basamağı olan model olma basamağını kullanmıştır. Araştırmacı, ilk aşamada öğrenciye “Şimdi ben sayıyorum, beni dikkatle izle” demiş ve masanın üzerindeki sanal manipülatif etkinliğinin ekran görüntüsünün çıktısını kullanarak, ilk iki satırda bulunan boncukları tek tek çekerek üçer üçer saymıştır.

Rehberli Uygulamalar

Araştırmacı ilk iki satırda öğrenciye model olduktan sonra rehberli uygulamalar basamağına geçmiştir. Araştırmacı öğrenciye “Haydi şimdi birlikte sayalım, boncukları sen çek” demiş ve öğrenci ile resimli üzerindeki boncukları çekerek saymaya çalışmış, araştırmacı öğrencinin zorlandığı yerlerde ipuçları sunarak çalışmaya dahil olmuştur. Öğrenci bu basamakta üçer atlayarak bağımsız bir şekilde ulaşabilir hale gelene kadar araştırmacı kademeli olarak öğrenciden desteğini çekmiştir.

Bağımsız Uygulamalar

Rehberli uygulama basamağı bittiğinde araştırmacı öğrenciye “Şimdi sıra sende, başla üçer üçer say” demiştir. Öğrencinin sanal manipülatif etkinliğinin ekran görüntüsünün çıktısı üzerinde sayı boyuncuklarını tek tek çekerek 3’den 30’a kadar bağımsız olarak saymasını beklemiştir. Öğrenci, üçer atlayarak saymayı başarı ile tamaladığında Pekiştireç Belirleme Formu (Ek 5) kullanarak belirlenen ödülü öğrenciye vererek öğretim oturumunu sonlandırmıştır. Öğretim sonunda günlük yoklama verisi olarak veri kayıt formlarına kaydetmiştir.

3.6.3.3 Soyut Aşama Öğretim Oturumları

Üçer atlayarak sayma becerisinin soyut öğretim aşamasında, herhangi bir materyal kullanılmamıştır. Öğrencinin beceriyi sözel olarak sergilemesi beklenmiştir. Araştırmacı, öğretim oturumlarından önce süreçte gerekli olacak araç gereçleri (kayıt formları, pekiştireçler, defter, kalem ve video kamera) öğretimin yapılacağı masada hazır bulundurmuştur. Araştırmacı, öğrenciye üçer atlayarak sayma yapacaklarını belirtmiş ve öğretim oturumuna başlamıştır.

Yarı somut aşamada hedeflenen ölçüte ulaşıldıktan sonra soyut aşamada öğretime geçilmiştir. Araştırmacıyla öğrenci masada yan yana oturmuşlardır. Araştırmacı, uygulamaya başlamadan önce öğrenciden yapılacak olan oturumu video kamera ile kaydetmek için izin aldırıştır. “Artık tablet ve tablet resminin olduğu kağıt ile öğretimimizi bitirdik, şimdi sadece sözel olarak sayacağız.” diyerek dikkatini etkinliğe çekmiştir. Öğrencinin etkinlik hakkında sorular sormasına izin verilmiştir. Öğrencinin dikkati çekildikten sonra öğrenciye üçer atlayarak sayma becerisi üzerine çalışılacağı söylenmiştir. Öğrenci için önceden belirlediği pekiştireci öğrenciye göstererek öğretimin sonunda vereceğini açıklamıştır. “Üçer üçer saymayı öğrenmeye hazır mısınız? Haydi başlayalım.” diyerek dikkat çekici ipucu sunmuştur. Öğrenci, sözel ifadelerle veya jest mimikleriyle hazır olduğunu belirttiği zaman araştırmacı tarafından “Haydi o zaman başlayalım.” Diyerek sözel olarak pekiştirmiş ve ilk işlemi doğrudan öğretim yönteminin ilk basamağı olan model olma basamağına göre yapmaya başlamıştır.

Model Olma

Üçer atlayarak sayma becerisi öğretim oturumu için hazırlanan sanal manipülatif etkinliğinin ekran görüntüsünün çıktısı üzerinde yer alan 10 satırdan 2 tanesini araştırmacı sayarak doğrudan öğretim yönteminin ilk basamağı olan model olma basamağını kullanmıştır. Araştırmacı, ilk aşamada öğrenciye “Şimdi ben sayıyorum, beni dikkatle izle” demiş ve masanın üzerindeki sanal manipülatif etkinliğinin ekran görüntüsünün çıktısını kularak, ilk iki satırda bulunan boncukları tek tek çekerek üçer üçer saymıştır.

Rehberli Uygulamalar

Araştırmacı iki kere üçer atlayarak sayarak öğrenciye model olduktan sonra rehberli uygulamalar basamağına geçmiştir. Araştırmacı öğrenciye “Haydi şimdi birlikte sayalım” demiş ve öğrenci ile birlikte üçer atlayarak saymaya başlamıştır. Araştırmacı öğrencinin zorlandığı yerlerde ipuçları sunarak çalışmaya dahil olmuştur. Öğrenci bu basamakta üçer atlayarak sayma bağımsız bir şekilde ulaşılabilir hale gelene kadar araştırmacı kademeli olarak öğrenciden desteğini çekmiştir.

Bağımsız Uygulamalar

Rehberli uygulama basamağı bittiğinde araştırmacı öğrenciye “Şimdi sıra sende, başla üçer üçer say” demiştir. Öğrencinin sözel olarak 3’den 30’a kadar bağımsız olarak saymasını beklemiştir. Öğrenci, üçer atlayarak saymayı başarı ile

tamalandığında Pekiştireç Belirleme Formu (Ek 5) kullanarak belirlenen ödülü öğrenciye vererek öğretim oturumunu sonlandırmıştır. Öğretim sonunda günlük yoklama verisi olarak veri kayıt formlarına kaydetmiştir.

3.6.4 İzleme Oturumları

İzleme oturumları üçer atlayarak sayma becerisi öğretim oturumları bittikten 1, 2 ve 3 hafta sonra araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen izleme oturumları öğrencilere hedeflenen üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi tamamlandıktan sonra edindikleri beceriyi ne düzeyde koruduklarını ve sergilediklerini değerlendirmek için yapılmıştır. İzleme oturumlarında üçer atlayarak sayma becerisinin 10 basamağını da saymaları istenen “Üçer üçer say.” yönergesi çocuklara verilmiştir. İzleme oturumları aşağıda açıklandığı şekilde planlanıp uygulanmıştır.

Araştırmacı öğrenciden kamera kaydı için izin aldıktan sonra kaydı başlatmıştır. Araştırmacı ve öğrenci yan yana olacak şekilde oturmuş, öğrenciye “Bugün seninle üçer üçer sayacağız hazır mısın?” diyerek dikkat çekici ipucunu sunmuş ve çalışmaya hazır hale gelmesini beklemiştir. Öğrencinin dikkati uygulayıcıya yöneldikten sonra araştırmacı öğrenciye “Şimdi hadi üçer üçer say.” dedikten sonra öğrencinin performans sergilemesi beklenilmiştir. Bu yoklama oturumlarında öğrenciye beceriye yönelik ipucu sunulmamıştır. Oturum sonunda öğrenciye “Çok güzel saydın, aferin.” denilerek öğrencinin sergilediği performans pekiştirilmiştir. Öğrencinin doğru tepkileri “+”, yanlış tepkileri “-” işareti ile veri kayıt formlarına işlenmiştir.

3.6.5 Genelleme Oturumları

Araştırmada VRA stratejisinin üçer atlayarak sayma becerisinin üzerindeki genelleme aşamasındaki etkililiğini araştırmak için kişiler arası (öğrencilerin rehabilitasyon merkezindeki kendi öğretmeni) ve ortamlar arası (öğrencilerin kendi sınıfı) genelleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Genelleme oturumları öğretim oturumları bittikten sonra öğrenciler hedeflenen becerileri kazandıktan sonra gerçekleştirilen son toplu yoklama oturumundan sonra düzenlenmiştir. Genelleme oturumlarında öğrencilere bir materyal sunulmadan sadece “üçer üçer say” yönergesi sunulmuştur. Genelleme oturumlarında öğrenciler ve öğretmenleri sınıflarındaki masaya yan yana oturmuşlardır. Öğretmenler “Bugün seninle üçer üçer sayacağız hazır mısın?” diyerek dikkat çekici ipucunu sunmuş ve çalışmaya hazır hale gelmesini beklemiştir. Öğrencinin dikkati uygulayıcıya yöneldikten

sonra araştırmacı öğrenciye “şimdi hadi üçer üçer say.” dedikten sonra öğrencinin performans sergilemesi beklenilmiştir. Bu oturumlarda öğretmenler ve araştırmacı öğrenciye beceriye yönelik ipucu sunmamışlardır. Oturum sonunda öğretmenler öğrenciye “Çok güzel saydın, aferin.” diyerek öğrencinin sergilediği performans pekiştirmiştir. Öğrencinin doğru tepkileri “+”, yanlış tepkileri “-” işareti ile araştırmacı tarafından veri kayıt formlarına işlenmiştir.

3.7 Verilerin Toplanması

Araştırma boyunca üçer atlayarak sayma becerisinin VRA stratejisi ile öğretim sürecine ilişkin a) etkililik, b) izleme, c) genelleme, d) güvenilirlik ve e) sosyal geçerlik olmak üzere toplam beş tür veri toplanmıştır. Veri toplama süreci izleyen başlıklarda detaylı şekilde açıklanmıştır.

3.7.1 Etkililik Verilerinin Toplanması

Üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi için araştırmada VRA stratejisi kullanılmıştır. Etkililik verileri VRA stratejisinin aşamalarına göre sırasıyla gerçekleştirilmiştir. Sanal aşama ile öğretim tablet bilgisayarda, yarı somut aşama ile öğretim resimli kartlar ile ve soyut aşama ile öğretim ise sözel olarak gerçekleştirilerek veriler toplanmıştır. Gerçekleştirilen aşamanın kullanıldığı materyal oturumun sonunda alınan günlük yoklama aşamasında kullanılmıştır. Günlük yoklama oturumlarında öğrencilerin göstermiş olduğu tepkiler Günlük Yoklama Oturumları Veri Kayıt Formu’na işlenmiştir (EK 6). Bu veri kayıt formu, VRA stratejisinin aşamalarına göre hazırlanmış olup ve bu formda öğrencilerin tepkileri a) doğru, b) yanlış, c) tepkide bulunmama olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır. Öğrencilerin gerçekleştirilen öğretim oturumunda stratejinin aşamasına uygun olarak verdikleri doğru yanıtlar doğru cevap, öğrencilerin verilen işlemi bulunduğu stratejinin aşamasına göre yanlış yanıtlaması veya cevap vermemesi ise yanlış cevap olarak kabul edilmiştir. Günlük yoklama oturumunun sonunda öğrencinin doğru tepkide bulunduğu üçer atlayarak sayma basamaklarının sayısı, toplam basamak sayısına bölmüş ve yüzle çarpılarak doğru tepki yüzdesi bulunmuştur.

3.7.2 İzleme Verilerinin Toplanması

Üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi bittikten 1, 2 ve 3 hafta araştırmacı izleme verilerini toplamıştır. Bu veriler toplanıp değerlendirilerek öğrencilerin edindikleri becerilerin sergileyip sergilemedikleri incelenmiştir. İzleme oturumlarında herhangi bir materyal kullanılmamış olunup sadece sözel

olarak verilen yönergeye uygun performans sergilemesi beklenilmiştir ve öğrencilerin göstermiş olduğu tepkiler Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Veri Kayıt Formu'na kaydedilmiştir (EK 7). Bu formda öğrencilerin tepkileri a) doğru, b) yanlış, c) tepkide bulunmama olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. Doğru cevap öğrencilerin verilen işlemi doğru yanıtlaması, yanlış cevap ise öğrencilerin verilen işlemi yanlış yanıtlaması veya cevap vermemesi olarak kabul edilmiştir. İzleme oturumunun sonunda öğrencinin doğru tepkide bulunduğu işlem sayısı, toplam işlem sayısına bölünüp yüzle çarpılarak doğru tepki yüzdesi bulunmuştur.

3.7.3 Genelleme Verilerinin Toplanması

Araştırmanın genelleme verileri, öğrencilerin dört işlem becerilerini kazandıktan sonra başka kişilere ve ortamlara genelleyip genelleylemediklerini belirlemek amacıyla toplanmıştır. Genelleme oturumları, öğretim oturumları biten öğrenci ile gerçekleştirilen toplu yoklama oturumundan sonra düzenlenmiştir. Genelleme oturumlarında üzerinde 10 adet işlemin olduğu çalışma kâğıtları kullanılmıştır ve öğrencilerin göstermiş olduğu tepkiler Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Veri Kayıt Formu'na kaydedilmiştir (EK 7).

Bu formda öğrencilerin tepkileri a) doğru, b) yanlış, c) tepkide bulunmama olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. Doğru cevap öğrencilerin verilen işlemi doğru yanıtlaması, yanlış cevap ise öğrencilerin verilen işlemi yanlış yanıtlaması veya cevap vermemesi olarak kabul edilmiştir. Genelleme oturumunun sonunda öğrencinin doğru tepkide bulunduğu işlem sayısı, toplam işlem sayısına bölünüp yüzle çarpılarak doğru tepki yüzdesi bulunmuştur.

3.7.4 Güvenirlik Verilerinin Toplanması

Tek denekli araştırma modellerinin kullanıldığı çalışmalarda iki tür güvenilirlik verisi toplanmaktadır. Araştırmada gözlemci güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği olmak üzere iki tür güvenilirlik verisi toplanmıştır. Tek denekli araştırmalarda güvenilirlik verilerinin gerçekleştirilen tüm oturumların en az % 20'sinde ya da her evrede en az bir kez toplanmalıdır (Alberto & Troutman, 2009). Bununla birlikte alanyazında yapılan araştırmalarda oturum sayısı azaldığında güvenilirlik ile ilgili bir şüphe oluşmaması adına yapılan oturumların %30'undan güvenilirlik verileri toplanıldığı da görülmüştür. Bu araştırmada, gerçekleştirilen oturumların %30'unda gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verilerinin toplanmasının gerekli olduğu düşünülmüştür.

3.7.4.1 Gözlemci Güvenirlik Verilerinin Toplanması

Gözlemci güvenirligi, bağımlı değişkene yönelik analizlerin tek bir gözlemci tarafından yapılmasıdır (Erbaş, 2018). Gözlemci her oturuma dair verileri amacına uygun olarak seçilmiş bir veri kayıt formuna işler. Ardından videoları tekrardan izleyerek tarafsız bir şekilde güvenirlilik verilerini toplar. Araştırma verileri ile güvenirlilik verilerini karşılaştırır.

Araştırmanın uygulama süresince yapılan tüm oturumlar güvenirlilik verilerinin toplanması için video kamera ile kaydedilmiştir. Kaydedilen tüm videolar öğrenci ismi, öğretim aşamasının adı ve oturum sayısına göre adlandırılmıştır. Araştırmanın güvenirlilik verileri: Özel Eğitim Anabilim Dalı, Zihin Engelliler Eğitimi Bilim Dalı’nda yüksek lisans ve doktora yapmış olan bir uzman tarafından “Günlük Yoklama Oturumları Veri Kayıt Formu” ve “Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Veri Kayıt Formu” kullanılarak toplanmıştır (EK 7 ve EK 9). Bu çalışmada gözlemcilere

- 1) araştırmanın amacı,
- 2) hedef davranışların (bağımlı değişkenlerin) tanımı,
- 3) VRA stratejisinin (bağımsız değişken) tanımı,
- 4) araştırmanın uygulama süreci ve gerçekleşen oturumlar,
- 5) öğrencilerin doğru ve yanlış tepkileri,
- 6) araştırmacıdan beklenen tepkiler,
- 7) güvenirlilik verisi toplama formlarının nasıl kullanılacağı hakkında

bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilere ait gözlemciler arası güvenirlilik verileri Tablo 3.2’de, atlayarak sayma becerisi için verilmiştir. Bu tablolar incelendiğinde her bir öğrenci için dört işlem becerisine ait gözlemciler arası güvenirlilik verilerinin geçerli olduğu görölmektedir.

Tablo 3.2. Üçerli atlayarak sayma becerisinde katılımcılara ilişkin gözlemci güvenirlilik bulguları

Katılımcı	Başlama Düzeyi	Öğretim	İzleme
Ali	%100	%100	%100
Birce	%100	%100	%100
Bariş	%100	%100	%100

3.7.4.2 Uygulama Güvenirligi Verilerinin Toplanması

Bağımsız değişkenin güvenirligini ölçtüğümüz uygulama güvenirligi, bağımsız değişkenin ne derecede planlandığı gibi uygulandığının

değerlendirilmesidir (Erbaş,2018). Bu değerlendirme, uygulama sonucunda elde edilen verilerin planlanan uygulama sonucunda ortaya çıktığını, belirlenen yöntem ya da stratejinin basamaklarının planlandığı şekilde doğru uygulandığını ortaya koyma açısından önemlidir (Tekin-İftar, 2012).

Mevcut araştırmada uygulama güvenilirliği verilerini toplamak amacıyla öncelikle araştırmacıdan beklenen davranışlar belirlenmiştir. Bu davranışlar, doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan VRA stratejisi ile öğretimin basamakları dikkate alınarak planlanmıştır. Araştırmacıdan beklenen davranışlar öğretim oturumları ve diğer oturumlar için farklılaşmaktadır. Öğretim oturumlarında araştırmacıdan şu davranışlar beklenmektedir: a) araç-gereç hazırlama, b) öğrencinin dikkatini çekme, c) dersin amacını ve önemini söyleme, ç) ödül/pekiştireci söyleme, d) beceri yönergesi sunma, e) VRA stratejisini doğrudan öğretim yönteminin basamaklarına göre sunarak öğretimi gerçekleştirme, f) öğrenciye geri dönüt verme, g) söylenen pekiştireci verme, ğ) dersi sonlandırma şeklindedir.

Belirlenen bu davranışlar için “Öğretim Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Kayıt Formu” hazırlanmıştır (EK 8). Diğer oturumlarda araştırmacıdan beklenen davranışlar ise şu şekildedir: a) araç-gereç hazırlama, b) öğrencinin dikkatini çekme, c) beceri yönergesi sunma, ç) öğrencinin tepkilerine yansız tepki verme, d) öğrencinin katılımını pekiştirme ve belirlenen bu davranışlar için “Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu” hazırlanmıştır (EK 8). Araştırmanın öğretim, başlama düzeyi, yoklama, izleme ve genelleme oturumlarının %20’sinde uygulama güvenilirliği verisi toplanılmıştır. Yansız atama yoluyla belirlenmiş olan bu oturumların video kayıtları, hazırlanan uygulama güvenilirliği formları (EK 7 ve EK 8 ile gözlemciye zarf içerisinde verilmiştir. Formlarda da görüldüğü üzere gözlemcilerden, planlanan uygulama sürecinin basamaklarını araştırmacının doğru şekilde gerçekleştirmesi durumunda (+), yanlış gerçekleştirmesi durumunda (-) olarak forma kaydetmeleri belirtilmiştir. Öğrencilere ait uygulama güvenilirliği verileri Tablo 3.3’de, verilmiştir.

Tablo 3.3. Üçerli sayma becerisinde katılımcılara ilişkin uygulama güvenirliği bulguları

Katılımcı	Başlama Düzeyi	Öğretim	İzleme
Ali	%100	%100	%100
Birce	%100	%100	%100
Barış	%100	%100	%100

3.7.5 Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması

Tek denekli araştırma desenleri ile planlanan bir araştırmada, araştırmanın sosyal anlamda önemini ve etkilerini değerlendirebilmek hedeflenen becerinin ne ölçüde gerçekleşip gerçekleşmediğini görmek kadar önem taşır. Sosyal geçerliği belirlemek amacı ile bireysel değerlendirme ve sosyal mukayese olmak üzere genellikle iki yöntem kullanılmaktadır. Öznel değerlendirme, araştırmayla herhangi bir şekilde ilişkisi olan kişilerin araştırmanın amacı, yöntemi ve bulgularına ilişkin görüşlerini belirlemektir. Sosyal karşılaştırma ise, araştırmanın katılımcılarının performansının, hedeflenen becerileri istendik biçim ve düzeyde gösterdiği düşünülen yani öğretim sürecine gereksinimi olmayan çocuklardan oluşan bir referans grubunun performansı ile karşılaştırılmasıdır (Tekin-İftar, 2012). Bu araştırmada sosyal geçerlik verileri öznel değerlendirme yöntemiyle toplanmıştır.

3.7.6 Güvenirlik Verilerinin Analizi

Araştırmada yer alan uygulama oturumlarının en az %30'unda yansız atama yolu ile belirlenen video kayıtlar, gözlemci güvenirliği ve uygulama güvenirliği verisi toplanmak için gözlemciler tarafından incelenmiştir.

3.7.7 Sosyal Geçerlik Verilerinin Analizi

Araştırmada uygulanan öğretim programlarının amaçlarını, VRA stratejisini, elde edilen bulguları yani araştırmanın uygulama sürecinin değerlendirilmesi için sosyal geçerlik verileri toplanmıştır. Sosyal geçerlik verileri, Üçer Atlayarak Sayma Becerisi Sosyal Geçerlik Formu (EK 10) ile öğrencilerin öğretmenlerinden elde edilmiştir. Kapalı uçlu soruların yer aldığı formlar, niteliksel olarak analiz edilerek yüzde hesaplaması yapılarak yorumlanmıştır.

4 BULGULAR

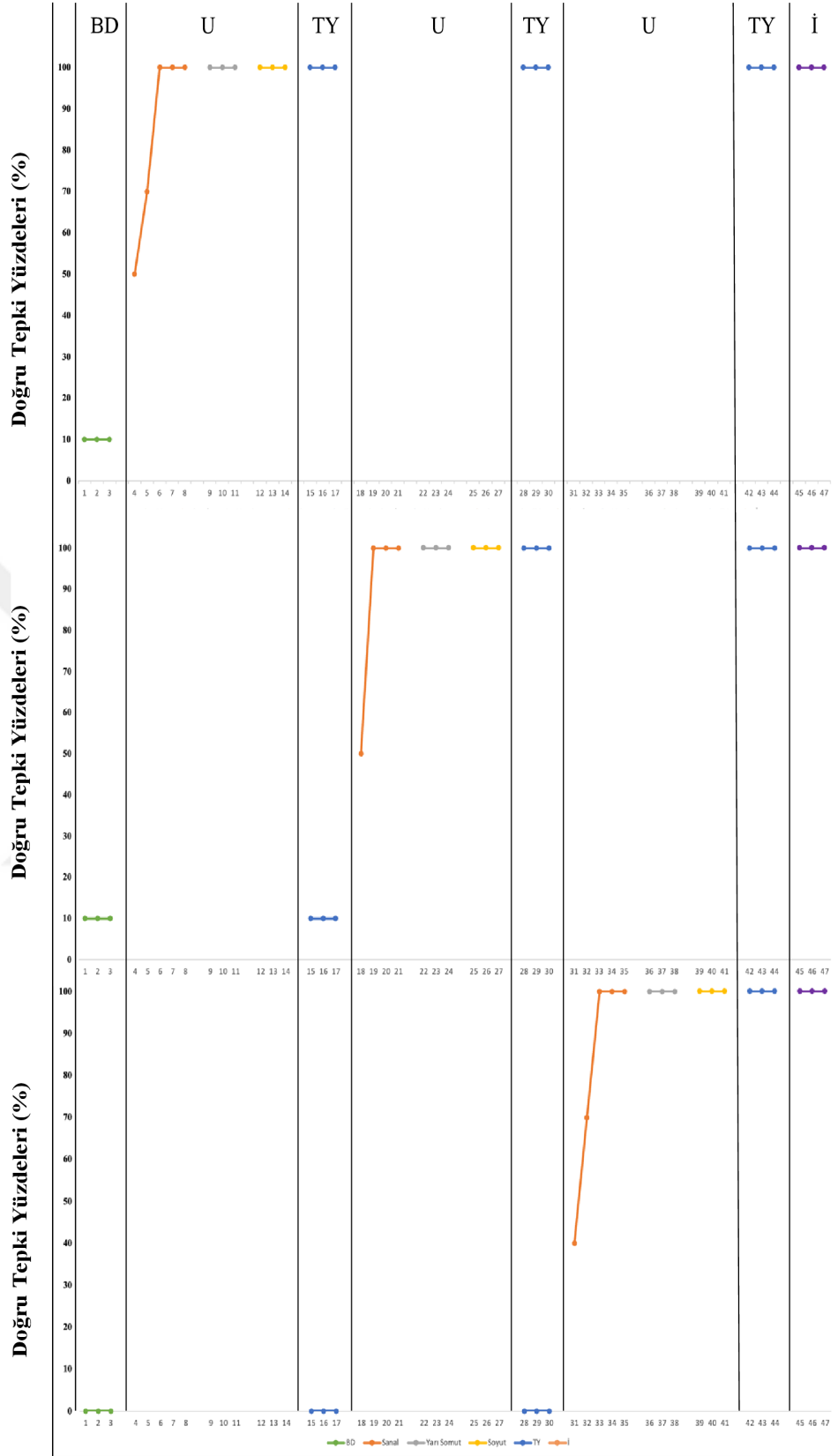
Araştırmanın bulgular bölümünde OSB’li çocuklara üçer atlayarak sayma becerilerinin öğretiminde VRA stratejisinin etkililiğine, öğrencilerin kazandıkları işlem becerilerine yönelik izleme verilerine, kişiler ve ortamlar arası genellenebilirliğine ve araştırmanın uygulama sürecine dair öğretmen görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.1 Üçer Atlayarak Sayma Becerisinin Öğretimine İlişkin Bulgular

4.1.1 Üçer Atlayarak Sayma Becerisine Ait Etkililik Bulguları

Araştırmanın etkililik amaçlarından olan OSB’li çocuklara üçer atlayarak sayma becerilerinin öğretiminde VRA stratejisinin etkililiğini araştırmaktır. Belirlenen amaca yönelik olarak araştırma süresince etkililik verileri toplanmıştır. Elde edilen veriler araştırmanın katılımcıları olan Ali, Birce ve Barış için Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Tabloda yer alan veriler görsel analiz yoluyla analiz edilmiştir.

Grafikte yer alan yatay eksen gerçekleştirilen oturum sayısını, dikey eksense öğrencinin verdiği doğru tepki yüzdesini belirtmektedir. Grafikte yer alan başlama düzeyi evresinde bulunan veriler öğrencilerin öğretime başlamadan önce gerçekleştirilmiş olan birinci toplu yoklama oturumlarında verdikleri doğru tepki yüzdeleri göstermektedir. Uygulama evresinde yer alan veriler, öğretim oturumları tamamlandıktan sonra yapılan günlük yoklama oturumlarında elde edilen doğru tepki yüzdeleri göstermektedir. İzleme evresi bölümünde yer alan veriler öğrencilerin öğretim tamamlandıktan 1, 2 ve 3 hafta sonrasında yapılmış olan izleme oturumlarında verdikleri doğru tepki yüzdeleri belirtmektedir. İlerleyen başlıklarda öğrencilerin uygulama aşamasından önce ve sonra sergiledikleri performanlarına ilişkin olarak detaylı açıklamalar yapılmıştır.



Şekil 4.1. Üçerli sayma becerisinin öğretiminde, Ali, Birce ve Barış’a sanal- yarı somut- soyut stratejisinin etkililiğine ilişkin bulgular

Ali

Şekil 4.1’de verilen grafikte Ali’ye ilişkin veriler incelendiğinde Ali, başlama düzeyi verisi toplamak için gerçekleştirilen ilk toplu yoklama evresinde sırasıyla %10-%10-%10 düzeyinde performans göstermiştir. Birinci, ikinci ve üçüncü oturumlarda kendisine yöneltilen “üçer üçer say” yönergesinden sonra üçer atlayarak sayma becerisinin on basamağından sadece ilk basamak olan “3” rakamına doğru cevap vermiştir. Başlama düzeyinde üç oturum üst üste kararlı veriye ulaşılmış ve VRA stratejisinin ilk aşaması olan sanal öğretim oturumlarına başlanmıştır. Ali ile toplamda beş sanal öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu öğretim oturumlarının sonunda alınan günlük yoklama verileri incelendiğinde sırasıyla %50-%70-%100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmüştür. Sanal öğretim oturumlarının son üç oturumunda ölçüte (%100) ulaşıldığı için yarı somut öğretim oturumlarına geçilmiştir. Ali ile toplamda üç yarı somut öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Yarı somut öğretim oturumlarının son üç oturumunda ölçüte ulaşıldığı için soyut öğretim oturumlarına geçilmiştir. Ali ile toplamda üç soyut öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmüştür. Soyut öğretim oturumlarında da ölçüt karşılandıktan sonra Ali ile yapılan öğretim oturumları sonlandırılmıştır. Ali ile üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminde toplamda 11 öğretim oturumu ve her oturumda 10 deneme olmak üzere toplamda 110 deneme gerçekleştirilmiştir. Ali’nin öğretim oturumları sınılandıktan sonra gerçekleşen ikinci toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde, Birce’nin öğretim oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen üçüncü toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde ve Barış’ın öğretim oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Toplanan bütün veriler doğrultusunda öğrencinin üçer atlayarak sayma becerisini öğrendiği söylenebilir.

Birce

Şekil 4.1’de yer alan tablodaki Birce’ye ilişkin toplanan veriler incelendiğinde, Başlama düzeyi verisinin toplandığı ilk toplu yoklama evresinde sırasıyla %10-%10-%10 düzeyinde performans gösterdiği görülmektedir. Birinci, ikinci ve üçüncü oturumlarda kendisine yöneltilen “üçer üçer say” yönergesinden sonra üçer atlayarak sayma becerisinin on basamağından hiçbirine doğru cevap verememiştir. Başlama düzeyinde üç oturum üst üste kararlı veriye ulaşılmış ve VRA stratejisinin ilk aşaması olan sanal öğretim oturumlarına başlanmıştır. Birce ile toplamda 4 sanal öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda, sırasıyla %40-%100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Sanal öğretim oturumlarının son üç oturumunda ölçüte (%100) ulaşıldığı için yarı somut öğretim oturumlarına geçilmiştir. Birce ile toplamda üç yarı somut öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda, sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Yarı somut öğretim oturumlarının son üç oturumunda ölçüte ulaşıldığı için soyut öğretim oturumlarına geçilmiştir. Birce ile toplamda üç soyut öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda, sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Soyut öğretim oturumlarında da ölçüt karşılandıktan sonra Birce ile öğretim oturumları sonlandırılmıştır. Bu öğrenci ile üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminde toplamda 10 öğretim oturumu ve her oturumda 10 deneme olmak üzere toplamda 100 deneme gerçekleştirilmiştir. Birce, Ali’nin öğretim oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen ikinci toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %0-%0-%0 düzeyinde, kendisine ait öğretim oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen üçüncü toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde ve Barış’ın öğretim oturumları bittikten sonra yapılan son toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Toplanan bütün veriler doğrultusunda öğrencinin üçer atlayarak sayma becerisini öğrendiği söylenebilir.

Barış

Şekil 4.1’de hazırlanan grafikte yer alan Barış’a dair verilere bakıldığında, başlama düzeyi verisi toplamak için gerçekleştirilen ilk toplu yoklama evresinde sırasıyla %0-%0-%0 düzeyinde performans göstermiştir. Bu oturumlarda Barış gerçekleştirilen birinci, ikinci ve üçüncü başlama düzeyi oturumlarında kendisine yöneltilen “üçer üçer say” yönergesinden sonra üçer atlayarak sayma becerisinin on basamağından hiçbirine doğru cevap verememiştir. Başlama düzeyinde oturumlarında üç oturum üst üste kararlı veriye ulaşıldıktan sonra VRA stratejisinin ilk aşaması olan sanal öğretim oturumlarına başlanmıştır. Barış ile toplamda beş sanal öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda, sırasıyla %40-%70-%100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Sanal öğretim oturumlarının son üç oturumunda ölçüte (%100) ulaşıldığı için yarı somut öğretim oturumlarına başlanmıştır. Barış ile toplamda üç yarı somut öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen öğretim oturumlarının sonunda alınan günlük yoklamalarda, sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Yarı somut öğretim oturumlarının son üç oturumunda ölçüte (%100) ulaşıldığı için soyut öğretim oturumlarına geçilmiştir. Barış ile toplamda 3 soyut öğretim oturumu gerçekleştirilmiş, bu öğretim oturumlarının sonunda gerçekleştirilen günlük yoklamalarda, %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Soyut öğretim oturum sonunda ölçüt karşılandıktan sonra Barış ile de öğretim oturumları sonlandırılmıştır. Barış ile üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminde toplam 11 öğretim oturumu ve her oturumda 10 deneme olmak üzere toplamda 110 deneme gerçekleştirilmiştir. Toplu yoklama oturumlarında Ali’nin öğretim oturumları sonlandırıldıktan sonra yapılan ikinci toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %0-%0-%0 düzeyinde, Birce’nin öğretim oturumları sonlandırıldıktan sonra yapılan üçüncü toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %0-%0-%0 düzeyinde ve kendi öğretim oturumları tamamlandıktan sonra yapılan dördüncü yani son toplu yoklama oturumlarında sırasıyla %100-%100-%100 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Toplanan bütün veriler doğrultusunda öğrencinin üçer atlayarak sayma becerisini öğrendiği söylenebilir.

4.1.2 Üçer Atlayarak Sayma Becerisine Ait Ali, Birce ve Barış’ın İzleme Bulguları

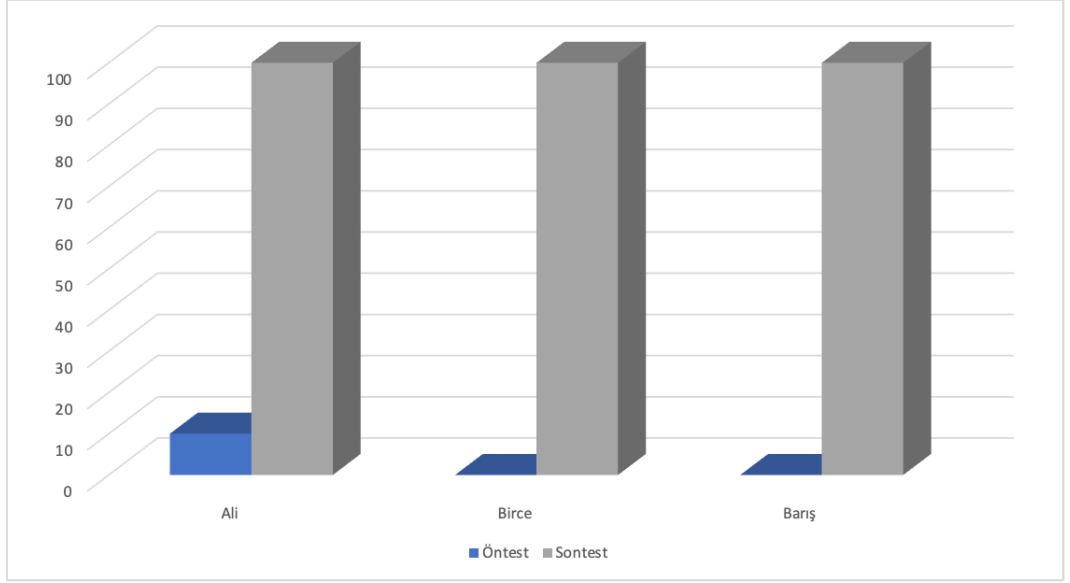
Araştırmanın belirlenen izleme/kalıcılık amaçlarından birisi olan, OSB’li çocuklara VRA stratejisi kullanılarak uygulanan üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi sonlandıktan sonra edindikleri bu beceriyi 1, 2, ve 3 hafta sonra da sürdürüp sürdüremediklerini araştırmaktır. Bu amaca yönelik olarak araştırma süresince izleme/kalıcılık verileri toplanmıştır. Elde edilen veriler, araştırmanın katılımcıları olan Ali, Birce ve Barış için Şekil 4.1’de yer verilmiştir.

Şekil 4.1’de görüldüğü üzere VRA stratejisi ile gerçekleştirilen öğretim oturumları tamamlandıktan sonra gerçekleştirilen izleme/kalıcılık oturumlarında, Ali sırasıyla %100-%100-%100, Birce %100-%100-%100 ve Barış %100-%100-%100 doğru tepkide bulunmuştur. Bu bulgular doğrultusunda VRA stratejisi ile birlikte sunulan doğrudan öğretim yöntemi ile düzenlenen üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi sonlandırıldıktan sonra da öğrencilerin 1, 2 ve 3 hafta arayla kazandıkları beceriyi %100 düzeyde sergilediklerini gösterdikleri söylenebilir.

4.1.3 Üçer Atlayarak Sayma Becerisine Ait Ali, Birce ve Barış’ın Genelme Bulguları

Araştırmanın belirlenen genelleme amaçlarından olan, OSB’li çocuklara VRA stratejisi kullanılarak uygulanan üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi sonlandıktan sonra edindikleri bu beceriyi kişiler ve ortamlar arası genelleme düzeyleri incelenmektedir. Bu amaca yönelik olarak araştırma boyunca genelleme adına veriler toplanmıştır. Edinilen veriler, araştırmanın katılımcıları olan Ali, Birce ve Barış için Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Araştırmanın genelleme oturumu, her bir öğrenci için öğretim oturumları tamamlandığında gerçekleştirilen son toplu yoklama oturumundan sonra devam ettikleri rehabilitasyon merkezindeki kendi öğretmenleri ve sınıflarında gerçekleştirilmiştir.

Şekil 4.2 tabloda ki veriler incelendiğinde Ali, Birce, Barış’ın üçer atlayarak sayma becerisi genelleme oturumlarındaki göstermiş oldukları doğru tepki yüzdeleri sırasıyla %100- %100-%100’dür. Elde edilen genelleme aşaması bulguları VRA stratejisi ile üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi sonlandırıldıktan sonra her bir öğrencinin edindikleri beceriyi farklı kişiler ile olan çalışmalarına ve ortamlara genellebildiklerini göstermektedir.



Şekil 4.2. Ali, Birce ve Barış'ın üçer atlayarak sayma becerilerine ilişkin farklı ortam ve farklı kişilere genelleme yüzdeleri

5 TARTIŞMA

Araştırmada, OSB’li çocuklara, ileriye atlayarak sayma becerilerinden olan üçer atlayarak sayma becerisi öğretilmiştir. Öğretim oturumlarında doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan sanal-yarı somut-soyut (VRA) öğretim stratejisinin etkililiği, becerinin öğretimi sona erdikten bir hafta ve üç hafta sonra korunma ve sergilenme durumu, becerinin farklı kişiler ve ortamlara genellenebilme düzeyi ve VRA stratejisine dair öğrencilerin öğretmenlerinin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma bulguları OSB’li çocuklara üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminde VRA stratejisinin etkili olduğunu, öğrencilerin edindikleri bu becerileri öğretim bittikten 1, 2 ve 3 hafta sonra da sağlandığını ve kalıcılığının sağlandığını, öğrencilerin hepsinin edindikleri bu becerileri farklı ortam ve farklı kişilere genelleyeabildiklerini ve öğrencilerin öğretmenlerin araştırmanın uygulama süreci ile ilgili belirttikleri görüşlerinin olumlu olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın bulguları incelendiği zaman, her aşamanın öğretim sürecinde öğrencilerin verdikleri doğru tepki sayısında artış olduğu belirlenmiştir. Ali’nin öğretim oturumlarında güdülenmesini sağlayan yoklama oturumlarında forma işlenen doğru cevaplar için “+” şeklini görmesidir. Bu nedenle öğretim oturumlarında “Kaç tane oldu?”, “Say, yaşıma kadar olmuş mu?”, ya da “Yaşımdan daha fazla bildim, iyiyim bence de mi?” gibi tepkileri öğretim oturumlarının ara ara kesilmesine neden olmuştur. Sergilediği bu davranışları onun öğretim için pekiştirilmesine doğru yönlendirerek yeniden öğretim oturumları devam ettirilmiştir. Birce ilk öğretim oturumlarında tahtaya ya da veri kayıt formuna çok bakmıştır. “Neden tahtaya/deftere bakıyorsun?” soruları yöneltildiğinde “Hatırlıyorum.” cevabından yola çıkarak önceki öğrenmelerini bu şekilde çağırdığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bir seferde iki sayı birden sayma gibi bir alışkanlık edinmiş ve bu alışkanlık öğretim oturumlarında söndürülemediği görülmüştür. Barış’ın öğretim oturumlarında ara ara ders reddi sergilediği gözlemlenmiştir. Bu nedenle bu davranışları sergilediğinde masada bulunan pekiştireç gösterilerek “Ne kazanacaktın?” sorusu yöneltilerek yeniden öğretime güdülenmesi sağlanmış ve devam edilmiştir.

İleri atlayarak sayma becerilerinden üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminde VRA öğretim stratejisi etkili bulunmuştur ve bu bulgu, özel

gereksinime sahip öğrencilere matematiksel kavram ve becerilerin öğretimi aşamasında sanal manipülatiflerin etkililiğini inceleyen diğer araştırma bulgularıyla (Bouck & Sprick, 2019; Bouck vd., 2017; Bouck vd., 2017; Bouck vd., 2018; Bouck vd., 2018; Bouck vd., 2020; Bouck vd., 2020; Park vd., 2020; Park, 2019; Root vd., 2017; Root vd., 2020; Satsangi & Bouck, 2015; Satsangi vd., 2016; Satsangi vd., 2018; Satsangi vd., 2018; Weng & Bouck, 2016) yapılan bu araştırma tutarlılık göstermektedir.

Araştırma sürecine bakıldığında edinimlerin VRA öğretim stratejisinin ilk basamağı olan sanal aşamada tamamlandığını ve diğer aşamalarda ise çocukların performans açısından gerileme yaşamadığını görülmektedir. Bu durumun nedeninin VRA öğretim stratejisinin, sıralı ve birbirini tamamlayarak ilerleyen aşamalardan oluşması olduğu düşünülmektedir. Aşamalı bir öğretim stratejisi olmasından kaynaklı öğrenci edindiği beceriyi unutmadan farklı bir biçimde de görüp deneyimleme şansı yakalaması öğrenilen becerinin pekişmesini sağlamaktadır.

OSB’li çocuklar ile yapılan öğretim oturumlarına bakıldığında sanal öğretim aşamasında farklı sayılarda öğretim oturumlarının gerçekleştirilmiş olduğunu görülmektedir. Ali’nin 5, Birce’nin ve Barışın 4 öğretim oturumunda hedeflenen beceriyi edindikleri görülmektedir. Çocukların beceriyi edindikleri öğretim sayılarının farklı olmasının sebebinin farklı yaşlarda olmalarından ve bireysel farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmanın izleme amacına ilişkin olarak elde edilen bulgular, katılımcıların tamamının öğretim bittikten bir, iki ile üç hafta sonunda da kazandırılan beceriyi muhafaza edebildikleri ve performans gösterebildiklerini göstermektedir. Araştırmanın izleme bulguları incelendiğinde VRA öğretim stratejisi ile edinilen üçer atlayarak sayma becerisinin öğretimi sonlandırıldıktan itibaren 1, 2 ve 3 hafta sonrada öğrencilerin hepsinde %100 doğruluk düzeyinde performans göstererek becerinin kalıcı olduğunu ve korunduğunu göstermektedir. Yapılan diğer araştırmaların (Bouck vd., 2017; Bouck vd., 2018; Park, 2019; Park vd., 2020) kalıcılık verileri incelendiğinde paralel sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Araştırmanın genelleme bulgusu, VRA öğretim stratejisinin genelleme bulgularını araştıran ilk araştırma olma özelliğini gösteren, Terzioğlu (2020) tarafından yapılan araştırmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir. OSB’li

çocuklara VRA öğretim stratejisi ile üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminden sonra katılımcıların hepsinin kendi öğretmenleriyle kendi sınıflarında yaptıkları genelleme oturumlarının sonucunda elde edilen verilere dayanarak %100 düzeyinde farklı ortamlar ve kişiler arası genelleyebildiklerini göstermektedir. Araştırmada genelleme oturumları öğrencilerin kendi öğretmenleriyle sözel olarak kendi bireysel sınıflarında gerçekleştirdiği üçer atlayarak sayma becerisine yönelik olarak kişiler arası ve ortamlar arası genelleme çalışmaları yapılmıştır.

Bu araştırmanın sosyal geçerlik bulguları öğrencilerin öğretmenleri ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Alanyazında sadece öğretmen görüşmeleri ile sosyal geçerlilik bulgusu toplanan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Hem öğrenciler hem de öğrencilerin öğretmenleri ile yapılan görüşmeler sonucunda sosyal geçerlilik bulgularını toplayan araştırmalar (Park vd., 2020; Root vd., 2020) ise sınırlıdır. Öğretmenlerden alınan dönütlere dayanarak elde edilen veriler yapılan çalışmayı yararlı ve etkili buldukları yönündedir. Araştırmada kullanılan öğretmenlere sunulan sosyal geçerlilik veri toplama aracıyla elde edilen bulgularda öğretmenler üçer atlayarak sayma becerisinin öğretiminin dört işlem becerilerinden olan çarpma ve bölme işlemlerinin önkoşullarından birini tamamladığını belirtmişlerdir.

Alanyazın incelendiğinde VRA stratejisi ile öğretim gerçekleştirilmiş olan araştırmalarda ortaokul ve daha büyük yaş grupları ile çalışmaların gerçekleştirilmiş olduğu görülmüştür. Örneğin Park'ın (2019) yaptığı araştırmada çıkarma işlemi öğretimi üzerinde bu stratejinin etkililiğini çalıştığı çocukların yaş grubu 11-14 arasındadır. Aynı doğrultuda Park ve arkadaşlarının (2020) çarpma işlemi üzerinde VRA stratejisinin etkililiğinin araştırdığı çalışmaya katılan çocuklar ise 11-13 yaş aralığındadır. Yine aynı yıl Root ve arkadaşları (2020) tarafından çarpma işlemi içeren sözel problem çözme becerisinin öğretimine yönelik VRA stratejisinin etkililiğinin araştırıldığı çalışmada ise katılımcıların yaş grubu 13-15 aralığındadır. Terzoğlu'nun (2020) dört işlem becerileri üzerinde VRA stratejisinin etkililiğini belirlemeyi amaçladığı doktora tezinde ise katılımcıların yaşları 7-12 arasında değişmektedir. Tüm bu araştırmaların bulgular kısmı incelendiğinde VRA stratejisinin yapılan çalışmalar neticesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu araştırmada ise yaşları 7-9 arasında olan üç öğrenci ile çalışılmıştır. Bu nedenle VRA stratejisinin sadece ortaokul veya daha üst öğretim düzeyleri üzerinde

değil ilkokul düzeyindeki çocukların öğretimleri üzerinde de etkili olduğu söylenebilmektedir.

Araştırma süreci göz önünde bulundurulduğunda çocukların en çok ilgi duyduğu aşamanın sanal aşama olduğu görülmüştür. Teknolojik aletlerin ilgi çekici olmasından dolayı öğrencilerin dikkatini en çok materyale verdikleri aşama bu aşamadır. Somut manipülatiflerin kullanıldığı CRA öğretim stratejilerinin çalışıldığı bazı araştırmalara (Erkaraman, 2021; Yıldırım, 2021; Albay, 2020; Özlü, 2016) göre sanal manipülatiflerin kullanıldığı VRA öğretim stratejilerinin ilk aşamaları karşılaştırıldığında daha hızlı bir öğrenmenin gerçekleştiği söylenebilir. Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın;

- a) OSB'den etkilenmiş olan çocuklar ile atlayarak sayma becerileri öğretiminde VRA stratejisinin etkili olduğu,
- b) Öğrencilerin edindikleri beceriyi başka kişilere ve ortamlara genelleyebildikleri,
- c) Öğrenmenin yapılan çalışmalar sonucu kalıcı olduğunun görüldüğü,
- d) Öğrencilerin sanal manipülatiflere olan ilgilerinin öğrenme durumunu olumlu etkilediği,
- e) Ülkemizde VRA stratejisi ile ilgili hazırlanan ikinci bilimsel çalışma olup aynı zamanda tek atlayarak sayma becerileri üzerinde stratejinin etkililiğini araştıran tek çalışma olmasından dolayı özel eğitim alanyazına katkıda bulunacak bir çalışma olduğu söylenebilir.

6 SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuç

Yapılan araştırmanın amacı OSB'li çocuklara atlayarak sayma becerilerinin öğretiminde kullanılabilecek VRA stratejisinin etkililiğini belirlemektir. Belirlenen amaçla birlikte VRA stratejisinin aşamaları kullanılarak gerçekleştirilen öğretimlerin başka ortam ile kişilere genelleme etkisi, öğretim bitirildikten sonra 1, 2 ve 3 hafta sonundaki izleme etkisi ile öğretimde kullanılan VRA stratejisine yönelik öğrencilerin öğretmenlerinin tutumlarını belirleyeme ilişkin sosyal geçerlilik durumu araştırılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin atlayarak sayma becerisini gerçekleştirme düzeyleri iken bağımsız değişkeni ise VRA stratejisi aşamaları ile yapılan öğretimlerdir. VRA stratejisi üç öğretim aşamasından oluşmaktadır. Bu öğretim stratejisinde sanal, yarı somut- soyut olarak üç aşama yer almaktadır. Her bir aşama için uygulanan aşamaya uygun olan materyaller belirlenip hazırlanarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Sanal aşama oturumlarında didax.com internet sayfasında yer alan bir sanal matematik manipülatifi kullanılmıştır. Sanal manipülatif bilgisayar, tablet ve telefonlarda çalışabilmektedir. Sanal aşama öğretim oturumları Apple Air marka bir tablet üzerinden çalışılmıştır. Yarı somut aşama oturumlarında sanal aşama oturumlarında kullanılan internet sayfasının ekran görüntüsü A3 boyutunda çıktı alınarak hazırlanan resimli kart üzerinde çalışmalar sürdürülmüştür. Soyut aşamada herhangi bir materyal kullanılmadan sadece sözel olarak öğretim tamamlanmıştır. Aşamalar arası geçiş ölçütü %80 olarak belirlenmiştir. VRA stratejisi araştırma oturumlarında doğrudan öğretim yöntemi basamakları ile öğrenciye sunulmuştur. Araştırmada tek denekli araştırma yöntemlerinden yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. 8-9 arasında yaşları değişen üç öğrenci ile çalışmalar sürdürülmüştür. Bu oturumlarda veri toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan formlar kullanılmıştır. Oturumlar kamera ile kayıt altına alınmış ve toplanan veriler grafiklere işlenmiş, görsel/grafiksel analiz ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde OSB'li çocuklara atlayarak sayma becerilerinin öğretiminde VRA stratejisi ile yapılmış öğretimlerin etkili, kalıcı ve genellenebilir olduğu görülmüştür.

Araştırmada sosyal geçerlilik verileri için öğretmenlerden toplanan veriler incelendiğinde öğretmenlerin VRA stratejisi ile öğretim hakkında olumlu tutumlar geliştirdikleri görülmüştür.

6.2 Öneriler

- Araştırma sonucunda ortaya çıkan VRA stratejisinin ileri atlayarak sayma becerilerinin öğretiminde etkili olduğu sonucu doğrultusunda OSB’li çocuklar ile matematik öğretimi çalışan öğretmenlerin bu yöntemi kullanmaları önerilebilir.
- VRA stratejisi ülkemizde bilinirliği yüksek bir strateji olmamasından dolayı eğitimcilere bu stratejinin uygulanışı ile ilgili eğitimler verilebilir.
- Ekran maruziyeti fazla olan ve bu nedenle dikkat dağınıklığı yaşayabilecek olan öğrenciler ile bu stratejinin kullanılarak çalışmalar yapılması önerilmez.
- Araştırma tablet kullanım becerisinin önkoşulunu gerektirmenin yanı sıra tablette etkinliği sunacağınız becerilere yönelik farklı önkoşul davranışlar gerektirebilir. Bu nedenle her çalışmadan önce tablet bilgisayarda sunulacak olan etkinliğe yönelik öğrencilere önkoşul becerilerine yönelik değerlendirme yapılması önerilmektedir.

6.2.1 İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Bu araştırmada ileriye atlayarak sayma becerilerinden üçer atlayarak sayma becerisi çalışılmıştır. Geriye atlayarak sayma becerilerine yönelik çalışmalar yürütülebilir.
- Araştırmada VRA öğretim stratejisi doğrudan öğretim yöntemi ile öğrencilere sunulmuştur. Farklı bir öğretim yöntemi ile çalışmalar yürütülerek stratejinin verimlilik çalışmaları diğer öğretim yöntemleri ile de araştırılabilir.
- Araştırmada kullanılan VRA stratejisi farklı matematik kavram ve becerileri ile çalışılabileceği gibi farklı akademik alanlardaki kavram ve beceriler ile de çalışılarak çalışmalar yürütülebilir.
- Bu araştırmada sosyal geçerlilik verileri sadece öğrencilerin öğretmenlerinin görüşleri alınarak toplanmıştır. Yapılacak olan

araştırmalarda öğrencilerin kendisinden veya ailelerinden sosyal geçerlik verisi toplanabilir.



7 KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Agrawal, J., & Morin, L. L. (2016). Evidence-based practices: Applications of concrete representational abstract framework across math concepts for students with mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 31(1), 34-44. <https://doi-org.trmproxy.mnpals.net/10.1111/ldrp.12093>
- Akgül, F. (2017). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel iletişim becerileri üzerine bir inceleme: teknolojinin rolü. *Electronic Journal of Social Sciences*, 16(58), 431-449.
- Akmanoglu N, & Batu S. (2004). Teaching pointing to numerals to individuals with autism using simultaneous prompting. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 39, 326–336.
- Akpınar, B., & Aydın, K. (2010). Çok duyulu (multi sensory) yabancı dil öğretimi. *Tünav Bilim Dergisi*, 2(1), 105-112.
- Albay, C. (2020). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde bilgisayar destekli geogebra yazılımıyla sunulan somut-yarı somut- soyut (cra) öğretim stratejisinin etkililiği. Marmara Üniversitesi.
- Alptekin, S. (2010). Akranların sosyal becerilere model olduğu doğrudan öğretimin zihinsel engelli öğrencinin sosyal becerileri kazanması, sürdürmesi, genellemesi ve sosyal kabülün etkisi. Gazi Üniversitesi.
- Alptekin, S. (2015). Sayma becerilerinin öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*. 16 (1) 63-72.
- Altun, M. (1997). *Matematik Öğretimi*. Erkam Matbaacılık.
- Altun, M. (2002). *İlköğretim İkinci Kademedede (6. 7. ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Alfa Yayınları.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5.)*. American Psychiatric Publishing.
- American Psychological Association (2010). *Publication manual of the American Psychological Association (6th edition)*. American Psychiatric Publishing.
- Anstrom, T. (2006). Supporting students in mathematics through the use of manipulatives. *Center for Implementing Technology in Education*. Erişim Tarihi 04, 18, 2022. www.cited.org.
- Ataman, A. (2003). *Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Aydın, O., & Cavkaytar, A. (2020). Otizm spektrum bozukluğu olan bir çocuğa temel matematik becerilerinin öğretiminde baba eğitim programının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(1), 71-93.
- Bachot, J., Gevers, W., Fias, W., & Roeyers, H. (2005). Number sense in children with visuospatial disabilities: Orientation of the mental number line. *Psychology science*, 47(1), 165-183.
- Baki, A. (1997). Educating mathematics teachers. *Journal of Islamic Academy of Science*, 10(3), 93-100.

- Baki, A., & Güveli, E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. *Computers & Education*, 51(2), 854–863. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.003>.
- Baki, A., & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin değerlendirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1) 20-50.
- Baran, E., & Canbazoğlu-Bilici, S., (2015). A review of the research on technological pedagogical content knowledge: The case of Turkey teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) üzerine alanyazın incelemesi: Türkiye örneği. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 30(1), 15-32.
- Banister, S. (2010). Integrating the iPod Touch in K–12 education: Visions and vices. *Computers in the Schools*, 27(2), 121-131.
- Bassette, L., & Bouck, E. (2023). Adapting a virtual manipulative-based instructional sequence to target maintenance. *Research in Developmental Disabilities*, 136, 104488.
- Bassette, L., Bouck, E., Shurr, J., Park, J., Cremeans, M., Rork, E., ... & Geiser, S. (2020). A comparison of manipulative use on mathematics efficiency in elementary students with autism spectrum disorder. *Journal of Special Education Technology*, 35(4), 179-190.
- Bassette, L., Shurr, J., Bouck, E., Park, J., & Cremeans, M. (2019). Comparison of concrete and app-based manipulatives to teach subtraction skills to elementary students with autism. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 54(4), 391-405.
- Başaran, B. I. (2004). Etkili Öğrenme ve Çoklu Zekâ Kuramı: Bir İnceleme, *Ege Bilim Dergisi*, (5), 7-15.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. MEB.
- Baykul, Y. (2016). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Pegem Akademi.
- Bedard, J. M. (2002). Effects of a multisensory approach on grade one mathematics achievement. Erişim Tarihi 03, 25, 2023, <https://dokumen.tips/documents/effects-of-a-multi-sensory-approach-on-grade-one-of-a-multi-sensory-approach.html?page=1>
- Billington, E. J., Skinner, C. H., & Cruchon, N. M. (2004). Improving sixth-grade student's perceptions of high-effort assignments by assigning more work: Interaction of additive interspersal and assignment effort on assignment choice, *Journal of School Psychology*, 42(6), 477-490.
- Birgin, O., Uzun, K., & Mazman Akar, S. G. (2020). Investigation of Turkish mathematics teachers' proficiency perceptions in using information and communication technologies in teaching. *Education and Information Technologies*, 25(1), 487–507. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09977-1>
- Bobzien, J. L. (2014). Academic or functional life skills? Using behaviors associated with happiness to guide instruction for students with profound/multiple disabilities. *Education Research International*, 1-12.
- Bos, B. (2009). Technology with cognitive and mathematical fidelity: What it means for the math classroom. *Computers in the Schools*, 26(2), 107-114.
- Bouck E. C., & Park J. (2018). A systematic review of the literature on mathematics manipulatives to support students with disabilities. *Education and Treatment of Children*, 41(1), 65–106.
- Bouck E. C., Long H. M., & Park J. (2021). Using a virtual number line and corrective feedback to teach addition of integers to middle school students with developmental disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 33(1), 99–116.

- Bouck E. C., Maher C., Park J., & Whorley A. (2020). Learning fractions with a virtual manipulative based graduated instructional sequence. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 55(1), 45–59.
- Bouck E. C., Mathews L. A., & Peltier C. (2019). Virtual manipulatives: A tool to support access and achievement with middle school students with disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 35(1), 51–59.
- Bouck, E. C., & Flanagan, S. M. (2010). Virtual manipulatives: What they are and how teachers can use them. *Intervention in School and Clinic*, 45(3), 186-191.
- Bouck, E. C., & Flanagan, S. M. (2010). Virtual manipulatives: What they are and how teachers can use them. *Intervention in School and Clinic*, 45(3), 186-191.
- Bouck, E. C., Bassette, L., Shurr, J., Park, J., Kerr, J., & Whorley, A. (2017). Teaching equivalent fractions to secondary students with disabilities via the virtual–representational–abstract instructional sequence. *Journal of Special Education Technology*, 32(4), 220-231.
- Bouck, E. C., Chamberlain, C., & Park, J. (2017). Concrete and app-based manipulatives to support students with disabilities with subtraction. *Education and Training in autism and Developmental Disabilities*, 52(3), 317-331.
- Bouck, E. C., Chamberlain, C., & Park, J. (2017). Concrete and app-based manipulatives to support students with disabilities with subtraction. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 52(3), 317–331.
- Bouck, E. C., Park, J., & Stenzel, K. (2020). Virtual manipulatives as assistive technology to support students with disabilities with mathematics. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 64(4), 1-9.
- Bouck, E. C., Park, J., Levy, K., Cwiakala, K., & Whorley, A. (2020). App-based manipulatives and explicit instruction to support division with remainders. *Exceptionality*, 28(1), 45-59.
- Bouck, E. C., Park, J., Maher, C., Levy, K., & Cwiakala, K. (2018). Acquiring the skill of identifying fractions through the virtual-abstract framework. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 3(1), 1-18.
- Bouck, E. C., Park, J., Sprick, J., Shurr, J., Bassette, L., & Whorley, A. (2017). Using the virtual-abstract instructional sequence to teach addition of fractions. *Research in developmental disabilities*, 70, 163-174.
- Bouck, E. C., Satsangi, R., & Park, J. (2017). The concrete-representational- abstract approach for students with disabilities: An evidence-based practice synthesis. *Remedial and Special Education*, 39(4), 211-228.
- Bouck, E. C., Satsangi, R., Taber-Doughty, T., & Courtney, W. T. (2014). Virtual and concrete manipulatives: A comparison of approaches for solving mathematics problems for students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disabilities*, 44(1), 180–193.
- Bouck, E. C., Shurr, J., Bassette, L., Park, J., & Whorley, A. (2018). Adding it up: Comparing concrete and app-based manipulatives to support students with disabilities with adding fractions. *Journal of Special Education Technology*, 33(3), 194-206.
- Bouck, E. C., Shurr, J., Tom, K., Jasper, A. D., Bassette, L., Miller, B., & Flanagan, S. M. (2012). Fix it with TAPE: Repurposing technology to be assistive technology for students with high incidence disabilities. *Preventing School Failure*, 56(2), 121–128.
- Bouck, E. C., Working, C., & Bone, E. (2018). Manipulative apps to support students with disabilities in mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 53(3), 177-182.

- Bouck, E., Flanagan, S., Miller, B., & Bassette, L. (2012). Technology in action. *Journal of Special Education Technology*, 27(4), 47–57.
- Bouck, E., Long, H., & Bae, Y. (2022). Exploring the virtual-representational-abstract instructional sequence across the learning stages for struggling students. *Behavior Modification*, 47(3), 590-614.
- Bouck, E. C., Long, H., & Jakubow, L. (2023). Using technology to enhance learning for students with intellectual disabilities. In *Using Technology to Enhance Special Education* (51-70). Emerald Publishing Limited.
- Bouck, E., Park, J., & Nickell, B. (2017). Using the concrete-representational-abstract approach to support students with intellectual disability to solve change-making problems. *Research in Developmental Disabilities*, 60, 24-36.
- Bouck, E.C., & Sprick, J. (2019). The virtual-representational-abstract framework to support students with disabilities in mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 1(8), 173-180.
- Brasel, S. A., & Gips, J. (2015). Interface psychology: Touchscreens change attribute importance, decision criteria, and behavior in online choice. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18(9), 534–538.
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Gersten, R. M., Scammacca, N. N., Funk, C., Winter, A., & Pool, C. (2008). The effects of tier 2 intervention on the mathematics performance of first-grade students who are at risk for mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 31(2), 47-63.
- Brothen, T., & Wambach, C. (2000). A research based approach to developing a computer-assisted course for developmental students. *The Many Faces of Developmental Education*, 59-72.
- Browder, D. M., & Cooper-Duffy, K. (2003). Evidence-based practices for students with severe disabilities and the requirement for accountability in “No Child Left Behind”. *The Journal of Special Education*, 37(3), 157-163.
- Browder, D. M., & Grasso, E. (1999). Teaching money skills to individuals with mental retardation: A research review with practical applications. *Remedial and Special Education*, 20(5), 297- 308.
- Browder, D. M., Jimenez, B. A., Spooner, F., Saunders, A., Hudson, M., & Bethune, K. S. (2012). Early numeracy instruction for students with moderate and severe developmental disabilities. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 37, 308–320.
- Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., Harris, A. A., & Wakeman, S. Y. (2008). A comprehensive review of research on teaching math to students with significant cognitive disabilities. *Exceptional children*, 74(4), 407-432.
- Bruner, J. S. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Harvard University Press.
- Butler, F. M., Miller, S. P., Crehan, K., Babbitt, B., & Pierce, T. (2003). Fraction instruction for students with mathematics disabilities: Comparing two teaching sequences. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18(2), 99-111.
- Butler, F. M., Miller, S. P., Lee, K. H., & Pierce, T. (2001). Teaching mathematics to students with mild-to-moderate mental retardation: A review of the literature. *Mental Retardation*, 39(1), 20-31.
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380.
- Carnine, D. (1997). Instructional design in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 130–141.

- Carr, J. M. (2012). Does math achievement h'APP'en when iPads and game-based learning are incorporated into fifth-grade mathematics instruction? *Journal of Information Technology Education Research*, 11(1), 269-286.
- Cass, M., Cates, D., & Smith, M. (2003). Effects of manipulative instruction on solving area and perimeter problems by students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(2), 112-120.
- Castelluccio, M. (2010). The table at work. *Strategic Finance*, 92(5), 59-60.
- Cates, G. L., & Rhymer, K. N. (2003). Examining the relationship between math anxiety and math performance: An instructional hierarchy perspective. *Journal of Behavioral Education*, 12(1), 23-34.
- Cavkaytar, A. (2000). Zihin engellilerin eğitim amaçları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 115-121.
- Cavkaytar, A. (2010). Özel eğitime gereksinim duyan çocuklar ve özel eğitim. İ. Diken (Ed.), *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim* (2. baskı) içinde (s:1-28). Pegem Akademi.
- Cavkaytar, A., & Diken, İ., H. (2005). *Özel Eğitime Giriş*, Ankara: Kök Yayıncılık.
- Cawley, J. F., & Parmar, J. F. (2003). Mathematics assesment for students with mild disabilities: frameworks and practices. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 1(1), 20-26.
- Cawley, J. F., Fitzmaurice, A. M., Shaw, R., Kahn, H., & Bates, H. (1978). Mathematics and LD youth: A review of characterstics. *Learning Disability Quartely*, 1(4), 37-52.
- Cawley, J. F., Fitzmaurice, A. M., Shaw, R., Kahn, H., & Bates, H. (1979). Math Word Problems: Suggestions For LD Students. *Learning Disability Quartely*, (2). 25-41.
- Cawley, F. J., Foley E. T., & Miller J. (2003), Science and students with mild disabilities: principles of universal design. *Intervention in School and Clinic*, (160-171).
- Cawley, J. F., Hayes, A., & Foley, T. E. (2008). Teaching math to students with learning disabilities: Implications and solutions. *Rowman & Littlefield Education*.
- Cawley, J. F., & Reines, R. (1996). Mathematics as communication: Using the interactive unit. *Teaching Exceptional Children*, 28(2), 29-34.
- Cawley, J. C., & Vitello, S. J. (1972). Model for arithmetical programing for handicapped children. *Exceptional Children*, 101-110.
- Chez, M. (2008). Autism and its medical management: A guide for parents and professionals. *London & Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers*.
- Christle, C. A., Hess, J. M., & Hasselbring, T. S. (2001). Technology research in practice: Taking a virtual trip to the mall to learn math. *Special Education Technology Practice*, 3(2), 23-31.
- Chung, K. H., Wang, J., & Wu, C. (2019). Volatility and the cross-section of corporate bond returns. *Journal of Financial Economics*, 133(2), 397-417.
- Cihak, D. F. & Bowlin, T. (2009). Using video modeling via handheld computers to improve geometry skills for high school students with learning disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 24(4), 17-29.
- Cihak, D. F., & Foust, J. L. (2008). Comparing number lines and touch points to teach addition facts to students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 23(3), 131-137.

- Çalık, N. (2008). *Genel eğitim sınıflarında eğitim gören zihin engelli öğrencilere temel toplama becerilerinin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiğinin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi
- Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127.
- Çataklı, Ö. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.
- Dağseven-Emecen, D. (2011). Zihin engellilere sosyal becerilerin kazandırılmasında doğrudan öğretim ve bilişsel süreç yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1403-1419.
- Dağseven, D. (2001). *Zihinsel engelli öğrencilere, temel toplama ve saat okuma becerilerinin kazandırılması, sürekliliği ve genellenebilirliğinde, doğrudan ve basamaklandırılmış öğretim yaklaşımlarına göre hazırlanan öğretim materyallerinin farklılaşan etkililiği*. Gazi Üniversitesi.
- Dağseven-Emecen, D. (2008). *Zihinsel yetersizlikten etkilenmiş öğrencilere sosyal becerilerin kazandırılmasına doğrudan öğretim ve bilişsel süreç yaklaşımları ile yapılan öğretimin etkililiklerinin ve verimliliklerinin karşılaştırılması*. Gazi Üniversitesi.
- Daugherty, S., Grisham-Brown, J., & Hemmeter, M.L. (2001). The effects of embedded skill instruction on the acquisition of target and nontarget skills in preschoolers with developmental delay. *Topics in Early Childhood Special Education*, 21, 213-221.
- Değirmenci, H. D., & Özen, A. (2019). The Effectiveness of Video Modelling to Teach Hotel Housekeeping Skills to Individuals with Intellectual Disabilities. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(3), 471-499.
- Demirbaş, M., & Uşak, M. (2018). Matematik öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1333-1348.
- Didax.com. tr Erişim Tarihi 07, 10, 2021
- Diken, İ.H. (2008). *Otistik bozukluğu olan çocuklar: Özel gereksinimli olan öğrenciler ve özel eğitim*. Ankara: Pegem Akdemi.
- Doabler, C. T., & Fien, H. (2013). Explicit mathematics instruction: What teachers can do for teaching students with mathematics difficulties. *Intervention in School and Clinic*, 48(5), 276-285.
- Ekerkil, İ. (2000). *Zihin engelli çocuklara zıtlık kavramını öğretmede doğal dille uygulanan doğrudan öğretim yönteminin etkililiği*. Anadolu Üniversitesi.
- Eliçin, Ö. (2015). *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklara işlevsel okuma becerilerinin kazandırılmasında tablet bilgisayar aracılığı ile sunulan programın etkililiği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Eliçin, Ö., Dağseven-Emecen, D., & Yıkılmış, A. (2013). Zihinsel engelli çocuklara doğrudan öğretim yöntemiyle temel toplama işlemlerinin öğretiminde nokta belirleme tekniği kullanılarak yapılan öğretimin etkililiği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 118-136.
- Erbaş, D. (2008). Özel gereksinimli öğrencilere genel para kullanımı öğretme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9(1) 35-52.
- Erbaş, D. (2018). *Güvenirlilik. Eğitim ve davranış bilimlerinde tek-denekli araştırmalar*. Anı Yayıncılık
- Ergün, M. & Özdaş, A. (1997). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Kaya Matbaacılık.

- Eripek, S. & Vuran S. (2008). *Zihinsel Yetersizliği Olan Çocukların Eğitimi*. Eğiten Kitap
- Eripek, S. (1996). *Zihinsel Engelli Çocuklar* (2. Basım). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Eripek, S. (1998). *Zihin Engelliler; Özel Eğitim*. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Eripek, S. (2005). *Zekâ Geriligi*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Eriperk, S. (1998). *Zihin Engelliler*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Erkaraman, H. K., Yıkılmış, A., & Terzioğlu, N. K. (2022). Otizmlı öğrencilere basamak değerinin öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 480-499.
- Eschenbrenner, B., & Nah, F. F. H. (2007). What makes them so special?: Identifying attributes of highly competent information system users. *In Human-Computer Interaction. Interaction Design and Usability: 12th International Conference*, (736-745).
- Fabian, K., Topping, K. J., & Barron, I. G. (2016). Mobile technology and mathematics: Effects on students' attitudes, engagement, and achievement. *Journal of Computers in Education*, 3, 77-104.
- Ferreira, D. (2009). *Effects of explicit subtraction instruction on fifth grade students with learning disabilities.*, University of Nevada, Las Vegas.
- Fletcher, D., Boon, R. T. & 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.
- Ganz, J. B., Boles, M. B., Goodwyn, F. D. ve Flores, M. M. (2014). Efficacy of handheld electronic visual supports to enhance vocabulary in children with ASD. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 29(1), 3-12.
- Gast, D. L. (2010). Single subject research methodology in behavioral sciences. *Taylor & Francis*.
- Gersten, R. & Chard, D. (1999). Number Sense: Rethinking Arithmetic Instruction for Students with Mathematical Disabilities. *The Journal of Special Education*, 33(1), 18-28.
- Gobadze, T., & Düzkantar, A. (2019). Özel eğitimde matematik ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi [Investigation of regarding mathematics education studies in special education]. *Education and Creativity*, 6(2), 147-165.
- Goldstein S, Naglieri JA, Ozonoff S. (2009). *Assessment of Autism Spectrum Disorders*. New York: Guilford
- Göçen Kabaran, G. (2020). *Dijital materyal tasarımına yönelik bir hizmet içi eğitim programının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Gürol, M., & Çakmak, Ü. (2019). Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı: Öğretmen Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 773-796.
- Gürsel, O. (2017). *Özel gereksinimli öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının öğretimini planlama ve uygulama*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Gürsel, O. & Yıkılmış, A. (1999). Engelli çocuklara matematik becerilerinin kazandırılmasında öğretmen ve öğrenci etkileşiminin basamaklandırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 164- 175

- Gürsel, O. (1987). *Eskişehir İlkokulları alt özel son sınıf öğrencilerinin ritmik sayma, doğal sayılar toplama ve çıkarma işlemlerindeki amaçları gerçekleştirme düzeyleri*. Eskişehir Anadolu Üniversitesi.
- Gürsel, O. (1993). *Zihinsel engelli çocukların doğal sayıları gerçek nesneleri kullanarak eşleme, resimleri işaret ederek gösterme, rakamlar gösterildiğinde söyleme becerisinin gerçekleştirilmesinde bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin basamaklandırılmış yöntemle sunulmasının etkililiği*. Anadolu Üniversitesi.
- Gürsel, O. (2010). *Matematik Öğretimi*. Pegem Akademi Yayınları.
- Gürsel, O., & Yıkmış, A. (1999). Engelli çocuklara matematik beceri ve kavramlarının öğretiminde öğretmen ve öğrenci etkileşiminin basamaklandırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (3), 110-155.
- Güzel, R. (1998). *Alt özel sınıflardaki öğrencilerin sesli okudukları öyküyü anlatma becerisinin kazanmalarında doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan bireyselleştirilmiş okuduğunu anlama materyalinin etkililiği*. Gazi Üniversitesi,
- Güzel, R. (1999). Doğrudan öğretim yönteminin öykü anlama becerisinin öğretiminde uygulanması. *Eğitim ve Bilim*, 23(111), 31-41.
- Güven, D. (2009). *İlköğretimde kaynaştırma uygulamalarına katılan zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri*. Anadolu Üniversitesi.
- Harris, K. R., Santangelo, T., & Graham, S. (2010). *Metacognition, strategy use, and instruction*. Guilford Press.
- Heddens, J. W.(2005). Improving Mathematics Teaching by Using Manipulatives. *UptoDate*. Erişim Tarihi 05, 19, 2022
- Harding, D. C., Gust, A. M., Goldhawk, S. L. & Bierman, M. M. (1993). The Effects of the Interactive Unit on the Computation Skills of Students with Learning Disabilities and Students with Mild Cognitive Impairments. *Learning Disabilities*, 4(2), 53-64.
- Hudson, P. ve Miller, S. (2006). Designing and implementing mathematics instruction for students with diverse learning needs. Boston: Pearson Education, Inc. Kaufmann L.; Handl P. & Thony B. (2003). Evaluation of a numeracy intervention program focusing on basic numerical knowledge and conceptual knowledge: A pilot study. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 564-573.
- İlik, Ş. (2009). *Hafif düzeyde öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerde doğrudan öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersine ilişkin kavramların öğretiminde etkililiğinin değerlendirilmesi*. Selçuk Üniversitesi.
- İncikabı, L. (2013). *TPAB-Temelli "Teknolojiyle öğretim" dersi: Matematik öğretimi için bilgisayar oyunu tasarlama*. Anı Yayıncılık.
- İşman, A. (2002). Sakarya Öğretmenlerin Eğitim Teknolojileri Yönünden Yeterlilikleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 9-40.
- Jamieson-Proctor, R., Albion, P., Larkin, K., Redmond, P., Harris, J., Fasso, W., ... & Maxwell, A. (2012, January). Learning at times and places chosen by the learner: Adapting to study with mobile digital devices. *In Proceedings of the 2012 Australian Computers in Education Conference (ACEC 2012)*. Australian Council for Computers in Education.
- Johns, K. (2015). Engaging and assessing students with technology: A review of Kahoot. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 81(4), 89-91.
- Kahyaoglu, F. (2010). *Zihin engelli bireylere ikişerli ve üçerli atlayarak sayma becerisinin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

- Kanpolat, E. (2008). *Otistik bireylere adı söylenen giysiyi gösterme becerisinin öğretiminde bilgisayar aracılığıyla sunulan eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Karabulut, A. (2009). *Zihin engelli bireylere saat söyleme becerisinin öğretiminde eş zamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2009.
- Karsak, H. G. (2018). Doğrudan öğretim yöntemine genel bir bakış. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 77- 98.
- Kırcaali İftar, G., Ergenekon, Y., & Uysal, A. (2008). Zihin özürlü bir öğrenciye sabit bekleme süreli öğretimle toplama ve çıkarma öğretimi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 309-320
- Kırcaali-İftar, G., & Tekin, E. (1997). *Tek Denekli Araştırma Yöntemleri*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Kroesbergen, E.H. , Van Luit, J.E.H. (2005). Constructivist mathematics education for students with mild mental retardation. *European Journal of Special Needs Education*, 107-116.
- Kurt, O. & Subaşı Yurtçu, A. B. (2017). Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Yönelik Kapsamlı Uygulamalar. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 155-182.
- Lee, S. (2012). Project Injini: Developing cognitive training games for children with special needs. *Games for Health Journal: Research, Development and Clinical Applications*. doi:10.1089/g4h.2012.1016.
- Lerner, J. W. (1997). *Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies*.
- Long, H. M. (2023). *Mathematics Interventions for Students With Autism: Application to Realistic Classroom Settings*. Michigan State University.
- Long, H. M., Bouck E. C. & Jakubow, L. (2022). Teaching division online to students via a virtual manipulative instructional sequence, *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 57(1), 16–30.
- Long, H. M., Bouck, E. C., & Jakubow, L. (2023). Teaching Subtraction to Students with Autism Online via the VRA Instructional Sequence. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 58(1), 89-105.
- Long, H. M., Bouck, E. C., & Kelly, H. (2022). An evidence-based practice synthesis of virtual manipulatives for students with ASD and IDD. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 38(3), 147-157.
- Long, H. M., Bouck, E. C., & Kelly, H. (2023). An evidence-based practice synthesis of virtual manipulatives for students with ASD and IDD. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 38(3), 147-157.
- Lord, C., Goode, S., Rutter, M., & Schopler, E. (1989). Sex differences in autism. *International Journal of Rehabilitation Research*, 12(1), 113-114
- Lord, K. & Mcgee, I. P. (2001). *Educating Children with Autism*. Washington DC: National Acedemy Press.
- Marbán, J. M., & Mulenga, E. M. (2019). Pre-service primary teachers' teaching styles and attitudes towards the use of technology in mathematics classrooms. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 253-263.
- Mastropieri, M., & Scruggs, T. (2016). *Kaynaştırma Sınıfı*. Nobel Yayıncılık.
- MEB (1993). Özel eğitim ve rehberlik hizmetleri kılavuzu. Erişim Tarihi 06, 24, 2022, <http://orgm.meb.gov>.

- MEB (2009). İlköğretim Matematik Dersi (1-5.Sınıflar) Öğretim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2013). Ortaokul Matematik Dersi 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. MEB Yayınları.
- MEB (2017). Özel eğitim ve rehberlik hizmetleri kılavuzu. Erişim Tarihi 07, 30, 2022, http://orgm.meb.gov.tr/duyurular/Ozel_egt_
- MEB, (2015). İlkokul Matematik Dersi (1,2,3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı, Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mechling, L. C., Gast, D. L., & Seid, N. H. (2010). Evaluation of a personal digital assistant as a self-prompting device for increasing multi-step task completion by students with moderate intellectual disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 45, 422–439.
- Miles, M. B. (1990). New methods for qualitative data collection and analysis: vignettes and prestructured cases. *Internation Journal of Qualitative Studies in Education*, 3(1), 37-51.
- Miller, S. P., Butler, F. M., & Lee, K. H. (1998). Validated practices for teaching mathematics to students with learning disabilities: A review of literature. *Focus on Exceptional Children*, 31.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Orta-Ağır Zihinsel Engelli ve Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrenciler İçin Matematik Dersi Öğretim Programı, 1. Kademe (1.,2.,3. Ve 4. Sınıf)*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2015). *İlkokul Matematik dersi 1-4. Sınıflar Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, 8, 372–377.
- National Autism Center (NAC). (2009). Evidence-based practice and autism in the schools: A guide to providing appropriate interventions to students with autism spectrum disorders. Randolph, MA: National Autism Center.
- National Autism Center (NAC). (2009). National Standards Report. Randolph, Massachusetts: National Autism Center.
- National Autism Center (NAC). (2015). National Standards Report 2. Randolph, Massachusetts: National Autism Center.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509–523. doi:10.1016/j.tate.2005.03.006
- Olkun, S., & Uçar, Z.T. (2009). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (4. Baskı). Maya Akademi.
- Özak, H. Ve Diken, Hİ. (2010). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin işlevsel akademik becerilerine ilişkin türkiye'de yapılan lisansüstü tezlerin gözden geçirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 11(1), 43-58.
- Özdemir, S., & Çetinkaya, B. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme ve Teknoloji Kullanımına İlişkin Görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 43-65.
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği (2012). T.C. Resmi Gazete (Sayı: 28360).
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. (2018). T.C. Resmî Gazete (Sayı: 30471).

- Özlü, Ö. ve Yıkış, A. (2019). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çarpma öğretiminde somut-yari somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 195-225. doi: 10.23863/kalem.2019.125
- Özokçu, O. (2008). *Birlikte eğitim ortamlarındaki zihin engelli öğrencilere sosyal becerilerin kazandırılmasında doğrudan öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi.
- Peltier, C., & Vannest, K. J. (2017). Using the concrete representational abstract (CRA) instructional framework for mathematics with students with emotional and behavioral disorders. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 62(2), 1-10. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2017.1354809>
- Prater, M. A. (2007). Teaching strategies for students with mild to moderate disabilities. *Allyn & Bacon*.
- Scheiber, B. (2002). Fulfilling Dreams. *Williams Syndrome Association*, Royal Oak, Michigan
- Scott, K. S. (1993). Multisensory mathematics for children with mild disabilities. *Exceptionality: A Special Education Journal*, 4(29), 97-111. DOI:10.1207/s15327035ex0402_3
- Salend, S. J. (1994). Strategies for assessing attitudes toward individuals with disabilities. *The School Counselor*, 41(5), 338-342.
- Silbert, J., Carnine, D., & Stein, M. (1990). *Direct instruction mathematics*. New York: Merrill.
- Silbert, J., Carnine, D., Stein M., Kinder, D. *Designing Effective Mathematics Instruction*, Fourth Edition, 2006.
- Silbert, J., Carnine, D., Stein, M. *Direct Instruction Mathematics*, 1981
- Simon, R., & Hanrahan, J. (2004). An evaluation of the touchmath method for teaching addition to students with learning disabilities in mathematics. *European Journal of Special Needs Education*, 19(2) 192-209. <https://doi.org/10.1080/08856250410001678487>
- Slocum, T.A. (2003). Evaluation of direct instruction implementations. *Journal of Direct Instruction*, 3(2), 111-117.
- Smith, B. M., Patton, J. R., & Ittenbach, R. (1994). *Mental Retardation*. McMillan College Publishing Company.
- Smith, D., & Bryant, B. R. (2008). *Teaching Students With Special Needs In Inclusive Classrooms*. Copyright, Pearson Education.
- Snell, E. M. ve Brown, F. (2000). *Instruction of students with severe disabilities*. New Jersey: Merrill Publishing Company.
- Sola Özgüç, C. (2015). *Zihin yetersizliği olan ortaokul öğrencilerinin bulunduğu bir sınıfta öğretim etkinliklerinin teknoloji desteği ile geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*. Anadolu Üniversitesi
- Sönmez, A. (2021). Çoklu Duyusal Etkinliklerle Ritmik Sayma Öğretimi, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 440-457.
- Stein, M., Silbert, J. & Carnine, D. (1997). *Desining effective mathematics instruction a direct instruction approach*, 3th edition. Prentice Hall, Inc.
- Sucuoğlu, B. (2010). *Zihin engelliler ve eğitimleri*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Şafak, P. (2005). *Birlikte eğitim ortamındaki görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere gezici öğretmenlik düzenlemesine göre verilen destek hizmetin etkililiği*. Gazi Üniversitesi.

- Şafak, P. (2007). Az gören öğrencilere eldeli toplama öğretiminde uyarlanmış basamaklı öğretim yönteminin etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 27-46.
- Şahbaz, Ü. (2005). *Zihin engelli öğrencilere çarpım tablosunun öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimin hata düzeltmesiz ve hata düzeltmeli uygulamalarının karşılaştırılması*. Anadolu Üniversitesi
- Taş, E., & Bozkurt, S. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 758-777.
- Tekin-İftar, E. (2012). *Çoklu Yoklama Modelleri*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Tekin-İftar, E. (2012). *Geçerlik*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Tekin-İftar, E. (2012). *Grafik ve Grafikselsel Analiz*. Türk Psikologlar
- Tekin-İftar, E. (2012). *Tek-denekli araştırmalar ve temel kavramlar. Eğitim ve davranış bilimlerinde tek-denekli araştırmalar*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- Tekin-İftar, E. (2018). *Tek-Denekli Araştırmalar ve Temel Kavramlar*. E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve Davranış Bilimlerinde Tek Denekli Araştırmalar (2. Baskı) içinde* (s.16- 40). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tekin-İftar, E. (2018). Çoklu yoklama modelleri. E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek-denekli araştırmalar içinde* (2.baskı, s. 217-244). Anı Yayıncılık
- Tekin-İftar, E. (2018). Grafik ve grafikselsel analiz. E. Tekin-İftar (Ed), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek-denekli araştırmalar içinde* (2.baskı, s. 401-436). Anı Yayıncılık
- Tekin-İftar, E. (2019). *Otizm Spektrum Bozukluğuna Genel Bakış*. E. Tekin-İftar (Ed.), *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar ve eğitimleri (7. Baskı) içinde* (s.1-23). Ankara: Vize Akademik.
- Tekin-İftar, E. ve Değirmenci, H. D. (2019). *Otizm spectrum bozukluğu olan çocukların eğitimi*. E. Tekin-İftar (Ed.), *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar ve eğitimleri (7. Baskı) içinde* (s.237-295). Ankara: Vize Akademik.
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2012). *Özel eğitimde yanlışsız öğretim yöntemleri (1. Baskı)*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Tekin-İftar, E., & Kırcaali-İftar, G. (2017). *Özel eğitimde yanlışsız öğretim yöntemleri*. Vize Akademik
- Tekin, E. (1999). Yanlışsız öğretim yöntemleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 2(03), 87-102.
- Tekin, E. (1999). Yanlışsız öğretim yöntemleri. *Özel eğitim dergisi*, 2(3), 87-102.
- Tekin, E. & Kırcaali-İftar, G. (2001). *Özel eğitimde yanlışsız öğretim Yöntemleri*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Terzioğlu, N. K. (2020). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere dört işlem becerilerinin öğretiminde sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Terzioğlu, N. K., & Yıkılmış, A. (2018). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-27.
- Töret, G., Aykut, Ç., Babacan, A., & Özkubat, U. (2015). Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda akademik başarı düzeyleri üzerinde kendini izleme stratejisinin etkisinin

- incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 16(02), 125-147. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000224
- Tuncer, T. (1994). *Görme engelli öğrencilere basamak değeri ve eldeli toplama öğretiminde basamaklı öğretim yöntemiyle sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği*. Gazi Üniversitesi.
- Van Luit, J. E., & Schopman, E. A. (2000). Improving early numeracy of young children with special educational needs. *Remedial and special education*, 21(1), 27-40.
- Vayıç, Ş. (2008). *Zihinsel yetersizlikten etkilenmiş öğrencilere hayat bilgisi öğretiminde, doğrudan öğretim yöntemi ve şematik düzenleyiciyle öğretimin karşılaştırılması*. Gazi Üniversitesi
- Vinson, B. M. (2004). *A Faoundational research base for the touchmath program*. <http://www.touchmath.com/pdf/TouchMathResearchBase.pdf> adresinden elde edilmiştir.
- Watkins, C. L., & Slocum, T. A. (2004). The component of direct instruction. *Journal of Direct Instruction*, 3(2), 75-110.
- Wei, X., Christiano, E. R. A., Yu, J. W., Wagner, M. ve Spiker, D. (2014). Reading and math achievement profiles and longitudinal growth trajectories of children with an autism spectrum disorder. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 19, 200-210, DOI: 10.1177/1362361313516549.
- Yıkıms, A. & Eldeniz-Çetin, M. (2010). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sabit bekleme süreli öğretimle bölme öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 69-78.
- Yıkıms, A. (2016). Zihin engelli çocuklara temel toplama işlemlerinin etkileşim ünitesi ile öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 676-697.
- Yıkıms, A. (1999). *Zihin engelli çocuklara temel toplama ve çıkarma işlemlerinin kazandırılmasında etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği*. Anadolu Üniversitesi.
- Yıkıms, A. (2007). *Etkileşime Dayalı Matematik Öğretimi*. Kök Yayıncılık.
- Yıkıms, A., & Kot, M. (2017). *Bölme işlemleri*. Vize Yayıncılık.
- Yıkıms, A., ve Kot, M. (2017). *Çarpma işlemleri*. Vize Yayıncılık.
- Yıkıms, G. (2022). Opinions And Suggestions Of Preservice Special Education Teachers On Ethical Principles. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(4), 1385-1398.
- Yıldırım, H. H., & Yıkıms, A. (2022). The effectiveness of concrete-representational-abstract instruction strategies in the instruction of fractions to students with learning disabilities. *Online Submission*, 8(3), 92-115.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers college record*, 104(3), 482-515.

8 EKLER

EK 1 Etik Kurul Raporu



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Bilge GÜNDÜZ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Zihin Engelliler Eğitimi

Sayın Bilge GÜNDÜZ,

"Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklara Sayma Becerisi Öğretiminde Kullanılan Sanal-Yarı Somut-Soyut Stratejisinin (VRA) Etkilliliği" adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2023/124) kurulumuzun 09.04.2023 tarihli ve 2023/03 toplantısında değerlendirilerek etik olarak **uygun bulunmuştur**. Bilgilerinize sunarız.

Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)

Prof. Dr. Altay EREN (Üye)

Prof. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)

Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)

Av. Zühal Demirci (Üye)

EK 2 Aile İzin Formu

AİLE İZİN FORMU

Bilge Gündüz'ün, Doç. Dr. Ahmet YIKMIŞ danışmanlığında yürüteceği "Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklara Sayma Becerisi Öğretiminde Kullanılan Sanal-Yarı Somut-Soyut Stratejisinin (VRA) Etkililiği" konulu yüksek lisans tezi kapsamında, çocuğumun doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan VRA öğretim stratejisi ile ritmik sayma becerisi üzerine çalışma yapmasına izin veriyorum. Araştırma süresince, çocuğumun okula devamı için özen göstereceğimi taahhüt ediyorum.

Araştırmanın çocuğum için sakınca taşımayacağı, araştırma kapsamında çekilen video kayıtlarının üçüncü kişilerle paylaşılmayacağı, araştırmacının çalışma süresince soracağım tüm sorulara yanıt vereceği, araştırma süresince veliden maddi bir talebin olmayacağı ve araştırmadan istediğim zaman çekilebilme koşulları ile araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Veli Adı-Soyadı:

Tarih:

İmzası:

EK 3 Aile Onam Formu

VELİ ONAM FORMU

Araştırmanın Adı: Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklara Sayma Becerisi Öğretiminde Kullanılan Sanal - Yarı Somut - Soyut Stratejisinin (VRA) Etkililiği

	SORULAR	EVET	HAYIR
1	Bilgilendirme formunu okudunuz mu?		
2	Araştırma projesi tarafınıza sözlü olarak anlatıldı mı?		
3	Araştırma ile ilgili araştırmacıya soru sorma fırsatı tarafınıza sunuldu mu?		
4	Araştırmacıya, araştırma ile alakalı sorduğunuz sorulara yeterli cevap alabildiniz mi?		
5	Araştırma süresince belirli bir neden dolayısıyla ya da belirli bir neden olmadan araştırmadan çekilebilme hakkınız olduğunu biliyor musunuz?		
6	Araştırma sonuçlarının bilimsel amaç doğrultusunda kullanılacağı hakkında tereddütleriniz var mı?		
7	Yukarıda tarafınıza yöneltilen sorular size kim tarafından açıklandı?		

Veli Adı- Soyadı:

Tarih:

İmza:

EK 4 Atlayarak Sayma Becerisi Öğretmen Görüşme Formu

Atluyarak Sayma Becerisi Öğretmen Görüşme Formu

Görüşülen Öğretmenin:

Adı Soyadı:

Okulu:

Görüşme Tarihi:

Öğrencinin Adı Soyadı:

Görüşmecinin Adı Soyadı:

Atluyarak Sayma Becerisi Deneklerini Belirlemek İçin Sorular

1) Sınıfınızda bulunan hangi öğrenciler sözlü ya da yazılı yönergelere tepki verirler?

a) b) c)
d)

2) Sınıfınızda bulunan hangi öğrenciler 1-30 arasındaki sayılar gösterildiğinde söyler?

a) b) c)
d)

3) Sınıfınızda bulunan hangi öğrenciler görsel uyaran sunulduğunda tepki verir?

a) b) c)
d)

4) Sınıfınızda bulunan hangi öğrenciler üçer üçer ileriye doğru ritmik saymıyor?

a) b) c)
d)

EK 5 Sayma Becerisi Önkoşul Belirleme Formu

Sayma Becerisi Ön Koşul Belirleme Formu

Beceriler	Var	Yok	Açıklama
Eşleme			
Sınıflama			
Karşılaştırma			
Sıralama			
Örüntü			
Sayı Korunum Olgusu			

EK 6 Pekiştireç Belirleme Formu

PEKİŞTİREÇ BELİRLEME FORMU

Öğrencinin: Adı – Soyadı: Yaşı: Cinsiyeti: Sınıfı:		Uygulama Tarihi: Uygulayıcının Adı-Soyadı: Uygulama Ortamı: Formu Doldurma Biçimi Öğrencinin Kendisine Sorma: Öğrenciyi Doğrudan Gözleme: Görüşülen Kişiler ve Yakınlığı:	
PEKİŞTİREÇLER			
Yiyecek ve İçecek Pekiştireçleri	Açıklama	EVET	HAYIR
Şeker (.....)			
Çikolata(.....)			
Sakız (.....)			
Meyve (.....)			
Kraker			
Cips			
Kek			
Jelibon			
Bonibon			
Çay			
Meyve suyu			
Süt			
Kola			
Diğer(.....)			
Nesne Pekiştireçleri		EVET	HAYIR
Top			
Oyuncak bebek			
Kalem			
Silgi			
Kalemtıraş			
Boyama Kitabı			
Balon			
Oyuncak araba			
Oyun CD' si			
Müzik CD'si			
Ünlülerin Posterleri			
Diğer(.....)			
Sosyal Pekiştireçler		EVET	HAYIR

Aferin Deme			
Bravo Deme			
Çok Güzel Deme			
Harika Deme			
Dokunma			
Kucaklama			
Süper Deme			
Alkışlama			
Saçını Okşama			
Sırtını Sıvazlama			
Sosyal Pekiştiriciler		EVET	HAYIR
Sarılma			
Öpme			
Diğer(.....)			
Etkinlik Pekiştiricileri		EVET	HAYIR
Müzik Dinleme			
Bilgisayar Oynama			
Dans Etme			
Çizgi Film Seyretme			
Top Oynama			
Sınıfı Temizlemede Öğretmene Yardım Etme			
Evcilik Oynama			
Dersten Erken Çıkma			
Resim Yapma			
Öğretmenle birlikte okul kantininde bir şeyler yeme / içme			
Diğer(.....)			
Bahçeye çıkma			
Öğrencinin alerjisinin olduğu bir gıda var mı?			

EK 7 Günlük Yoklama Oturumları Veri Kayıt Formu

Günlük Yoklama Oturumları Veri Kayıt Formu



Öğrencinin Adı Soyadı:

İşlemler	Sanal Aşama					Yarı Somut Aşama					Somut Aşama				
	Oturumlar					Oturumlar					Oturumlar				
1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
Toplam															

Doğru Tepki	+	Yanlış Tepki	-	Tepkide Bulunmama	-
-------------	---	--------------	---	-------------------	---

EK 8 Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Veri Toplama Formu

BAŞLAMA DÜZEYİ, YOKLAMA, İZLEME VE GENELLEME OTURUMLARI VERİ TOPLAMA FORMU

ADI-SOYADI:

DOĞUM TARİHİ:

UYGULAMA TARİHİ-SAATİ:

OTURUM:

Denemeler	3'er Ritmik Sayma	Tepki Türü
1.	3	
2.	6	
3.	9	
4.	12	
5.	15	
6.	18	
7.	21	
8.	24	
9.	27	
10.	30	
Doğru Tepki Sayısı		
Yanlış Tepki Sayısı		
Doğru Tepki Yüzdesi		
Yanlış Tepki Yüzdesi		

EK 9 Öğretim Oturumları Uygulama Güvenirliliği Veri Toplama Formu

ÖĞRETİM OTURUMLARI UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU

Öğrencinin Adı Soyadı:

Oturum:

Gözlemci:

Başlama- Bitiş:

Tarih:

Toplam Süre:

Uygulayıcı Davranışları	Araç- Gereç Hazırlama	Dikkat Çekici İpucu Sunma	Dersin Amacını Söyleme	Pekiştirici Söyleme	Beceri Yönergesi Sunma	Model Olma	Yanıt Aralığı Süresini Bekleme (5 Sn)	Dönüt Verme	Denemeler Arası Süreyi Bekleme	Öğrenci İşbirliğini Pekiştirme	Pekiştirici Sunma
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
Toplam “ ₊ ” “ ₋ ”											
Yüzde “ ₊ ” “ ₋ ”											

**EK 9 Başlama Düzeyi, Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları
Uygulama Güvenirliliği Veri Toplama Formu**

**BAŞLAMA DÜZEYİ, YOKLAMA, İZLEME VE GENELLEME OTURUMLARI
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU**

Öğrencinin Adı Soyadı:

Oturum:

Gözlemci:

Başlama- Bitiş:

Tarih:

Toplam Süre:

Uygulayıcı Davranışları	Araç- Gereç Hazırlama	Dikkat Çekici İpucu Summa	Dersin Amacını Söyleme	Pekiştireci Söyleme	Becerî Yönergesi Summa	Yanıt Aralığı Süresini Bekleme (5 Sn)	Öğrenci Tepkilerini Nötr Kalma	Denemeler Arası Süreyi Bekleme (5sn)	Öğrenci İşbirliğini Pekiştirme	Pekiştireci Summa
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
Toplam “_” “_”										
Yüzde “_” “_”										

EK 10 Sosyal Geçerlik Formu

SOSYAL GEÇERLİK FORMU

Sevgili öğretmenim,
Dolduracağınız bu form öğrencinizin katılmış olduğu araştırmanın süreci ve sonuçları ile ilgili görüşlerinizi belirlemeye yönelik olarak düzenlenmiştir. Lütfen, aşağıdaki soruları içtenlikle yanıtlamaya çalışınız.
İlginiz için teşekkür ederim.

Bilge GÜNDÜZ

1. Öğrencinin üçer ritmik sayma becerilerinde farklılık oluştu mu?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
2. Öğrencinin üçer ritmik sayma becerilerinin doğruluk oranında bir farklılık oluştu mu?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
3. Sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin diğer öğrencilerinize de uygulamayı düşünür müsünüz?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
4. Somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin kullanışlı bir strateji olduğunu düşünüyor musunuz?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
5. Sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisi ile öğretilen becerilerin genelleme olasılığı sizce yüksek midir?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
6. Sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisi ile öğretilen becerilerin kalıcılığı sizce yüksek midir?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
7. Sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisi ile öğretilen becerilerin özel gereksinimli öğrencinin sınıfa uyumunu artırmış mıdır?
Evet () Hayır () Kararsızım ()
8. Sanal-yarı somut-soyut öğretim stratejisi uygulamayı başka öğretmenlere tavsiye eder misiniz?
Evet () Hayır () Kararsızım ()