

**ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE
TEMEL ÇARPMA İŞLEMİNİN ÖĞRETİMİNDE
İKİ ÖĞRETİM UYGULAMASININ ETKİLİLİK ve
VERİMLİLİK YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Doktora Tezi

Tamer AYDEMİR

Eskişehir, 2017

**ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE TEMEL ÇARPMA
İŞLEMİNİN ÖĞRETİMİNDE İKİ ÖĞRETİM UYGULAMASININ
ETKİLİLİK ve VERİMLİLİK YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Tamer AYDEMİR

DOKTORA TEZİ

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Emine Sema BATU

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Şubat, 2017

Bu Tez Çalışması BAP Komisyonunca kabul edilen 1308E311 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Tamer AYDEMİR'in "Zihin Yetersizliği Olan Öğrencilere Temel Çarpma İşleminin Öğretiminde İki Öğretim Uygulamasının Etkililik ve Verimliliklerinin Karşılaştırılması" başlıklı tezi 06.02.2017 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihin Engelliler Öğretmenliği Programında, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr. E.Sema BATU

Üye : Prof.Dr. Sevgi KÜÇÜKER

Üye : Doç.Dr. H.Bahadır YANIK

Üye : Yard.Doç.Dr. Nurgül AKMANOĞLU

Üye : Yard.Doç.Dr. Ahmet YIKMIŞ

Prof.Dr. Handan DEVECİ
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Müdürü

ÖZET

ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE TEMEL ÇARPMA İŞLEMİNİN ÖĞRETİMİNDE İKİ ÖĞRETİM UYGULAMASININ ETKİLİLİK ve VERİMLİLİK YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Tamer AYDEMİR

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Şubat, 2017

Danışman: Prof. Dr. Emine Sema BATU

Matematik becerileri, zihin yetersizliği olan öğrencilerin gerek akademik, gerekse günlük yaşamlarında bağımsız şekilde yaşayabilmelerinin ön koşul becerilerinden biridir. Normal gelişim gösteren öğrencilerin de matematik becerilerinde zorlandığı düşünüldüğünde; zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerini öğretirken, öğretmenlerin öğretimi uyarlamaları ve çok duyulu öğretim yöntemlerini kullanmaları çok önemlidir. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği, öğrenciye somut - yarı somut - soyut aşamalarını kullanarak aşamalı bir şekilde dört işlem becerilerini öğretmeyi hedefleyen bilimsel dayanaklı, çok duyulu modeller arasında yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işlemini öğretmede Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği kullanımının etkililik ve verimlilik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir.

Çalışmaya 12-13 yaşlarında, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan dört öğrenci katılmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğidir. Bağımlı değişkenleri ise mantık analizi ve deneysel analizi yapılmış, birbirinden bağımsız, birbirine benzer ve eş zorlukta hazırlanmış temel çarpma işlemlerinden oluşan iki öğretim setidir. Çalışmada tek denekli araştırma modellerinden uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmıştır. Çalışmanın etkililik verileri grafiksel analiz yoluyla analiz edilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, her iki öğretim yöntemi de dört katılımcıya temel çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Her iki yöntemin etkililik düzeyi karşılaştırıldığında ise dört katılımcı için önemli bir fark

bulunamamıştır. Araştırmada ayrıca dört katılımcının da temel çarpma işlemini genelleyebildikleri ve korudukları görülmüştür. İki öğretim yönteminin gerçekleşen öğretim oturumu ve aralıklı yoklama oturumu sayısı bakımından verimlilikleri karşılaştırıldığında; iki katılımcıda verimlilik yönünden önemli bir fark bulunamamış, iki katılımcıda ise Nokta Belirleme Tekniği daha verimli bulunmuştur. Öğretim oturumlarının toplam süresi, öğretim oturumlarının ortalama süresi ve aralıklı yoklama oturumlarında gösterilen toplam yanlış sayısı bakımından ise Nokta Belirleme Tekniği dört katılımcı için de daha verimli bulunmuştur. Çalışmada ayrıca katılımcıların temel çarpma işlemini farklı ortama, farklı materyallere ve farklı temel çarpma işlemlerine genelleyebildikleri ve yedi hafta sonra temel çarpma işlemi becerisini korudukları gözlenmiştir. Çalışmada elde edilen sosyal geçerlik bulgularına göre ise katılımcılar, ebeveynler ve öğretmenler çalışma hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Özel Eğitim, Zihin Yetersizliği, Matematik Öğretimi, Temel çarpma İşlemi, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi, Nokta Belirleme Tekniği

ABSTRACT

A COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF TEACHING BASIC MULTIPLICATION BY USING TWO INSTRUCTION METHODS TO THE STUDENTS WITH MILD INTELLECTUAL DISABILITIES

Tamer AYDEMİR

Department of Special Education

Anadolu University, Institute of Educational Sciences, Februray, 2017

Supervisor: Prof. Dr. Emine Sema BATU

Mathematics skills are one of the prerequisite skills for the students with mild intellectual disabilities to live independently both in their daily lives and their academic lives. Considering the fact that even the students with normal development have some difficulties in dealing with mathematics, it is very important for the teachers to adapt their teachings and use multisensory methods while they teach students with mild intellectual disabilities. Among the multisensory models are Concrete-Representational-Abstract (CRA) Sequence of Instruction Method and TouchMath Technique both aims to teach basic facts in a sequence by using concrete, semi-concrete and abstract sequences. The aim of this research is to determine if the effectiveness and efficiency of the methods, Concrete-Representational-Abstract (CRA) Sequence of Instruction Method and TouchMath Technique, differ in instructing basic multiplication facts to the students with mild intellectual disabilities.

Four students aged 12-13, diagnosed with mild intellectual disabilities was participated to this research. Independent variables of the research are; Concrete-Representational-Abstract (CRA) Sequence of Instruction Method and TouchMath Technique. Dependent variables are two different teaching methods independent of each other, which were consisted of experimentally and logically analyzed basic multiplication facts that were prepared at similar and equal difficulty. In this study, adapted alternating treatments design was used as a research model. The efficacy data of the research was analyzed using graphical analysis method.

According to the results of the study, both instructional methods were found effective in teaching the basic multiplication facts to four participants. When the level of effectiveness of two methods were compared, no significant differences were found. When the efficacies of both methods were compared in terms of instruction sessions and the number of intermittent probe sessions; while no significant difference was not found among two of the participants and with the other two participants TouchMath Technique was found to be more efficient. Furthermore, TouchMath was found to be more efficient for all four participants in terms of total instruction sessions time, average instruction time and total number of mistakes they made in intermittent probe sessions. In the study participants were observed to generalize the basic multiplication abilities to the different environments, different materials, different basic multiplication facts which weren't thought and participants were also observed to maintain the basic multiplication facts after seven weeks. In the quest of the social validity of the study, participants, parents and teachers have stated positive opinions about the study.

Key Words: Special Education, Mild Intellectual Disabilities, Mathematics Education, Basic Multiplication, Concrete-Representational-Abstract (CRA) Sequence of Instruction Method, TouchMath.

ÖNSÖZ

Araştırma sürecinin en ihtiyacım olduğu döneminde beni yalnız bırakmayan, en zor anlarımda beni motive eden, akademik olarak bana yol gösteren ve bana desteğini hiç bir zaman esirgemeyen çok değerli tez danışmanım Prof Dr. Emine Sema Batu'ya çok teşekkür ederim.

Çalışmaya birlikte başladığım ilk danışmanım, tezimin isim babası, çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Oğuz Gürsel'e, tezime ve bana kattıklarından dolayı teşekkür ederim.

Akademik hayatımın başından bu yana çalışmalarımda beni her türlü destekleyen, sadece akademik olarak değil her yönden bana örnek olan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Sevgi KÜÇÜKER'e çok teşekkür ederim.

Tez izleme toplantılarımda bulunan, tezim için önerilerini esirgemeyen, ne zaman yardıma ihtiyacım olsa geri çevirmeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Elif Tekin İftar'a, Doç. Dr. Şerife Yücesoy ÖZKAN'a, Doç. Dr. Bahadır Yanık'a ve Yrd. Doç. Dr. Nurgül Akmanoğlu'na çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olup yardımlarını esirgemeyen, çalışmamın uygulama güvenilirliği verilerini toplayan mesai arkadaşım Çiğdem ÇÜRÜK'e ve Eskişehir'de her işime koşturan, dert ortağım Gizem ERGİN'e, ne zaman ihtiyacım olsa yanımda olan Tolga Coşguner'e çok teşekkür ederim.

Uygulama yaptığım Çamlık Özel Eğitim Okulunun tüm personeline, bana vermiş oldukları destek ve anlayış için teşekkür ederim.

Doktora sürecimin en başından bu yana desteğini hiç esirgemeyen çok sevgili eşim Serpil Utanır AYDEMİR'e, her türlü nazımı çeken, dualarını esirgemeyen biricik annem Ulviye AYDEMİR'e ve babam Halil AYDEMİR'e çok teşekkür ederim.

Ayrıca bana sürekli "Baba sen bu yaşta niye ödev yapıyorsun?" diyen; stresten, yoğunluktan ilgimi ve zamanımı kimi zaman esirgediğim canım oğlum Berke AYDEMİR'den özür diliyor, bu çalışmayı ona ithaf ediyorum.

Tamer AYDEMİR

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı” ile tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Tamer AYDEMİR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
GÖRSELLER DİZİNİ	xv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çarpma İşleminin Öğretimi	7
1.2. Somuttan Soyuta Sunuma Öğretim Yöntemi	19
1.3. Nokta Belirleme Tekniği (TouchMath)	32
1.4. Araştırma Gereksinimi	500
1.5. Amaç	53
1.6. Önem	54
1.7. Tanımlar	56
2. YÖNTEM	57
2.1. Katılımcılar	57
2.1.1. Katılımcılarda aranan ön koşul beceriler	57
2.1.2. Katılımcıların özellikleri	60
2.2. Ortam.....	62
2.3. Materyaller	63
2.4. Araştırma Modeli	64
2.5. Bağımlı Değişkenler	67
2.5.1. Deneysel analiz	71
2.6. Olası Tepki Tanımları ve Kayıt Süreci	71
2.6.1. Öğretim oturumu olası katılımcı tepkileri	71

2.6.3. Yoklama ve izleme oturumu olası katılımcı tepkileri	71
2.7. Bağımsız Değişkenler.....	72
2.8. Genel Süreç	73
2.8.1. Pilot uygulama	73
2.8.2. Yoklama oturumları	74
2.8.2.1. Başlama düzeyi yoklama oturumları	74
2.8.2.2. Aralıklı yoklama oturumları	76
2.8.3. Öğretim oturumları	76
2.8.3.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine göre düzenlenen öğretim oturumları	79
2.8.3.2. Nokta Belirleme Tekniğine göre düzenlenen öğretim oturumları	81
2.8.4. İzleme oturumları	83
2.8.5. Genelleme oturumları	83
2.9. Verilerin Toplanması	84
2.9.1. Etkililik verilerinin toplanması	84
2.9.2. Verimlilik verilerinin toplanması	85
2.9.3. İzleme verilerinin toplanması	85
2.9.4. Genelleme verilerinin toplanması	85
2.9.5. Sosyal geçerlik verilerinin toplanması	85
2.9.6. Güvenirlik verilerinin toplanması	86
2.9.6.1. Uygulama Güvenirliği Verilerinin Toplanması	86
2.9.6.2. Gözlemciler arası güvenirlik verilerinin toplanması	87
2.10. Verilerin Analizi	87
2.10.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiklerinin karşılaştırılması	88
2.10.2. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniğinin verimliliklerinin karşılaştırılması	88
2.10.3. Sosyal geçerlik verilerinin analizi	88
2.10.4. Güvenirlik verilerinin Analizi	89
2.10.4.1. Uygulama güvenirliği verilerinin analizi	89
2.10.4.2. Gözlemciler arası güvenirlik verilerinin analizi	89

3. BULGULAR.....	91
3.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile Temel Çarpma İşleminin Öğretimine İlişkin Bulgular	91
3.1.1. Mehmet'e Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular	91
3.1.2. Ayşe'ye Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular	94
3.1.3. Mustafa'ya Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular	96
3.1.4. Hakan'a Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular	99
3.2. Temel Çarpma İşleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin ve Nokta Belirleme Tekniği nin Verimliliklerinin Karşılaştırılması.....	101
3.3. Sosyal Geçerlik	107
3.3.1. Çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin katılımcı görüşleri	107
3.3.2. Çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin ebeveynlerin görüşleri.....	108
3.3.3. Çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin öğretmen görüşleri	108
4. TARTIŞMA	110
4.1. Sınırlılıklar	117
4.2. Öneriler	117
4.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler	117
4.2.2. İleri araştırmalara yönelik öneriler	118
KAYNAKÇA	119
EKLER	132
ÖZGEÇMİŞ	167

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1. Çarpma İşleminin Öğretimine ilişkin Yapılmış Araştırma Örnekleri...	18
Tablo 1.2. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Yapılmış Araştırma Örnekleri	31
Tablo 1.3. Nokta Belirleme Tekniği ile Yapılmış Araştırma Örnekleri	49
Tablo 2.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	62
Tablo 2.2. Deneysel Analizi Yapılan Öğretim Setleri	68
Tablo 2.3. Öğretim Oturumlarında Kullanılan Öğretim Setleri	69
Tablo 2.4. Genelleme Oturumlarında Kullanılan Temel Çarpma İşlemleri	70
Tablo 2.5. Uygulamaların Katılımcılara ve Öğretim Setine Göre Dağılımı	70
Tablo 2.6. Günlük Düzenlenen Öğretim Oturumlarının Sırasına Bir Örnek	77
Tablo 2.7. Öğretim Yöntemlerine Göre Temel Çarpma İşleminin Basamakları ...	83
Tablo 2.8. Çalışmanın Uygulama Güvenirliği Verileri	89
Tablo 2.9. Çalışmanın Gözlemciler arası Güvenirlik Verileri	90
Tablo 3.1. Temel Çarpma İşleminin Öğretiminde Katılımcılara Göre Verimlilik Verileri	102
Tablo 3.2. İki Öğretim Yöntemi ile Düzenlenen Öğretim Oturumlarında Üç Aşamaya İlişkin Elde Edilen Verimlilik Verileri	104
Tablo 3.3. İki Öğretim Yöntemi ile Düzenlenen Aralıklı Yoklama Oturumlarında Üç Aşamaya İlişkin Elde Edilen Verimlilik Verileri ...	105

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine Göre Örnek Çarpma İşlemi	25
Şekil 1.2. Kramer ve Krug'un (1973) Geliştirdikleri Referans Noktaları	32
Şekil 1.3. Nokta Belirleme Tekniğinde Rakamların Referans Noktaları	33
Şekil 1.4. Nokta Belirleme Tekniğinde Kullanılan Üç Boyutlu Rakamlar	36
Şekil 1.5. Yarı Somut aşamada Kullanılan Referans Noktalı Rakamlar	37
Şekil 1.6. Temel Çarpma İşlemi Örneği	39
Şekil 2.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde Kullanılan Materyaller	63
Şekil 2.2. Nokta Belirleme Tekniğinde Kullanılan Materyaller	64
Şekil 2.3. Deneysel Analiz Uygulamasında Doğru Tepki Yüzdeleri	69
Şekil 3.1. Mehmet'in Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri	92
Şekil 3.2. Ayşe'nin Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri ..	94
Şekil 3.3. Mustafa'nın Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri	97
Şekil 3.4. Hakan'ın Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri .	99

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

NCTM: Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

NAEYC: Amerikan Ulusal Erken Çocukluk Derneği

NMAP: Ulusal Matematik Önerileri Paneli

NBT: Nokta Belirleme Tekniği

OSB: Otizm Spektrum Bozukluğu

SSÖ: Somuttan Soyuta Öğretim

1. GİRİŞ

Özel eğitimin temel amacı öğrencileri günlük yaşama hazırlamak ve toplum içinde bağımsız şekilde yaşamalarını sağlamaktır. Bu amaçla özel gereksinimli öğrencilere öz bakım becerileri, günlük yaşam becerileri, sosyal ve iletişim becerileri öğretilmektedir. Ancak öğrencilerin okul yaşamlarında başarılı olabilmeleri ve toplum içinde de bağımsız yaşayabilmeleri için işlevsel akademik becerilerin de öğretilmesi oldukça önemlidir. Her birey gibi zihin yetersizliği olan öğrencilerin de matematikle ilgili kavram ve becerileri öğrenmeleri, matematik öğretim programında kapsamında öğrendiklerini günlük hayatta kullanmaları ve problemleri çözerek toplumun bir ferdi olmaları hedeflenmektedir (Dağgezen, 2001, s. 1). İşlevsel akademik beceriler içinde ise matematik becerileri önemli bir yer tutmaktadır. Sayma, sayıları kullanma, para becerileri, alışveriş yapma, zamanı söyleme, şekilleri tanıma, dört işlem gerektiren problemleri çözme gibi matematik becerilerinin ise zihin yetersizliği olan öğrencilerin günlük yaşamlarında önemli olduğu kabul edilmektedir (MEB, 2008, s. 5).

Akademik beceriler arasında yer alan matematik becerileri zihin yetersizliği olan öğrencilerin akademik, günlük yaşam ve mesleki alanda ilerlemelerine ön koşul sağlayacak bir beceri olsa da, zihin yetersizliği olan öğrencilerin en çok zorlandıkları becerilerin başında gelmektedir (Kroesbergen ve Van Luit, 2003, s. 97; Perie, Moran ve Lutkis, 2005, s. 2). Özellikle matematik becerilerinin bilişsel beceriler gerektirmesi, okuma yazmada yaşanan güçlükler, öğretim sürecinde kavram öğretimine yeterince yer verilmemesi, öğrencilere yeteri kadar fırsat sağlanmaması, matematiğin sarmal yapıda olması ve öğrencilerin düşük motivasyona sahip olmaları gibi çeşitli faktörler bu zorluğu daha da artırmaktadır (Vaughn, Wanzek ve Murray, 2012, s. 7). Bu zorlukların yanında materyallerin öğrencilerin gereksinimlerine göre hazırlanmaması, kavram ve becerilerin sistemli bir şekilde sunulmaması, zihin yetersizliği olan öğrencilerin matematik becerilerini kazanmalarında ayrıca güçlüğü neden olmaktadır (Cawley, 1978, s. 201). 1990'lı yılların başında bunu destekler nitelikte; etkili bir öğretim sürecinden geçen öğrencilerin, matematik kavramlarını ve becerilerini daha kısa sürede öğrenebildikleri ve öğrendiklerini günlük yaşamda kullanabildikleri yönünde görüşler ortaya çıkmıştır. Bu görüşle birlikte; öğrencilerin matematik programı kapsamında karşılaştıkları güçlüklerin kendilerinden kaynaklanmayıp, öğretimsel içeriğin hazırlanması ve sunulması ile ilgili olduğu görüşü ağırlık kazanmış ve zihin yetersizliği

olan öğrencilerin matematik becerilerini öğrenememelerindeki en önemli etmenlerden birisinin öğrencilere etkili ve verimli bir öğretimin sağlanamaması olduğu kabul edilmiştir (Jones, Wilson ve Bhojwani, 1997, s. 3). Dolayısıyla öğrencilerin matematik becerilerine ilişkin yeni kavramları ve becerileri kazanma sürecinde; öğretim etkinliklerinin öğrencilerin performansına dayandırılması, kavramların ve becerilerin analiz edilerek öğrencilere sunulması, somut materyallerin kullanılması, alıştırmalara, uygulamaya ve düzeltme çalışmalarına yer verilmesi gibi uyarlamalar oldukça önemli hale gelmektedir (Erbaş, 2008, s. 36; Gürsel, 1993, s. 4).

Bu uyarlamaların en önemli ögesi, uygulayıcı olan öğretmenlerdir. Çünkü yukarıda sıralanan uyarlamaları yapabilmeyen en önemli koşullarından birisi, öğretmenlerin öğretim yaptıkları alana ilişkin bilgi ve beceriye sahip olmalarıdır (Flores, Patterson, Shippen, s. 2; Hinton, 2011, s. 3; Buell, Hallam, Gamel-McCormick, ve Scheer, 1999, s. 144). Özel eğitim öğretmenlerinin matematik alanındaki içerik bilgisi, matematik öğretime ilişkin inanç, tutumları ile bu standartlara ilişkin yeterlikleri konusunda alanyazında yer alan araştırmalara bakıldığında; ne yazık ki özel eğitim öğretmenlerinin matematik içeriğine ilişkin alan bilgilerinin yeterli olmadığı, matematik öğretime ilişkin kaygı düzeylerinin yüksek olduğu, kendilerini matematik öğretimi için yeterli görmedikleri ve yeniliklere uyma konusunda da isteksiz oldukları belirtilmektedir (Ball, 1990, s. 460; Lee, 2011, s. 33; Flores vd., 2010, s. 2; Gerretson ve McHatton, 2012, s. 32; Bursal ve Paznokas, 2006, s. 178). Ayrıca özel eğitim öğretmenlerinin, Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyinde (NCTM) belirlenen standartları taşıma konusunda yeterli olmadıklarına ilişkin bulgular alanyazında yer almaktadır (Maccini ve Gagnon, 2002, s. 341; Floyd ve Rice, 2009, s. 84; Hinton, 2011, s. 81)

Araştırmaların ortaya koyduğu bir diğer bulgu ise öğretmen yeterliği ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkidir (NMAP, 2008, s. 21; Lee, 2011, s. 72). Öğretmen alana ilişkin ne kadar fazla donanıma sahipse, sınıftaki öğrencilerin akademik olarak başarı düzeyleri de o derece artmaktadır. Bunun çeşitli nedenleri olsa da en önemli nedenlerinden birisi, içerik bilgisi iyi olan öğretmenin neyi, nasıl öğreteceğini iyi bir şekilde planlayabilmesidir (Ball, 1990, s. 450). Ancak özel eğitim öğretmenlerinin öğretim yöntemlerini kullanma tercihlerine ilişkin alanyazında yapılan araştırmalara bakıldığında; özel eğitim öğretmenlerinin araştırmalarda etkili ve verimli olduğu belirlenen bilimsel dayanaklı yöntemleri kullanmayı tercih etmedikleri ve sistematik

yöntemleri kullanmak yerine daha esnek yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir (Boardman vd, 2005, s. 173, Lee, 2011, s. 23). Ayrıca alanyazında öğretmenlerin, zihin yetersizliği olan öğrencilerin kavramsal düzeyde öğrenmelerinden çok, sürece odaklandıkları ifade edilmektedir (Mercer ve Miller, 1993, s. 22; Woodward ve Montague, 2002, s. 16). Oysa matematik kavramlarının ve becerilerinin öğretiminde göz önünde bulundurulması gereken en önemli noktalardan birisi, öğretimsel içeriğin hazırlanıp sunulmasında öğrencilerin performans düzeylerinin ve bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurulmasıdır. Aynı sınıfta bulunan ve farklı zekâ düzeylerine sahip öğrencilerden, kavramları ve becerileri aynı düzeyde öğrenmelerini beklemek yerine öğretimsel içeriğin öğrencilerin performans düzeylerine ve bireysel farklılıklarına göre düzenlemek, öğrencilerin kavramları ve becerileri öğrenmelerine katkıda bulunurken öğretmenin sunumunu da kolaylaştırmaktadır (Miller ve Mercer, 1997, s. 48). Bu yönüyle bakıldığında, zihin yetersizliği olan öğrencilerin zihinsel farklılıkları nedeniyle, matematik becerileri gibi bilişsel becerileri öğretmede mevcut öğretim yöntemleri ile sınırlı kalmanın doğru olmadığı düşünülmektedir. Ancak alanyazına bakıldığında zihin yetersizliği olan öğrencilerin genellikle, sınıf içinde temel matematik becerileri de dâhil olmak üzere birçok kavramı ve beceriyi, geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenmek zorunda kaldıkları görülmektedir (Kroesbergen ve Van Luit, 2005, s. 108). Oysa normal gelişim gösteren öğrencilerin bile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretimde matematik becerilerini kazanmada zorlandıkları düşünüldüğünde; öğretmenlerin zihin yetersizliği olan öğrencilerin gereksinimini en iyi şekilde karşılayacak öğretimsel içeriği planlamaları ve en etkili öğretim yöntemlerini seçerek sunmaları beklenmektedir (Kroesbergen ve Van Luit, 2003, s. 98). Dolayısıyla etkili öğretim yöntemlerinin kullanılması, zihin yetersizliği olan bireylerin matematik becerilerini kazanabilmeleri açısından oldukça önemlidir.

Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin alanyazına bakıldığında; öğretmenler tarafından öğretim amaçları bireyselleştirildiğinde, uygun öğretim yöntemleri ve öğretim materyalleri kullanılarak matematik öğretimi yapıldığında öğrencilerin becerilerin kazanımında ilerlemeler gösterdikleri ve matematik beceri ve kavramlarını öğrenebildikleri görülmektedir (Kroesbergen ve Van Luit, 2003, s. 98; Yönter, 2009, s. 91). Alanyazında matematik öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin bazıları şunlardır:

a) Doğrudan Öğretim Yöntemi: Planlanmış öğretim hedeflerini küçük öğrenme gruplarına sistematik bir biçimde sunmayı hedefleyen, öğretmen merkezli bir öğretim modelidir (Carnine, Silbert, Kameenui ve Tarver, 2004, s. 5). Bu yöntemin temel amacı, öğrencilerin aktif katılımını da sağlayarak sistematik ve planlı şekilde, en kısa sürede, en kavramsal ve uygulamalı öğretimin sağlanmasıdır. Dikkat çekme, model olma, rehberli uygulama, bağımsız uygulamalar ve öğretimi değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Strickland ve Maccini, 2010, s. 39). Bu aşamalarda öncelikle öğrencilerin konuya ilgileri toplanmaya çalışılmakta, daha sonra öğretmen tarafından öğretilecek beceri model olarak sunulmakta, ardından öğrencilerden beceriyi gerçekleştirmeleri istenmektedir. Bu süreçte öğretmen tarafından öğrencilere ipucu sunularak becerinin en iyi şekilde gerçekleştirmesi sağlanmaktadır. Becerinin bağımsız şekilde gerçekleştirilmesinden sonra öğrencilerin beceriyi birçok kez gerçekleştirebilmeleri için fırsat sunulmakta, son olarak ölçüt bağımlı değerlendirme ile becerinin kazanılıp kazanılmadığı değerlendirilerek öğretime son verilmektedir (Rosenshine 1982, s. 63.)

b) Basamaklandırılmış Öğretim Yöntemi (Etkileşim Ünitesi): Kavramların ve becerilerin öğretiminde öğretimsel içeriğin ve materyallerin küçük basamaklar halinde sunulmasında öğretmen, öğrenci ve materyaller arasında etkileşim kurmayı amaçlayan bir öğretim modelidir. Yöntemin yatay boyutunu öğretmen, dikey boyutunu ise öğrenci tepkisi oluşturmaktadır. Yöntemde matematik kavramları ve becerileri öğrencilere; gerçek nesnelerle (Yap), resimli kartlarla (Göster), sözel olarak (Söyle) ve yazılı olarak (Yaz) olmak üzere dört farklı şekilde sunulmakta ve öğrenci - öğretmen ve materyaller arasında bunların kombinasyonlarından oluşan 16 farklı etkileşim fırsatı (Yap-Göster, Söyle-Yaz vb.) yaratılmaktadır (Cawley ve Reines, 1996, s. 30).

c) Yanlışsız Öğretim Yöntemleri: Kavramların ve becerilerin öğretiminin öğrencilerin hata yapmalarına fırsat vermeden, öğretim sırasında oluşturulacak olumlu yaşantılar ve yanıtlar yoluyla gerçekleştiği varsayımı ile geliştirilmiş bir yöntemdir. Yanlışsız öğretim yönteminin uygulanabilmesi için öğretmen tarafından öğretilecek beceri, öğrencilerin kapasiteleri dikkate alınarak belirlenmeli ve sunulmalı; gerekli durumlarda beceri analizi yapılmalı, bir kerede sadece küçük bir bölümün öğretilmesi amaçlanmalı ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı ipucu, model olma vb. değişik öğretim stratejileri uygulanmalıdır. Sabit bekleme süreli öğretim yöntemi, eşzamanlı ipucuyla öğretim yöntemi, artan bekleme süreli öğretim yöntemi, davranış öncesi ipucu ve sınama öğretim yöntemi, davranış öncesi ipucu ve silikleştirme öğretim yöntemi,

aşamalı yardım öğretim yöntemi, giderek ipucunu arttırma öğretim yöntemi, giderek ipucunu azaltma öğretim yöntemi olmak üzere çeşitli şekillerde kullanılmaktadır (Tekin-İftar, 1999, s. 87-97).

d) Akran Aracılı Öğretim Yöntemi: Bir öğrencinin, grup çalışması ile bir kavramın ya da becerinin öğrenilmesi için bir ya da daha fazla öğrenciye yardım etmesini sağlayan öğretim yöntemidir (Harris ve Sherman, 1973, s. 587). Yöntemin temel amacı; öğrencilerin akranları ile olumlu etkileşim kurmalarını, öğretilmek istenilen becerilerde öğrencilerin birçok alıştırma yapmalarını ve akranları tarafından pekiştirilmelerini sağlamaktır. Akran aracılı öğretim yöntemi; seçilen bir takımla birlikte çalışan akran çiftlerden oluşan “tüm sınıf akran aracılı öğretim yöntemi; yaşça büyük olan öğrencinin yaşça küçük olan öğrenciye öğretim yapmasını kapsayan “çapraz yaş akran aracılı öğretim yöntemi; öğreten ve öğrenen akranların aynı yaşta olduğu “aynı yaş akran aracılı öğretim yöntemi olmak üzere üç farklı şekilde uygulanabilmektedir (Sazak ve Çifci-Tekinarslan, 2003, s. 15).

Öğretim yöntemlerinin sistematik şekilde kullanımına ilişkin yaşanan sorunların yanında, zihin yetersizliği olan öğrencilerin matematik becerilerini öğrenmede yaşadıkları güçlüklerin bir başka nedeni ise; temel matematik becerilerinin yeterince kazanılamamış olması ve matematiğin alt alanları arasındaki mantıksal ilişkinin iyi bir biçimde ele alınamamasıdır (Kroesbergen ve Van Luit, 2005, s. 107). Çünkü matematik becerilerinin kazanılması, ön koşul becerilerin kazanılmasına bağlıdır ve ön koşul becerilerin kazanılması yeni becerilerin kazanılmasını kolaylaştırmaktadır. Matematik öğretim programlarına bakıldığında sarmal olarak sunulan matematik becerilerinin öğretiminde; okul öncesi dönemden itibaren eşleştirme, karşılaştırma, sıralama, gruplama becerileri ve sayı ilişkileri becerilerinin ardından, öğrencilerin kazanmaları gereken temel beceriler arasında dört işlem becerileri yer almaktadır (MEB, 2009, s. 10). Bu beceriler arasında dört işlem becerileri, öğrencilerin okul yaşamlarında önemli bir yer tutan ön koşul becerilerdendir ve dört işlem becerilerinin kavramsal olarak öğrenilememesi durumunda diğer alanlara ilişkin becerilerin öğrenilebilmesi de mümkün olamamaktadır (Kroesbergen ve Van luit, 2003, s. 98). Bu yönüyle bakıldığında; öğrencilerin matematik becerilerinin öğrenilmesinde yaşadıkları bazı güçlüklerin, dört işlem becerilerindeki yetersizliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Algozzine ve diğ., 1987; De Corte ve Verschaffel, 1981; Mc Leod ve Armstrong, 1982; Russell ve Ginsburg, 1984, Van Luit ve Naglieri, 1999). Dört işlem

becerilerinde yeterli düzeyde performans gösteremeyen öğrencilerin, ilerleyen dönemlerde kazanmaları gereken matematik becerilerini öğrenmede güçlük yaşamalarının yanında ayrıca, kendilerine olan güvenlerinin azaldığı ve günlük yaşamda karşılaştıkları matematiksel hesaplamaları yapmada yetersiz kaldıkları görülmektedir (Kirby ve Becker, 1988, s. 8; Reisman, 1982'den akt. Şahbaz, 2005, s. 13). Dolayısıyla zihin yetersizliği olan öğrenciler dört işlem becerilerinde normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha çok güçlük yaşamakta, bu becerilerin öğrenilmesinde uzun yıllar harcamakta, hatta çoğu, dört işlem becerisine sahip olamadan mezun olmaktadır (Cawley ve Miller, 1989, s. 25; Van Luit ve Naglieri, 1999, s. 98).

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin dört işlem becerilerinin öğrenilmesinde yaşadıkları bu yetersizliklerin birçok nedeni bulunmaktadır. Bu nedenlere; öğretim uygulamalarının yetersizliği, öğrencilerden düşük başarı beklentisi, öğrencilerin yüksek kaygıya sahip olmaları, normal akranlara oranla yavaş olmaları, işlemleri hatırlamada yaşadıkları problemler ve ön koşul becerilerdeki yetersizlikler örnek olarak gösterilebilir. Bu nedenlerin arasında en önemlilerden birisi zihin yetersizliği olan öğrencilerin ön koşul becerilerdeki yetersizlikleridir. Çünkü matematik öğretiminde dört işlem becerileri öğrencilere aşamalı olarak öğretilirken; öğrenilen ya da öğrenilemeyen dört işlem becerilerinden her biri, kendisinden sonraki becerinin öğretimini de etkilemektedir. Bu nedenle çarpma işlemi, dört işlem becerilerinden biri olarak matematiğin en temel araçlarından birisi durumundadır ve zihin yetersizliği olan öğrencilerin günlük yaşamlarında kullandıkları dört işlem becerileri arasında oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

NCTM (2000); çarpma işleminin kazanılamaması durumunda, daha sonraki hesaplama ve problem çözme becerilerinin öğrenilmesinde öğrencilerin güçlük yaşayabileceğini belirtmiş, buna bağlı olarak öğrencilerin gelecekteki olumsuz okul ve günlük yaşam deneyimlerinden etkilenebileceklerini rapor etmiştir. Dolayısıyla normal gelişim gösteren öğrenciler kadar zihin yetersizliği olan öğrencilerin de hesaplama becerilerini hızlı ve doğru bir biçimde yapabilmesi, öğrencilerin dört işlem becerilerinden çarpma işlemine ilişkin yeterli düzeyde performans göstermelerine de bağlıdır (Butterworths, 2005, s. 4; Wong ve Evans, 2007, s. 102). Çarpma işleminin özellikleri ve öğretiminin nasıl olması gerektiği şu şekilde özetlenebilir:

1.3. Çarpma İşleminin Öğretimi

Çarpma işlemi, eleman sayıları eşit olan ayrık iki veya daha çok kümenin birleşiminin eleman sayısını bulma işlemidir (Baykul, 1999, s. 205). Pesen (2006, s. 162) ise çarpma işlemi, eşit terimli toplama işleminin kısa yoldan yapılışı olarak tanımlamaktadır. Kısacası çarpma işlemi, toplama işleminin kısaltılmış biçimi olup, ikiden çok toplananın toplamının daha kısa sürede ve daha az hata ile bulunmasını sağlayan bir hesaplama becerisidir.

Çarpma işlemi, bölme işleminin ön koşulu olma özelliği taşımaktadır. Miller ve Milan (1987) tarafından bölme işlemi becerisi üzerine yapılan bir araştırmada, bölme işlemlerinde yapılan hataların büyük bir çoğunluğunun çarpma işleminde yapılan hatalardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu nedenle, çarpma işleminin yeterli düzeyde kazanılamaması, bölme işlemi becerisinin kazanılmasını da olumsuz etkilemektedir. Bölme işleminin ön koşul becerisi olan çarpma işleminin de ön koşul becerileri bulunmaktadır. Bu ön koşul becerilerin kazanılmamış olması durumunda ise çarpma işleminin öğrenilmesinde güçlükler yaşanabilmektedir. Buna göre; öğrencilerin küme kavramını kullanabilmesi, doğal sayıları okuyabilmesi ve yazabilmesi, toplama işlemi becerisine sahip olması, ritmik şekilde sayabilmesi gerekmektedir (Şahbaz, 2005, s. 14). Bu yüzden öğretim düzenlemesine başlamadan önce çarpma işleminin ön koşul becerilerine ilişkin öğrencilerin performans düzeylerinin belirlenmesi ve eksiklerinin giderilmesi gerekmektedir (Baykul, 1999, s. 211).

Ön koşul becerilere sahip öğrencilerle çarpma işleminin öğretimine temel çarpma işlemi ile başlanır. Temel çarpma işlemi, sıfırdan dokuza kadar olan sayıların birbirileri ile çarpılmasından oluşan toplam 100 adet çarpma işlemine denir (Baykul, 1995, s. 219). Temel çarpma işlemi, ilkökul matematik öğretim programının temelinde yer alırken öğrencilerin küçük sayılarla çarpma yaparken matematiksel işlemler konusunda fikir sahibi olmalarını ve birden çok basamaklı çarpma işlemini daha kolay yapmalarını sağlamaktadır (Baykul, 1995, s. 219; Lin ve Kubina, 2005, s. 74).

Temel çarpma işleminin öğretimine eşit sayıda eleman içeren kümeler oluşturularak, çarpma işleminin toplama işleminin kısa yolu olduğuna ilişkin etkinlik örnekleri ile başlanmalıdır. Öğrenciler ile küme etkinliklerinin düzenlenmesinin ardından, bu kümelerin atlayarak sayımı sonucu bulunan sayının kümelerin toplamını temsil ettiği belirtilmeli ve sayı, sonuç bölümüne yazdırılmalıdır. Bu aşamada "X" işaretinin çarpma işlemi simgesi olduğu açıklanmalı, öğrencilerin "Kere, defa, tane"

kavramlarını kullanarak temel çarpma işlemini okumalarına ilişkin alıştırmalar yapılmalıdır (Baykul, 1995, s. 219). Temel çarpma işlemine ilişkin alıştırmalara yaparken, ilk okunan sayıya çarpan ya da birinci çarpan, ikinci okunan sayıya ise çarpılan ya da ikinci çarpan denildiğine ilişkin öğretim yapılmalıdır.

Temel çarpma işleminin toplama ile ilişkisinin öğretiminin ardından temel çarpma işlemlerinin öğrencilere nasıl sunulacağına karar verilmelidir. Bu süreçte büyük rakamların birinci çarpan, küçük rakamların ise ikinci çarpan olarak kullanılmasının, çarpma işleminin öğretimini kolaylaştırdığı yönündeki bulguları dikkate almak gerekmektedir (Butterworth, 2005, s. 9, Verguts ve Fias, 2005, s. 1). Bu bulgulara uygun şekilde temel çarpma işleminin öğretimine ikiden dokuza kadar olan sayıların birinci çarpan; ikinin, beşin, üçün ve dördün ise ikinci çarpan olarak kullanıldığı 32 temel çarpma işlemi ile başlanmalı; altı, yedi, sekiz ve dokuz rakamları birinci çarpan olarak kullanılmalıdır. Bu şekilde hazırlanan temel çarpma işlemlerinin öğretimine ise hangi işlemde başlanacağı ve hangi çarpma işlemlerinin ne kadarının başlangıç öğretiminde kullanılması gerektiğine ilişkin bazı görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Alanyazında yer alan çalışmaların bazıları, çarpma işleminin öğretimine öncelikle iki ve üçle; bazıları iki, beş, üç ve dörtle, bazıları da iki, üç, dört ve beşle başlanması gerektiğini belirtirken, yaygın görüş ise; ritmik sayma yönünden kolaydan zora olacak şekilde temel çarpma işlemine iki, beş, üç ve dörtle başlanması gerektiği yönündedir (Brauer, Verguts ve Fias, 2005, s. 44; Verguts ve Fias, 2005, s.1). Her bir görüşün yararları ve sınırlılıkları olsa da öğretmenin; öğrencilerin yaşantılarını dikkate alarak, daha çok karşılaştıkları ve ritmik saymaları daha kolay yapabildikleri sayılardan başlaması daha uygun olmaktadır.

Çarpma işleminin öğretiminde çarpma işleminin özelliklerine, öğretimin başında yer verilmemeli, temel çarpma işlemi kazanıldıktan sonra yer verilmelidir. Çarpma işleminin özellikleri kısaca şu şekildedir (Baykul, 1999, s. 218-222):

- a) Kapalılık Özelliği: İki doğal sayının çarpımı yine bir doğal sayıdır. Bu özelliğe doğal sayılar kümesi çarpma işlemine göre kapalıdır denir. Çarpma işlemini oluşturan kümelerdeki elemanların toplamının, başka bir kümenin elemanı olduğunu belirtmesi açısından önemlidir.

Örn: $2 \times 3 = 6$

- b) Değişme Özelliği: Bir çarpma işleminde çarpanların yerleri değiştirilirse çarpım değişmez. Bu duruma çarpmanın değişme özelliği denir. Bu özelliğin

öğrenilmesi öğrencilerin tek bir çarpma işlemi ile iki çarpma işlemi kazanmasına ve unuttukları bir çarpma işlemi değişme özelliğinden yararlanarak bulabilmelerine yardımcı olan bir özelliktir.

Örn: $5 \times 6 = 30 - 6 \times 5 = 30$

- c) Birleşme Özelliği: Çarpma işleminde terimler ikişer ikişer gruplandırılarak çarpılırsa çarpım değişmez. Bu özelliğe çarpma işleminin birleşme özelliği denir. Çarpma işleminin sonucunun küme çeşidine değil, kümelerdeki toplam eleman sayısına bağlı olduğunun öğrenci tarafından görülmesine yardımcı olur.

Örn: $6 \times (5 \times 2) = (6 \times 5) \times 2$

- d) Etkisiz (Birim) Eleman: Bir sayının “1” ile çarpımı kendisine eşittir. “1” sayısı çarpma işlemi etkilemez. “1” sayısına çarpma işleminin etkisiz (birim) elemanı denir. “1” oluşan çarpma işlemlerinin unutulmamasını ve birden çok basamaklı işlemlerde ise yapılmamasını sağlayan bir özelliktir.

Örn: $a \times 1 = a$

- e) Yutan Eleman: Bir sayının sıfır ile çarpımı sıfıra eşittir. Bu nedenle sıfır sayısına çarpma işleminde yutan eleman denir. Çarpanlardan birinin sıfır olması durumunda çarpma işleminin çözülmesine gerek duyulmamaktadır.

Örn: $a \times 0 = 0$ ve $0 \times a = 0$

- f) Çarpmanın Toplama ve Çıkarma Üzerine Dağılma Özelliği:

Örn: $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$

Temel çarpma işleminin özelliklerinden etkisiz eleman ve yutan eleman özelliklerine temel çarpma işleminin öğretiminin hemen başında yer verilmemelidir (Verguts ve Fias, 2005, s.1). Buna göre “1” rakamının çarpma işleminde sonucu değiştirmeyen etkisiz eleman, “0” rakamının yutan eleman olduğuna ilişkin çalışmalar; ikinci çarpan olarak beşe kadar olan sayıların yer aldığı temel çarpma işlemlerinin öğretiminin ardından yapılmalıdır. Etkisiz elemana ve yutan elemana ilişkin işlem örnekleri düzenlendikten sonra değişme özelliği açıklanmalıdır. Değişme özelliğinin öğretiminin ardından ilk aşamada öğretilen temel çarpma işlemlerinin değişme özelliğinden de yararlanılarak geriye kalan temel çarpma işlemlerinin öğretime geçilmelidir. Temel çarpma işlemlerinin tümünün öğretimi tamamlandıktan sonra ise kapalılık ve birleşme özelliğinin öğretimi yapılmalı, işlem örnekleri düzenlenmelidir.

Alanyazında temel çarpma işleminin öğretiminin ardından iki basamaklı doğal sayının bir basamaklı sayılarla çarpımı ve iki basamaklı doğal sayının bir basamaklı

doğal sayı ile eldeli çarpımı şeklinde devam edilmesi önerilmektedir. Bu süreci iki basamaklı doğal sayı ile iki basamaklı doğal sayının çarpımı ve iki basamaklı doğal sayı ile iki basamaklı doğal sayı ile eldeli çarpımı izlemektedir. MEB (2009) tarafından yayınlanan İlkokul Matematik Programında temel çarpma işlemine ilişkin kazanım sırası şu şekildedir.

- İki sayıyı çarpmanın ne anlama geldiğini modellerle açıklar.
- Toplamları 20'ye kadar ve toplananları aynı olan toplama işlemlerini yapar,
- Çarpma işlemine dönüştürerek çarpma işlemi yapar.
- 10'a kadar olan doğal sayıları 2, 3, 4 ve 5 sayılarıyla çarpar.
- Çarpma işleminde "1" ve "0"ın etkisini açıklar.
- Çarpma işleminde çarpanların yerleri değiştirildiğinde çarpımın değişmeyeceğini gösterir.
- Çarpımı 100'u geçmeyen, bir çarpanı 10 olan çarpma işlemlerini zihinden yapar.
- Çarpım tablosunu oluşturur.

Temel çarpma işleminin öğretiminde içeriğin düzenlenmesi kadar içeriğin nasıl sunulacağı da önemlidir. Nunes ve Bryant'a (1996) göre çarpma işlemi, toplama işlemi de içeren karmaşık bir yapıdadır ve zihin yetersizliği olan öğrencilerin kendiliğinden bu beceriyi kazanması imkânsızdır. Bu nedenle zihin yetersizliği olan öğrenciler tarafından temel çarpma işleminin en iyi şekilde kazanılıp, gerektiğinde günlük yaşamda kullanılabilmesi için öğretimi en iyi şekilde sunmak gerekmektedir. Geleneksel yöntemlerle yapılan çarpma işlemi öğretiminde iki aşama ön plana çıkmaktadır. Birincisi öğrencilere çarpım tablosunun ezberlenmesine yönelik öğretim uygulaması, ikincisi ise temel çarpma işlemlerine ilişkin modelleme uygulamalarına etkinliklerde yer verilmesidir (Burns, 2000, s. 238). Ancak bu aşamada Caron (2007, s. 279), ezberlemenin çarpma işlemi öğrenmede bir çözüm olmadığını belirtirken; NCTM (2000) ise yayınladığı raporda çarpma işleminin öğretiminde ezberleme yerine kavramsal öğretime ve düşünme stratejilerine yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Buna göre; her ne kadar ezberlemenin çarpma işlemi yapmada kolaylık sağladığı ve öğrencilerin problem çözerken işlemde çok çözüm sürecine odaklanmalarına yardımcı olduğu konusunda alanyazında bulgular yer alsa da; özellikle zihin yetersizliği olan öğrenciler çarpma işlemi yaparlarken, çarpım tablosunu hatırlamakta güçlük çekmektedirler. Bu nedenle temel çarpma işlemlerini ezberleme, temel çarpma işlemi öğretiminin başında amaç olmamalıdır. Özellikle, çarpma işleminin öğretimine ilişkin

yapılan araştırmalarda (Geary ve Brown, 1991; Hanich, Jordan, Kaplan, ve Dick, 2001), zihin yetersizliği olan öğrenciler tarafından çarpma işleminin çözümünde genellikle atlayarak sayma becerilerinin kullanılması bu görüşü desteklemektedir. Dolayısıyla ezberleme, özellikle temel çarpma işleminin kavramsal öğretiminde yaşanan eksiklikler ve ezberleme sürecinin getirdiği güçlükler nedeniyle, temel çarpma işlemi öğretiminden ardından yapılacak tekrarlarla elde edilmesi gereken bir beceri olmalıdır.

Bu süreçte öğrencilerin temel çarpma işlemlerini sıklıkla tekrar edebilecekleri öğrenme ortamları sunmak oldukça önemlidir. Buna göre; öğrencilerin geçmiş öğrenme yaşantılarından da yararlanılarak modeller oluşturulmalı, her birinde eşit sayıda eleman bulunan kümeler verilip bunların hepsindeki eleman sayısının daha önce öğrenmiş olduğu toplama işlemi ile ilişkisine ilişkin açıklamalar yapılarak çarpma işlemi cümleye dökülmeli ve öğrenciye günlük yaşam ile eşleşen bir durum olarak yansıtılması gereklidir (Baykul, 1995, s. 220). Bu nedenle zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işlemlerini ezberletmeden kavramsal bir şekilde sunabilmek için, öğretimin, aşamalı olarak sunulması, sistematik olması ve somut materyal kullanımına dayalı olarak çok duyulu olması gerekmektedir (Cox, 1975, s. 152; Lokken, 2012, s. 20; Hudson vd., 2006, s. 27).

Alanyazında zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma işleminin öğretimi ile ilgili sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılmıştır. Bu nedenle öğretimin sunulmasında genellikle benzer uyarlamalara gereksinim duyulan bir yetersizlik türü olarak öğrenme güçlüğüne ilişkin yapılmış araştırmalara da alanyazın taramasında yer verilmiştir. Alanyazında yer alan araştırmalar kısaca aşağıda özetlenmiştir.

Alig-Cybriwsky ve Schuster (1990) tarafından yapılan bir araştırmada çarpım tablosunun öğretiminde Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin etkili olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip bir öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. 15 temel çarpma işleminin bir saat süren oturumlarla sunulduğu araştırmada elde edilen bulgulara göre, Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin, çarpım tablosunun öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcının temel çarpma becerisini genelledebildiği ve sekiz hafta sonra da koruduğu gözlenmiştir.

Becker, McLaughlin, Weber ve Gower (2005); Kopyala, Dönüştür, Karşılaştır Stratejisinin hata analizi ile ve hata analizi olmadan sunulmasının çarpma işlemindeki etkililiğini ve bu stratejinin doğru ve yanlış oranlarına yaptığı etkiyi araştırmıştır.

Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip bir dördüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden ABC modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Kopyala, Dönüştür, Karşılaştır Stratejisinin hem hata analizi ile hem de hata analizi olmadan sunulmasının çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu ve hata oranını azalttığı bulunmuştur. Ancak aynı stratejinin hata analizi ile sunulmasının, sunulmamasına göre daha etkili olduğu ve hata oranını daha çok azalttığı belirlenmiştir.

Benneth ve Cavanaugh (1998), kendini hemen düzeltme stratejisi ile gecikmeli düzeltme ve düzeltmeme stratejilerinin temel çarpma işleminin öğretiminde etkililik ve kalıcılık yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Araştırma dokuz yaşında, öğrenme güçlüğüne sahip bir dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Metropolitan Başarı Testi'nin uygulandığı araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmıştır. Araştırmada dakika başına düşen doğru yanıt sayısı, ortalama doğru sayısı ve hata yüzdesi analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, kendini hemen düzeltme stratejisinin diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların ortalamaları düşse de iki hafta sonra öğrendikleri temel çarpma işlemini yapabildikleri görülmüştür.

Burns (2005) araştırmasında, Artan Prova Tekniğinin temel çarpma işleminin çözümünde akıcılığa olan etkisini incelemiştir. Araştırmaya sekiz yaşında öğrenme güçlüğüne sahip üç ilkokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu başlama düzeyi kullanılmıştır. Haftada iki gün düzenlenen oturumlarda temel çarpma işlemleri kartlara yazılarak katılımcılara sorulmuş ve 2 sn içinde yanıtlamaları beklenmiştir. Katılımcıların verdikleri yanıtlara göre bilinenler ve bilinmeyenler şeklinde ayrılan temel çarpma işlemlerinin içinden bilinmeyenler katılımcılara sorulmaya devam edilmiştir. Her oturumda sürekli 10 temel çarpma işlemi sorularak oturumlara devam edilmiştir. Dokuz hafta sonra sorulan 10 soruda %90 düzeyinde doğru yanıt oranına ulaşılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, her üç katılımcıda da artan prova tekniğinin temel çarpma işleminde akıcılığı arttırdığı belirlenmiştir.

Flores (2012), öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yöntemi ile Stratejik Öğretim Uygulamasının etkililik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya yaşları 11-12 arasında değişen, öğrenme güçlüğüne

sahip dört öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, iki yöntem arasında etkililik yönünden bir fark bulunamamıştır. Araştırmada ayrıca izleme ve genelleme oturumlarında elde edilen verilere göre Stratejik Öğretim Uygulaması, Sabit Bekleme Süreli Öğretime göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca izleme ve genelleme verileri toplanmıştır. Bir hafta sonra Stratejik Öğretim Uygulaması ile düzenlenen izleme ve genelleme oturumlarında, katılımcılarda sabit bekleme süreli öğretim yöntemine göre daha fazla doğru yanıt düzeyi gözlenmiştir.

Howell, Sidorenko ve Jurica (2001) araştırmalarında, Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin çarpma işleminin öğretimindeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmada Galaxy Math ve Memor Ease adlı bilgisayar destekli iki program kullanılmıştır. Araştırma özel eğitim desteği alan 16 yaşındaki bir lise öğrencisi ile okulun kaynak odasında yürütülmüştür. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden ABAB modeli kullanılmıştır. Araştırmada katılımcıya 20 soruluk çarpma işlemi içeren bir test uygulanmış, uygulanan test yapılan yanlışlara göre analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, bilgisayar destekli öğretimin çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur.

Koscinski ve Gast (1993), dört saniye süreli Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin, çarpma işleminin öğretiminde etkili olup olmadığını inceleyen bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya yaşları dokuz ile 15 arasında değişen, öğrenme güçlüğüne sahip beş öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu yoklama düzeyi modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yöntemi, çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların kendilerine öğretilen çarpma işlemlerinin genellemedikleri görülmüştür.

Kroesbergen ve Van Luit (2002) yaptıkları araştırmada çarpma işleminin öğretiminde yapılandırılmış ve rehberli uygulamaların geleneksel matematik öğretimi ile etkililik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemişlerdir. Araştırmaya yaşları yedi ile on üç arasında değişen, 27 özel eğitim desteği alan ve 48 öğrenme güçlüğü yaşayan toplam 75 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar yardımcı, yapılandırılmış ve kontrol olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Yapılandırılmış grupta öğretmenler dersi bir plan içerisinde anlatırken, yardımcı grupta öğretmenler geçmişi tekrar edip, kalınan yerden devam eden ve katılımcıların tartışmasına imkân tanıyan bir şekilde anlatmışlardır.

Kontrol grubunda ise standart sınıf içi öğretim yapılmıştır. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada katılımcılara çarpma işlemini ve çarpma işleminde akıcılık becerisini içeren bir ön test uygulanmasının ardından haftada iki gün, günde 30 dakika olmak üzere dört ay boyunca öğretim oturumları düzenlemiştir. Aynı testler öğretim oturumları sonunda tekrar uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, katılımcıların tümünün verdiği yanıtlar kontrol grubuna göre daha başarılı bulunmuştur. Ayrıca yapılandırılmış rehberli uygulama yöntemi öğrenme güçlüğüne sahip katılımcılarda daha etkili bulunurken, özel eğitim desteği alan katılımcıların çarpma işleminde akıcılık becerisinde daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kroesbergen ve Van Luit (2005) yaptıkları bir diğer araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma işlemi ve çarpma işleminde kalıcılık becerilerinin öğretiminde Rehberli Yapılandırılmış Öğretim Yöntemi ile Doğrudan Öğretim Yönteminin etkililik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemişlerdir. Araştırmaya hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 69 ilkokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Buna göre; katılımcılara öğretim uygulanmadan önce ve dört aylık süren öğretim uygulamasından sonra çarpma işlemi ve çarpma da kalıcılık becerisi içeren testler uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre; iki uygulamanın da çarpma işleminde etkili olduğu ancak rehberli yapılandırılmış öğretim yönteminin, doğrudan öğretim yaklaşımından daha etkili bulunduğu belirlenmiştir.

Lee, Stansbery, Kubina ve Wannarka (2005) araştırmalarında, Doğrudan Öğretim Yönteminin katılımcının kısa sürede tamamlaması beklenen etkinliklerle (High-P) sunulmasının ve sunulmamasının çarpma işleminin öğretimindeki etkililiklerini karşılaştırmışlardır. Araştırmaya zihin yetersizliği olan bir, öğrenme güçlüğüne sahip iki olmak üzere toplam üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden paralel uygulamalar modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Doğrudan Öğretim Yaklaşımının, katılımcının tamamlaması beklenen etkinlikler ile sunulmasının çarpma işleminin öğretiminde etkililik yönünden önemli bir fark yaratmadığı belirlenmiştir.

Lokken (2012), araştırmasında Akıl Yürütme Stratejilerinin çarpma ve bölme işleminde akıcılığa, problem çözme becerilerine ve matematik kaygısına ilişkin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya beşinci sınıfta öğrenim gören, öğrenme güçlüğüne

sahip iki öğrenci katılmıştır. Çarpma ve bölme işlemine ilişkin kavramsal öğretimin gerçekleştirildiği araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Akıl Yürütme Stratejisinin çarpma ve bölme işlemlerinin kavramsal öğretiminde ve problem çözme becerilerinde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların matematik kaygısında da düşüş meydana geldiği belirlenmiştir.

Mattingly ve Bott (1990) araştırmalarında, çarpma işleminin öğretiminde Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırma, 11-12 yaşlarında öğrenme güçlüğü ve davranış bozukluğu olan dört beşinci ve altıncı sınıf öğrencisi ile kaynak odada yürütülmüştür. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Sabit bekleme süresinin beş saniye olarak belirlendiği araştırmada her katılımcıya çarpma işleminin öğretimi bireysel olarak sabit bekleme süreli öğretim uygulaması ile gerçekleştirilmiş, öğretim oturumlarında katılımcılara 30 çarpma işlemi sunulmuştur. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin, çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların öğrendikleri çarpma işlemi becerisini günlük yaşama genelleylebildikleri ve dört hafta sonra da korudukları görülmüştür.

Mercer ve Miller (1992); Stratejik Matematik Serisi Stratejisinin çarpma işleminin öğretiminde etkililiğini araştırmışlardır. Araştırmada öğretim yöntemi olarak Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya 102'si öğrenme güçlüğü, beşi duygusal-davranışsal bozukluk tanısı almış toplam 109 öğrenci ve öğretici olarak 22 öğretmen katılmıştır. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya katılımcılardan başlama düzeyi verileri toplanarak başlanmış, somut ve yarı somuta göre düzenlenen öğretim uygulamaları ile devam edilmiştir. Yoklama oturumlarında verilerin toplanmasının ardından akıcılık uygulamalarına yer verilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre; 109 katılımcının tamamının da uygulama sonunda çarpma işlemine ilişkin sorulara doğru yanıt verdiği ve çarpma işlemine ilişkin problemleri çözebilir, problemler üretebilir duruma geldiği belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların öğrendikleri çarpma işlemini farklı öğrencilere, ortama ve testlere genelleylebildikleri görülmüştür.

Morin ve Miller (1998), araştırmalarında, zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma işleminin ve çarpma işlemi içeren problemlerin çözümünün öğretiminde

Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmaya yaşları 15 ile 16 arasında değişen, zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu başlama düzeyi modeli kullanılmıştır. Hazırlık, rehberli uygulama, bağımsız uygulama ve dönüt aşamalarının yer aldığı araştırma beş hafta sürmüştür. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin çarpma işleminin öğretiminde ve çarpma işlemi içeren problemlerin çözümünde etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Morton ve Flynt (1997) tarafından yapılan araştırmada öğrenme güçlüğü olan öğrencilere çarpım tablosunun öğretiminde Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yöntemi ile İpucunun Silikleştirilmesi Yöntemi etkililik yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip, yaşları 9 ile 12 arasında değişen dört öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, öğrenme güçlüğü gösteren ilkökul öğrencilerine çarpım tablosunun öğretiminde hem sabit bekleme süreli öğretim yönteminin, hem de ipucunun silikleştirilmesi yönteminin etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların çarpma becerilerini farklı materyallere ve ortama genelledebildikleri belirlenmiştir.

Na (2009), araştırmasında Şemaya Dayalı Öğretim Uygulamasının çarpma ve bölme işlemi içeren problemlerdeki etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip dört ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada model olarak eş zamanlı olmayan çoklu başlama düzeyi modeli kullanılmıştır. Katılımcılara tek basamaklı sayılarla hazırlanan 10 adet çarpma işleminin sunulduğu araştırmada, katılımcılarla düzenlenen oturumlar 13 hafta sürmüştür. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, katılımcılara uygulanan değerlendirme testinde katılımcıların önceden belirlenen % 70 düzeyindeki doğruluk düzeyini karşıladığı ve Şemaya Dayalı Öğretim Yönteminin çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların çarpma ve bölme işlemine ilişkin becerilerini genelledebildikleri ve iki hafta sonra da korudukları görülmüştür.

Salvo (2005), araştırmasında çarpma işleminin öğretiminde Stratejik Öğretim Uygulamasının etkililiğini incelemiştir. Araştırmada ikiden dokuza kadar seçilen 36 çarpma işleminden oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu teste verilen yanıtların ne kadarının doğru olduğu, yapılan hataların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip 49 üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Katılımcıların 16'sı

Stratejik Öğretim Uygulamasının uygulandığı grupta, 18'i doğrudan öğretim yaklaşımı ile çarpma işleminin kısa yoldan anlatıldığı grupta ve 15'i de günlük matematik öğretim programının işlendiği kontrol grubunda yer almıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, gruplar arası doğru yanıtlar açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak Stratejik Öğretim Uygulamasının uygulandığı grubun, kontrol grubuna göre problem çözerken doğru düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şahbaz (2006) araştırmasında, zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpım tablosunun öğretiminde Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin hata düzeltmeli ve hata düzeltmesiz şekilde sunulmasının etkililik ve verimlilik yönünden farklılaşp farklılaşmadığını incelemiştir. Tek denekli araştırma desenlerinden dönüşümlü uygulamalar modelinin kullanıldığı araştırmaya zihin yetersizliği olan dört öğrenci katılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre; birinci denekte iki öğretim uygulaması arasında etkililik yönünden belirgin bir farklılık bulunmamış, ikinci ve üçüncü deneklerde hata düzeltmesiz olarak sunulan sabit bekleme süreli öğretim uygulaması biraz daha etkili bulunmuş, dördüncü denekte ise daha belirgin bir biçimde etkili olduğu bulunmuştur. Verimlilik ve sosyal geçerlik açısından, hata düzeltmesiz olarak sunulan Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin, hata düzeltmeli olarak sunulan Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yöntemine göre daha verimli olduğu ve her iki öğretim uygulamasının da sosyal geçerliklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların çarpım tablosu becerilerini farklı uygulamacıya, araç gerece ve ortama genelleyebildikleri, sekiz hafta sonra da bu becerileri korudukları görülmüştür.

Williams (2005) araştırmasında, İşbirlikçi Öğretim Yöntemi ve Geleneksel Öğretim Yöntemi ile sunulan çarpma işlemi öğretiminin etkililiğini karşılaştırmıştır. Araştırmaya davranış bozukluğu olan ve öğrenme güçlüğüne sahip 40 üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada model olarak ön-test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılan katılımcılara çarpma işleminin öğretimi; kontrol grubunda öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubunda ise işbirlikçi öğretim yöntemiyle 12 hafta süren bir eğitim sunulmuştur. Araştırma elde edilen veriler bağımsız t testi yoluyla analiz edilmiş ve elde edilen bulgulara göre hem işbirlikli öğretim yöntemi hem de geleneksel öğretim yöntemi çarpma işleminin öğretiminde etkili bulunmuş, iki öğretim yöntemi arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 1.1. *Çarpma İşleminin Öğretimine ilişkin Yapılmış Araştırma Örnekleri*

Yazar	Denek	Yet. Türü	Araştırma Modeli	Bağımsız Değişken	Bağ. Değiş.	Sonuç
Becker vd., 2005	1	Öğr.Güç.	ABC	Kop.-Dön.-Karş.	Çarpma	Etkili
Benneth ve Cavanaugh, 1998	1	Öğr.Güç.	Dönüşümlü Uygulama	Kendini Düzelt-Gecikmeli Düz.-Düzeltilmeme	Temel Çarpma	Hem. Düz. Daha Etkili
Burns, 2005	3	Öğr.Güç.	Ç.B.D.	Artan Prova	Çarpma	Etkili
Flores, 2012	4	Öğr.Güç.	Ç.Y.	SBSÖ-Stratejik Öğretim	Çarpma	Etkili Fark Yok
Howell, Sidorenko ve Jurica, 2001	1	Öğr.Güç.	ABAB	Bilgisayar Destekli	Çarpma	Etkili
Koscinski ve Gast, 1993	5	Öğr.Güç.	Ç. Y.	SBSÖ	Çarpma	Etkili
Kroesbergen Van Luit, 2002	75	Öğr.Güç.	Ön-Son Test	Yapılandırılmış-Rehberli	Çarpma	Etkili
Kroesbergen ve Van Luit, 2005	69	ZihinYet.	Ön-Son Test	Reh. Yapılan Doğrudan Öğr.	Çarpma	Reh.Yapıl. Daha Etkili
Lee vd., 2005	3	ZihinYet. Öğr.Güç.	Paralel U.	Doğrudan Öğretim Etk.-Etkinliksiz	Çarpma	Etkili-Fark Yok
Lokken,2002	2	Öğr.Güç.	Ön-Son Test	Akıl Yürütme	Çarpma Bölme	Etkili
Mattingly ve Bott,1990	4	Öğr.Güç.	Ç.Y	SBSÖ	Çarpma	Etkili
Mercer ve Miller, 1992	109	Öğr.Güç.	Ön-Son Test	SSÖ	Çarpma	Etkili
Morin ve Miller,1998	3	ZihinYet.	Ç.B.D.	SSÖ	Çarpma	Etkili
Na,2009	4	Öğr.Güç.	Ç.B.D.	Şemaya Dayalı Öğretim	Çarpma Bölme	Etkili
Salvo, 2005	49	Öğr.Güç.	Ön-Son Test	Stratejik Öğretim	Çarpma	Etkili
Şahbaz, 2006	4	ZihinYet.	Dönüşümlü Uygulama	SBSÖ Hata Düz-Düzeltilmesiz	Çarpma	Hata Düz'siz Daha Etkili
Williams, 2005	45	Öğr.Güç-Dav.Boz.	Ön-Son Test	İşbirlik-Geleneksel	Çarpma	İşbirlikli Daha Etkili

Ç.Y = Çoklu Yoklama, **Ç.B.D** = Çoklu Başlama Düzeyi, **SBSÖ** = Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yöntemi
SSÖ = Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi

Özel gereksinimli öğrencilere çarpma işleminin öğretilmesine ilişkin yapılan araştırmalara bakıldığında (Bkz: Tablo 1.1.) katılımcı olarak genellikle öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere yer verildiği, zihin yetersizliği olan katılımcılara yer veren araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu araştırmalarda çarpma işleminin öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine bakıldığında ise, Doğrudan Öğretim Yönteminin, Şemaya Dayalı Öğretim Yönteminin, Sabit Bekleme Süreli Öğretim

Yönteminin, Stratejik Öğretim Uygulamasının ve Somuttan Soyuta Öğretim uygulamasının ön plana çıktığı söylenilebilir. Günümüzde ise zihin yetersizliği olan öğrencilere akademik beceriler içinde yer alan çarpma işlemi becerisine ilişkin etkin, güvenilir ve sistematik öğretim yöntemlerinin arayışı sürmektedir. Bununla birlikte özellikle son yıllarda yukarıdaki yöntemlerin yanı sıra temel matematik becerilerini öğretme sürecinde öğrencilerin çok duyulu öğrenmelerini sağlayacak uyarlamalara da gereksinim duyulmaktadır (Rudolf, 2008, s. 8). Bu yöntemler arasında Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği çok duyulu yöntemler olarak alan yazında ön plana çıkmaktadır. Bu yöntemlere bakılacak olursa;

1.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi Bruner'in 1966 yılında geliştirdiği Bilişsel Aşamalar Kuramı temel alınarak geliştirilmiş, somut - yarı somut - soyut aşamalarından oluşan bir öğretim yöntemidir. Tüm sınıfa uygulanabileceği gibi küçük grup ya da bireysel olarak da uygulanabilecek olan bu yöntem, yapılandırılmış bir şekilde kavramsal ve işlemsel bilgiyi harmanlayan bir yöntemdir (Miller ve Mercer, 1993, s. 21). Bruner'e (1966) göre öğretim somuttan soyuta, en son olarak da sembolik boyuta doğru olmalıdır. Buna göre rakamlar birer semboldür. Örneğin; Beş kelimesi bir çokluğu ifade eder ve sembolik gösterimi "5"tir. Ancak öğrencilerin zihinsel yapılarında "5" rakamının canlanabilmesi için somut yaşantı deneyimine sahip olmaları gerekir. Matematik programı kapsamında özellikle zihin yetersizliği olan öğrenciler, görsel sunum ile soyut semboller arasındaki ilişkiyi kurmada güçlük yaşarlar (NCEERA, 2009, s. 30). Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi öğrencilerin sembollerle, matematiksel gerçeklik arasında yaşantılar yoluyla ilişki kurmaları ve kavramları ya da becerileri kavramsal şekilde öğrenmeleri amacıyla kullanılan etkili bir yöntemdir (Hudson ve Miller, 2006, s. 28; Strickland ve Maccini, 2010, s. 40).

Matematik öğretimine ilişkin alanyazındaki araştırmalara bakıldığında; öğretim sürecinde öğretmen ve öğrenciler tarafından planlanmış şekilde somut materyal kullanımının matematik öğretimindeki başarıyı olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin matematik becerilerini öğrenmede güçlük yaşamalarını gidermeye yardımcı olduğu ve öğrenciye olumlu yaşantılar yaşaması için fırsatlar sunduğu belirtilmektedir (Clements, 1999, s. 46; Moyer, 2001, s. 193). Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin yararları özetlenirse (<http://makingeducationfun.wordpress.com/category/strategies/>, 2012):

- Öğrencilerin matematik becerilerini kazanmasında yapılandırılmış bir yol izler.

- Öğrencilerin somuttan soyuta doğru matematik kavramlarını ve becerilerini daha iyi anlamasına yardımcı olur.
- Her türde öğrencinin öğrenme özelliğine uygundur.
- Doğrudan öğretim yaklaşımı ile sunulan çok duyulu bir öğretim yöntemidir.
- Öğrenmenin evrensel olarak kabul edilen yollarını izlemektedir.
- Alanyazında matematik kavramlarını ve becerilerini öğretmede etkili bir yöntem olarak kabul edilmiştir.
- Her türlü okul seviyesinde kullanıma uygundur.
- NCTM standartlarına uygundur.
- Kurallardan önce matematik kavramlarının öğretimine odaklanır.
- Sınıf ya da küçük grup öğretimine uygundur.

Özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilerde olduğu gibi öğrenci gereksinimlerinin çok çeşitlendiği öğretim süreçlerinde, öğrenci gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayabilmek için Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin bileşenlerine dikkat etmek oldukça önemlidir. Buna göre Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin öğeleri şu şekildedir (Hughes, 2011, s. 28-32):

- Nesneler:** Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde, öğretilecek becerinin ve öğrencilerin özelliklerine uygun şekilde nesne seçimi oldukça önemlidir (Örneğin; küp, düğme, blok, fasulye vb.). Öğretimden önce kullanılacak olan nesneler belirlenerek tanımlanmalıdır. Uygulamacı; öğrencilerle bir nesneye ilişkin ölçüt karşılanmadan, başka bir nesne ile öğretime geçmemelidir.
- Sıra ve aşamalılık:** Yöntemde nesneler ve öğretilecek beceriler kolaydan zora sunulacak şekilde planlanmalı, öğrencilerin daha zor nesne ve becerilerle çalışırken, önceki öğrenmelerinden de yararlanmaları amaçlanmalıdır.
- Doğrudan öğretim:** Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi doğrudan öğretim ilkelerine göre uygulanır. Buna göre öğretim, doğrudan öğretimin model olma, rehberli uygulama ve bağımsız uygulamalar aşamalarına uygun olacak şekilde planlanır. Özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilerle çalışılırken öğretim, hem öğretmen hem de öğrenci merkezli olacak şekilde eşit olarak dağıtılır. Öğretim yeni nesnelerle öğretim yapılırken öğretmen merkezli olmalı, öğrencilerin beceriyi bağımsız olarak gerçekleştirmelerini sağlayacak şekilde yavaş yavaş öğrenci merkezli olacak şekilde planlanmalıdır.

d) Örneklerin önemi: Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde örnekler her üç basamağa göre yapılandırılmalıdır. Hangi örneklerin kullanılacağı ve yapılandırmanın nasıl yapılacağı dersten önce planlanmalıdır.

e) Denemeler: Öğrenciye kavram ya da beceri öğretiminde bağımsız uygulamalar aşamasında yapabileceği denemeler öğretmen tarafından planlanmalıdır. Ayrıca dersin içinde önceki derslerde edinilen becerilere yer verilerek, öğrencilerin beceriye ilişkin akıcılıklarının artırılması hedeflenmelidir.

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Somut aşamada matematik kavramını ya da becerisini geliştirmek amacıyla üç boyutlu nesneler kullanılmaktadır. Somut aşama, matematik kavramlarının ve becerilerinin soyut sembollerle ilişkilendirilmesinde en önemli aşama olarak kabul edilmektedir (Eastburn, 2010, s. 36). Öğrenciler bu aşamada üç boyutlu nesnelerle matematik kavramlarını ya da becerilerini ne kadar iyi kavrarlarsa, diğer aşamalardaki performanslarının da o kadar artması beklenmektedir (Westbrook, 2011, s. 9). Somut aşamanın bir diğer özelliği ise öğretmen merkezli bir aşama olarak kabul edilmesidir. Bu aşamada süreci yönlendiren kişi öğretmendir ancak öğrencilerin somut nesneleri kullanımı için öğretmen tarafından sıkça fırsatlar yaratılmaktadır. Ayrıca seçilecek olan üç boyutlu nesnenin, öğrencilerin ve hedef davranışın özelliklerine uygun olarak seçilmesi oldukça önemlidir (Hughes, 2011, s. 38). Somut aşamaya, üzerinde çalışılan kavram ve beceri ölçüt bağımlı bir şekilde değerlendirilerek ölçütün karşılanmasına dek devam edilmektedir.

Yarı somut aşamada beceri ve kavramların öğretiminde somut nesnelerin yerini iki boyutlu resimler, şekiller ve çizgiler almaktadır. Resimler hazır olarak sunulabileceği gibi öğrenci ile beraber çizim yapılarak da hazırlanıp sunulabilmektedir. Resimler üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu olarak sunulması şeklinde olmalıdır. Olumlu geçen bir somut aşamadaki öğretimden sonra, öğrencilerin yarı somut aşamada görsel sunumlara olumlu tepki vermeleri ve daha kısa sürede ölçütü karşılamaları beklenmektedir. Yarı somut aşamaya üzerinde çalışılan kavram ve beceri ölçüt bağımlı bir şekilde değerlendirilerek, ölçütün karşılanmasına dek devam edilmektedir.

Soyut aşamada ise matematik kavramlarının ve becerilerin öğretiminde somut nesnelerin ve resimlerin yerini sayılar, semboller ve işaretler almaktadır. Soyut aşama, hedef beceriyi içermesi nedeniyle kavram ya da becerinin öğrenilmesindeki en kritik aşama olarak kabul edilmektedir (Miller ve Mercer, 1993, s. 25). Bu aşamada

matematik kavramlarına ve becerilerine ilişkin sayı, sembol ve işaretler öğrenciye direk olarak sunulmaktadır. Artı, eksi, çarpı ve bölü işaretlerinin kullanılması; sayıların sembolik değeri ile dört işlem alıştırmaları yapma, problem cümleleri vb. bu aşamaya örnek olarak verilebilir. Somut aşamadan bu yana kavram ya da beceriye ait sembolik ifadeler, somut ve yarı somut aşamadaki modellemelerle ilişkilendirildiği için öğretmenin uygulayacağı birkaç denemeden sonra öğrenciden bağımsız olarak tepkide bulunması beklenmektedir (Hughes, 2011, s. 40). Ancak Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi, ezberleme yerine kavramsal öğretim hedeflediği için beklenen tepkilerden birisi de öğrencilerin bağımsız şekilde tepkide bulunamamaları ya da yanlış tepkide bulunmalarıdır. Bu durumda öğrencilere hatırlatma stratejisi de denilen, öğrencilerin daha önceki aşamalarda yaptıkları beceri basamaklarını hatırlamalarını sağlayan yardımlar, model olma aşaması ile sunulmaktadır (Flores, 1999, s. 145). Hatırlatma stratejileri öğrencilerin yetersizliğine, daha önceki aşamalarda kullanılan araç gereç ve modelleme tercihlerine göre değişebilmektedir. Soyut aşamada öğrencilerin kendilerine sunulan yönergelere, hiç bir materyal kullanmadan bağımsız şekilde ya da hatırlatıcılar kullanarak doğru tepkide bulunmaları beklenmektedir. Soyut aşamaya diğer aşamalardaki gibi ölçüt karşılanıncaya dek devam edilmektedir.

Yukarıda ayrıntılı şekilde anlatıldığı üzere üç aşamadan oluşan Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde bu aşamalar öğretmen tarafından bir bütün olarak kabul edilmeli, öğretmen uygulamaları bütün bir şekilde planlanmalıdır. Dolayısıyla bu yöntemin uygulanması, matematik kavramlarının ve becerilerinin öğretiminde konuların sunumunda somut nesne kullanımı ile karıştırılmamalıdır. Somut nesne kullanımı, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin somut aşamasında yapılan etkinliklere karşılık gelse de Somuttan Soyuta Öğretim kabul edilebilmesi için somut materyal kullanımına başlarken yarı somut ve soyut aşamaların nasıl gerçekleşeceği planlanmalı ve öğretime soyut aşamaya kadar devam edilmelidir. Kısacası sistematik bir şekilde sunulması gerekmektedir. Witzel, Riccomini ve Schneider'e göre (2008, s. 273) Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin uygulanma basamakları şu şekildedir:

- Öğretilecek kavramın ya da becerinin seçilmesi,
- Öğretilecek kavramın ya da becerinin gözden geçirilmesi,
- Öğretilecek kavramın ya da becerinin gerçekleşmesi için gereken basamakların belirlenmesi,

- Öğretilecek kavramın ya da becerinin basamaklarının somut nesne ve resimler ile ilişkilendirilmesi,
- Öğrencilerin gereksinimlerine göre planlanmış somut - yarı somut - soyut aşamaların düzenlenmesi,
- Öğrencilerin öğrendiklerinin genellenmesine yardımcı olma.

NCTM (2000) tarafından da öğrencilerin matematiği kavramsal şekilde öğrenebilmeleri amacıyla önerilen Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi, somut nesnelerle semboller arasındaki ilişkiyi kurmada sistematik olarak aracılık etmektedir. Yöntem doğrudan öğretim yaklaşımına uygun şekilde sistematik olarak planlanmaktadır. Bu nedenle Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin yukarıda sıralanan basamaklarının Doğrudan Öğretim Yaklaşımına göre sunulması önerilmektedir. Doğrudan Öğretim Yaklaşımına göre aşamalardan bağımsız şekilde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin uygulanma basamakları şu şekilde sıralanmaktadır (Agrawal ve Morin, 2016, s. 36; Gresham 1988, s. 35, Strickland ve Maccini, 2010, s. 39):

- **Gereksinim Oluşturma:** Öğretmen tarafından öğretilecek beceri ya da kavram ile öğrencilerin geçmiş yaşantıları arasında ilişki kurarak yeni öğretilecek beceriye ya da kavrama dikkat çekilmesi.
- **Model Olma:** Öğretmen tarafından yeni öğretilecek becerinin ya da kavramın basamaklarına ilişkin açıklama yapılması ve nasıl yapılacağına gösterilmesi.
- **Rehberli Uygulama:** Yönergenin sunulmasının ardından öğrencilerin becerinin ya da kavramın basamaklarını yerine getirmeleri ve gerektiğinde öğretmen tarafından öğrencilere aşamalı silikleşen şekilde yardım sunulması.
- **Bağımsız uygulamalar:** Öğrencilerin kavramı ya da beceriyi yardım almaksızın yerine getirmeleri.
- **Pratik Yapma:** Öğrencinin bağımsız şekilde kavram ya da beceriyi bir çok kez yerine getirmesi.
- **Değerlendirme:** Öğrencilerin performans düzeylerini belirlemek ve yeni kavramların ya da becerilerin öğretimine geçebilmek için değerlendirme yapılması.

Bu basamaklara göre Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile temel çarpma işleminin öğretimine geçmeden önce, somut aşamadan soyut aşamaya kadar kullanılabilecek tüm materyaller belirlenir. Bu süreçte öğrencilerin kolaylıkla kullanabilecekleri, öğrencilerin ilgilerini çekebilecek nesnelerin seçimi, öğrencilerin

öğretim sürecine ilişkin motivasyonlarını artırması açısından oldukça önemlidir. Daha sonra öğretmen tarafından çalışma sırasında bir aşamadan diğer aşamaya geçmek için gereken ölçüt ile öğretmenin öğrenciye sunacağı pekiştireçler ve yardımlar belirlenerek somut aşamanın öğretimine geçilir.

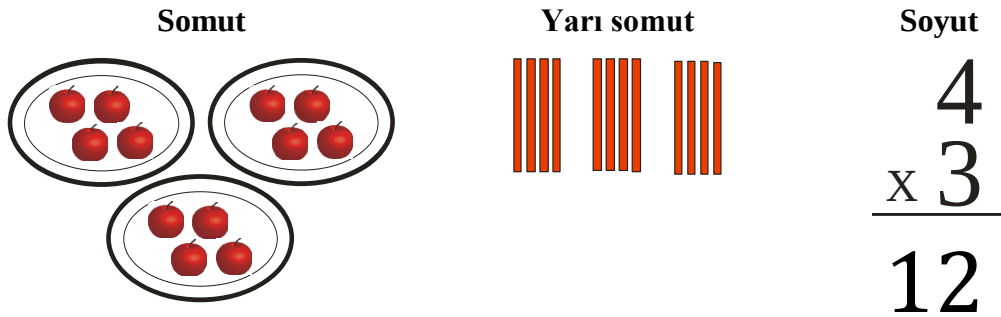
Somut aşamada nesne seçiminin ardından hedef beceri öğrenciye sunulur ve öğretmen model olarak temel çarpma işlemini okur (Dört kere üç kaç eder?). İşlemin okunmasının ardından masaya ilk söylenilen birinci çarpan değeri kadar küme kavramına karşılık gelecek şekilde üç boyutlu nesne (tabak, tepsi vs.) konulur. Daha sonra işlemin ikinci çarpan değeri kadar daha önce seçilen bir nesne, her kümeye eşit sayıda olmak üzere yerleştirilir. Bu aşamada masadaki çarpma işlemi modeli, küme sayısı ve içindeki nesne sayısı söylenerek öğrenciye özetlenir. Ardından kümeler, kümelerdeki nesne sayısı kadar atlayarak sayılır ve son söylenilen sayının sonuç olduğu öğrenciye söylenir. Daha sonra sunumun başında öğrenciye sorulan işlemin altına sonuç yazılır ve temel işlem sonucu ile birlikte tekrar okunur. Son olarak öğretmen öğrenciye bu aşamaları gerçekleştirmesi için fırsat verir ve hata yapılan yerlerde yardım sunar. Öğrencinin bağımsız şekilde ölçütü gerçekleştirdiğinde sürece son verilir.

Yarı somut aşamada temel çarpma işlemi öğrenciye sunulur, okuması istenir. Somut aşamada model olma uygulamasına daha çok yer verildiği için bu aşamada öğrenciden bağımsız şekilde beceriyi gerçekleştirmesi beklenir ve hata yapılan yerlerde yardım sunulur. Bu aşamada öğrencinin performans düzeyine karar verilerek, öğretmen tarafından gerektiği durumlarda model olma uygulaması ile de uygulamaya başlanabilmektedir. Öğrencinin işlemini okumasının ardından birinci çarpan değeri kadar daha önce hazırlanan resimli materyali seçmesi ya da hazırlaması istenir. Öğrencinin seçilen ya da hazırlanan materyalden ikinci çarpan değeri kadar masaya yerleştirmesinin ardından, masadaki modeli özetlemesi istenir. Masadaki resimli kartları nesne sayısı kadar atlayarak sayar ve son söylenilen sayının sonuç olduğunu ifade eder. Sonucu işlemin altına yazar ve sonucu ile birlikte işlemi tekrar okur. Öğrencinin ölçütü karşılamasından sonra soyut aşamaya geçilir.

Soyut aşamada öğrenciye sadece temel çarpma işleminin sembolik ifadesi sunulur. Öğrenci somut ve yarı somut aşamada modellediği temel çarpma işleminin sonucunu hatırlayabiliyorsa, sonucu ile birlikte çarpma işlemini tekrar okur. Öğrencilerin yetersizlik düzeyine göre değişen bir şekilde beklenildikten sonra muhtemel tepkilerden birisi, işlemin sonucunun hatırlanamamasıdır. Eğer öğrenci işlemin

sonucunu hatırlayamazsa, model olma uygulaması ile öğrenciye nesne sayısı kadar atlayarak sayılacağını gösteren bir hatırlatıcı sunulur. Bu hatırlatıcı ile öğrencinin birinci çarpanın yanına değeri kadar çizgi çizmesi ve çizgileri ikinci çarpanın değeri kadar atlayarak nasıl atlayarak sayacağı gösterilir. Daha sonra öğrenci, model olma uygulamasında gösterildiği gibi atlayarak saymada son söylenilen sayının çarpma işleminin sonucu olduğunu ifade ederek, işlemin altına sonucu yazar ve işlemi sonucu ile birlikte tekrar okur. Süreç ölçüt karşılanıncaya dek sürdürülür. Ölçütün karşılanmasının ardından akıcılık çalışmaları yapılması tavsiye edilmektedir.

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen çarpma işlemine örnek bir model Şekil 1.1.'de yer almaktadır.



Şekil 1.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine Göre Örnek Çarpma İşlemi

Alanyazına bakıldığında, yukarıda örneklenen çarpma işlemine ilişkin Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile çarpma işleminin öğretilmesine ilişkin gerçekleştirilmiş sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmaların birinde Cox (2001), yapmış olduğu araştırmada çarpma işlemi becerisinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemin üç aşamasını kendi arasında karşılaştırmıştır. Buna göre araştırmacı araştırmasında somut - yarı somut - soyut, somut - soyut, yarı somut - soyut ve soyut olmak üzere dört farklı alternatif ile gerçekleştirilen öğretim süreçlerinin etkililiğini karşılaştırmıştır. Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip 96 ortaokul öğrencisi katılmış ve bu öğrenciler dört farklı öğretim oturumuna rastgele dağıtılmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre, dört farklı alternatifle gerçekleştirilen öğretimlerin dördü de etkili bulunmuş, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Flores, Hinton ve Schweck (2014), iki basamaklı sayılarla eldeli çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Stratejik Öğretim Uygulamasını birleştirerek öğretimin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya özel öğrenme güçlüğüne sahip dört ilkökul öğrencisi katılmıştır. Tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama

modelinin kullanıldığı araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin, iki basamaklı sayılarla eldeli çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada izleme ve genelleme verileri de toplanmış ancak bu oturumlara bir öğrenci katılmamış, diğer katılımcılardan da kararlı veriler elde edilememiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların çarpma işlemine ilişkin görüşlerinin olumlu şekilde değiştiği belirtilmiştir. Bir başka çalışmada ise Özlü (2016), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin etkililiğini incelemiştir. Tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılan araştırmaya zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi temel çarpma işleminin öğretiminde etkili bulunmuş, ayrıca öğrenilen becerinin genellenebilir olduğu ve yirmi gün sonra da korunduğu belirlenmiştir.

Alanyazına bakıldığında zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik kavramlarının ve becerilerinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanıldığı sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılmıştır. Bu nedenle alayazın taramasında matematik kavramlarının ve becerilerinin öğretiminde benzer öğretimsel uyarlamalar gerektirmesi nedeniyle öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere yönelik yapılan araştırmalara da yer verilmiştir. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile zihin yetersizliği ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere matematik kavramlarının ve becerilerinin öğretimine ilişkin yapılan araştırmalar şu şekilde özetlenebilir.

Bouck, Park ve Nickell (2007) tarafından yapılan bir çalışmada para problemlerinde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya yaşları 12-13 arasında değişen zihin yetersizliği olan iki, öğrenme güçlüğüne sahip iki olmak üzere toplam dört öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Haftada iki gün yapılan oturumlar 11 hafta sürmüş, oturumlar sonunda elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin para becerilerinin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların iki hafta sonra da para becerilerini korudukları görülmüştür.

Butler, Miller, Crehan, Babbitt ve Pierce (2003), kesirlerde eşitliği belirleyebilme becerisinin öğretiminde, Somuttan soyuta öğretim ve yarı soyuttan soyuta öğretim yönteminin kullanılmasının etkililik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu kontrol

gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi grubunda 25, Yarı Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi grubunda ise 24 öğrenci, geleneksel yöntemler grubunda ise sekiz olmak üzere farklı yetersizlik gruplarından toplam 57 öğrenci katılmıştır. On ders olarak planlanan araştırmada ders süreleri iki yöntemin basamaklarına uygun olarak dağıtılmıştır. 10 ders sonunda deney grubundaki tüm öğrenciler kontrol grubuna göre yüksek puan almışlardır. Deney gruplarının kendi arasında yapılan karşılaştırmada ise Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi grubunun, Yarı somuttan soyuta grubuna göre puan aralıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Cook (2013), ters işlem yoluyla denklem problemlerinin çözümünde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya 15-16 yaşlarında zihin yetersizliği olan üç lise öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi denklem problemlerinin öğretiminde etkili bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların problemleri genelleyebildikleri ve dört hafta sonra da korudukları gözlenmiştir. Sosyal geçerlik bulgularında ise katılımcılar araştırmaya ilişkin olumlu görüş bildirmişlerdir.

Flores (2009), yapmış olduğu araştırmada öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerde doğal sayı ve kesir içeren eldeli çıkarma işlemi gerektiren problemlerin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya dördü öğrenme güçlüğüne sahip, ikisi risk altında olmak üzere toplam altı üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin eldeli çıkarma gerektiren problemlerin öğretiminde etkili olduğu saptanmıştır.

Flores (2010) tarafından yapılan başka bir araştırmada ise, matematik programı kapsamında işlem hatası yapma riskine sahip öğrencilere eldeli çıkarma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanımının etkililiği incelenmiştir. Araştırmaya yaşları 8-10 arasında değişen, matematik öğrenmede güçlüğüne sahip altı öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda dört öğrenci için Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi eldeli çıkarma işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur.

Ferreira (2009), Stratejik Öğretime göre sunulan Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin çıkarma işleminin öğretimindeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya

öğrenme güçlüğü olan beşi erkek, biri kız olmak üzere altı beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada 20 soruluk bir öğretim seti hazırlanmış ve öğretim setinden elde edilen veriler iki farklı sette toplanmıştır. Birinci sette ön test - son test yüzdeleri, ikinci sette ise başlama, yoklama ve izleme düzeyi verileri toplanmıştır. Araştırmada elde edilen birinci set bulgularına göre katılımcıların ön test puanlarına göre %21,6 düzeyinde daha başarılı olduğu belirlenmiştir. İkinci set verilerine göre de Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin çıkarma işlemi gerektiren problemlerde etkili olduğu bulunmuştur.

Harris, Miller ve Mercer (1995), Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin sözel problemlerde etkililiğine ilişkin bir araştırma yapmıştır. Yetersizliği olan ve olmayan toplam 112 ortaokul öğrencisinin katıldığı araştırmada, tek denekli araştırma desenlerinden sınıflar arası çoklu başlama düzeyi modelini kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, sözel problemlerin çözümünde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca yetersizliği olan öğrencilerin performansının, yetersizliği olmayan öğrencilerle aynı düzeyde olduğu vurgulanmıştır.

Heck (2014), temel toplama işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya matematik becerilerini öğrenmede güçlük yaşayan üç okul öncesi öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların toplama işlemini genelleylebildikleri görülmüştür.

Hord (2012), yapmış olduğu araştırmada hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere alan ve hacim hesaplama gerektiren problemlerin çözümünde, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya hafif düzeyde zihin yetersizliği olan üç ortaokul öğrencisi katılmış, araştırmada tek denekli araştırma modellerinden denekler arası çoklu başlama düzeyi kullanılmıştır. Hazırlanan geometrik şekillerin alan ve hacim problemleri içeren 10 maddelik testten elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkili olduğu belirlenmiştir.

Hord ve Xin (2015), zihin yetersizliği olan öğrencilere Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin Modellemeye Dayalı Problem Çözme Tekniği ile birlikte

kullanımının alan ve hacim problemlerinin çözümündeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya yaşları 11-13 arasında değişen, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Yedi ile 10 gün arasında değişen süreyle, günde 30'ar dakikalık öğretimden sonra elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin Modellemeye Dayalı Problem Çözme Tekniği ile birlikte kullanımının alan ve hacim problemlerini çözmede etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların iki ay sonra da becerileri korudukları gözlenmiştir.

Hughes (2011), araştırmasında Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kesir becerisinin öğretimindeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya deney grubunda 20, kontrol grubunda 15 olmak üzere genel eğitim sınıfına devam eden öğrenme güçlüğüne sahip toplam 35 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın deney grubunda Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, her iki grubun son test puanları, ön test puanlarına göre daha yüksek bulunmuş ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Konold (2004) araştırmasında Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin, zihin yetersizliği olan ve olmayan ortaokul öğrencilerine cebir problemlerini çözmede etkililiğini incelemiştir. Araştırma ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya yaşları 11-19 arasında değişen, 90 kız, 79 erkek öğrenci olmak üzere toplam 169 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın deney grubunda Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile 11 ders, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle 11 ders işlenmiştir. Araştırma sonunda tüm öğrencilerin cebir problemlerini çözme becerisinde artış meydana gelmiştir.

Mancl, Miller ve Kennedy (2012), eldeli çıkarma işlemi gerektiren problemlerde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya öğrenme güçlüğüne sahip beş öğrenci katılmıştır. Ferreira'nın (2009) yapmış olduğu araştırmanın yinelenmesi olan araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde verilerin analizi örtüşmeyen veri analizi yöntemi (ÖVY) ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi % 94,73 ÖVY puanı ile etkili olduğu bulunmuştur.

Peterson, Mercer, McLeod ve Hudson (1989), Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin basamak değerini öğretmede etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya öğrenme

güçlüğüne sahip üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Dokuz ile 15 gün arasında değişen süreyle devam eden oturumlar sonunda elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi basamak değerini öğretmede etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca basamak değeri becerisinin farklı ortamlara genellenebildiği ve iki hafta sonra da korunduğu belirlenmiştir.

Singaravelu (2008), Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin matematik başarısı düşük öğrencilerin matematik testinden aldıkları puana etkisini incelemiştir. Araştırmaya deney ve kontrol grubunda 30'ar olmak üzere matematik başarısı düşük toplam 60 öğrenci katılmıştır. Araştırmada model olarak ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. İki aylık bir öğretim süreci sonunda elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeyini artırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Taber (2013), Şemaya Dayalı Öğretimin ve Kendini Düzeltme Yöntemi ile birlikte uygulanan Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin, çarpma ve bölme içeren sözel problemlerin çözümünde etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya 11 yaşlarında zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Şemaya Dayalı Öğretimin ve Kendini Düzeltme Yöntemi ile birlikte uygulanan Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin, çarpma ve bölme içeren sözel problemlerin çözümünde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların becerileri genelleyebildikleri ve altı hafta sonra katılımcıların birisinin %57 düzeyinde becerileri koruduğu diğer iki katılımcının ise koruyamadığı gözlenmiştir.

Witzel (2005), Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin matematik programı kapsamında güçlük yaşayan öğrencilere cebir öğretimindeki etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya 6 öğretmen ve deney-kontrol grubu olmak üzere 358 ortaokul öğrencisi katılmış, 231 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Ön test - son test araştırma modelinin kullanıldığı araştırma, Amerika'da genel eğitim veren bir okulda gerçekleştirilmiştir. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile gerçekleştirilen üç haftalık sürecin ardından elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanıldığı deney grubunun puanının arttığı saptanmıştır.

Witzel, Mercer ve Miller (2003), yapmış oldukları araştırmada cebirsel işlem becerisinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin etkililiğini incelemiştir.

Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya deney ve kontrol grubunda 34'er öğrenci olmak üzere öğrenme güçlüğüne sahip toplam 68 öğrenci katılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanıldığı grubun, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruba göre daha az hata yaptığı belirlenmiştir.

Tablo 1.2. *Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Yapılmış Araştırma Örnekleri*

Yazar	Denek	Yetersizlik Türü	Araştırma Modeli	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Sonuç
Bouck, Park ve Nickell, 2007	4	Zihin Yet Öğr.Güç.	Denekler Arası Çoklu Yok.	SSÖ	Para Prob.	Etkili
Butler vd., 2003	50	Öğr.Güç	Ön-Son Test	SSÖ-YSÖ	Kesirler Eşitlik	SSÖ Etkili
Cook, 2013	3	Zihin Yet	Denekler Arası Çoklu Yoklama	SSÖ	Denklem	Etkili
Cox,2001	196	Öğr. Güç.	Ön-Son Test	SSÖ	Çarpma	Etkili
Flores, 2009	6	Öğr.Güç	Denekler Arası Çoklu Yoklama	SSÖ	Doğal Sayı-Kesirler	Etkili
Flores, 2010	6	Öğr.Güç.	Çoklu Yoklama	SSÖ	Eldeli Çıkarma	Etkili
Ferreira, 2009	6	Öğr.Güç	Denekler Arası Çoklu Yoklama	SSÖ-SI	Çıkarma	Etkili
Harris, Miller ve Mercer,1995	112	Normal-Öğr.Güç.	Sınıflar arası Çoklu Başlama	SSÖ	Sözel Problem	Etkili
Heck, 2014	3	Öğr.Güç	Denekler Arası Çoklu Yoklama	SSÖ	Temel Toplama	Etkili
Hord ve Xin, 2015	3	Zihin Yet.	Denekler Arası Çoklu Yoklama	Modelleme ile SSÖ	Alan-Hacim	Etkili
Hughes, 2011	35	Öğr.Güç	Ön-Son Test	SSÖ	Kesirler	Etkili
Konold, 2014	169	Öğr.Güç	Ön-Son Test	SSÖ	Cebir Prob.	Etkili
Mancl, Miller ve Kennedy, 2012	5	Öğr.Güç	Denekler Arası Çoklu Yoklama	SSÖ	Eldeli Çıkarma	Etkili
Özlü, 2016	3	Zihin Yet.	Denekler Arası Çoklu Yoklama	SSÖ	Temel Çarpma	Etkili
Peterson vd., 1989	3	Öğr.Güç	Denekler Arası Çoklu Başlama	SSÖ	Bas. Değ.	Etkili
Singaravelu, 2008	60	Öğr.Güç	Ön-Son Test	SSÖ	Mat. Testi	Etkili
Taber, 2013	3	Zihin Yet.	Denekler Arası Çoklu Yok.	SSÖ-Kendini Düzeltme	Çarpma Bölme	Etkili
Witzel, 2005	231	Öğr.Güç	Ön-Son Test	SSÖ	Cebir	Etkili
Witzel, Mercer ve Miller, 2003	68	Öğr.Güç	Ön-Son Test	SSÖ	Cebir	Etkili

SSÖ=Somuttan Soyuta Öğretim, **YSÖ**=Yarı Somuttan Soyuta Öğretim, **SSÖ-SI**= Somuttan Soyuta Sunulan Stratejik Öğretim Uygulaması

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine ilişkin araştırmalara bakıldığında (Bkz: Tablo 1.2.); özel gereksinimli öğrencilere matematik kavramlarının ve becerilerinin öğretiminde etkili bir yöntem olduğu ve bilimsel dayanaklı bir yöntem olarak alanyazında yer aldığı görülmektedir. Tablo 1.2.'ye göre ayrıca, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin daha çok matematik programı kapsamında öğrenme gücüne sahip öğrencilere toplama-çıkarma işlemi becerilerinin, kesir becerilerinin ve problem çözme becerilerinin öğretiminde kullanıldığı söylenilebilir. Matematik öğretiminde kullanılan bilimsel dayanaklı başka birçok duyulu yöntem ise Nokta Belirleme Tekniğidir. Aşağıda Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

1.2. Nokta Belirleme Tekniği (TouchMath)

Nokta Belirleme Tekniği, temel matematik işlemleri için desenlenmiş, çok duyulu matematik yaklaşımıdır. Bu çok duyulu yaklaşımda görme, duyma ve dokunma duyuları birleştirilmektedir. Nokta Belirleme Tekniği özellikle matematik becerilerinin temelini oluşturan sayı kavramını ve bunlarla yapılan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini öğretme sürecinde kullanılmaktadır (Vinson, 2004; s. 3).

Nokta Belirleme Tekniği ilk olarak Kramer ve Krug'un 1973 yılında yapmış oldukları araştırmada ortaya çıkmıştır. Zihin yetersizliği olan 13 öğrenci ile toplama işlemlerini ezberlemeye yönelik bir çalışma yürüten araştırmacılar, iki haftalık süreçten sonra ezberlemenin genellenememesi ve kavramsal öğrenmeden uzak olması nedeniyle parmakla sayma, nesne sayma, abaküs kullanımı vb. somut materyal kullanımı ile ilgili bir arayışa girmişlerdir. Bu yöntemlerin yararlarının ve sınırlılıklarının tartışılmasının ardından hem çok duyulu hem de toplama işlemlerinin ezberlenmesini kolaylaştıracak yeni bir yöntem üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Rakamların üzerine konulan referans noktalarının sayılmasına yönelik bu tekniği geliştiren araştırmacılar, rakamların üzerine çeşitli şekillerde nokta koyma denemeleri yapmışlardır. Son olarak rakamların üzerine değeri kadar referans noktaları konularak tekniğe son şekli verilmiştir. Çalışma toplama işleminin geliştirilen referans noktalı rakamlar ile nasıl yapılacağına ilişkin önerilen dört yöntemin ayrıntılı açıklanması ile sona ermiştir. Çalışmada geliştirilen referans noktalarının son hali aşağıda yer alan Şekil 1.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Kramer ve Krug'un (1973) Geliştirdikleri Referans Noktaları
Kaynak: Kramer ve Krug, 1973, s. 143

Kramer ve Krug'un (1973) geliştirdikleri bu tekniğe yönelik ilk etkililik alışması Kokaska (1975) tarafından yapılmıştır. Araştırmada; toplama ve çıkarma problemlerinin ğretiminde, yazılı rakamların üzerine referans noktaları çizilmesinin bu işlemleri çözmedeki etkililiği incelenmiştir. Araştırmaya orta düzeyde zihin yetersizliği olan dört ğrenci katılmıştır. Katılımcıların toplama işlemine ilişkin ön test - son test sonucunda elde edilen bulgularına göre, toplama ve çıkarma işlemlerini çözmede iki katılımcı n teste göre daha yüksek puan almıştır. Diğer iki katılımcının ise soruları doğru yanıtlayabilmek için pekiştirece gereksinim duydukları belirlenmiştir.

Nokta Belirleme Tekniğinin gelişiminde en önemli kişi ilkokul ğretmeni Janet Bullock'tur. 1975 yılında öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin matematikte temel işlemlerin ğretiminde zorluk yaşandığını düşünen Bullock (1975), ğrencilerinin temel işlem becerilerini geliştirip, kendilerine güvenlerini artıracak bir yöntem arayışı sonunda bu tekniği kullanmaya karar vermiştir. Kramer ve Krug'un (1973) araştırmalarında geliştirdikleri referans noktalarında (Bkz: şekil 1.2.) iyileştirmeler yapan Bullock (1975), öncelikle rakamların değeri arttıkça kalabalıklaşan referans noktalarını sadeleştirmiştir. "6" rakamından sonra geliştirdiği ikili nokta sistemi ile bir çemberle iki noktayı birbiri içine yerleştirerek, referans noktalarını daha sade hale getirmiştir. İlerleyen dönemde arkadaşları ile birlikte bu teknik üzerine alışan Bullock, bu tekniği arkadaşları ile birlikte sayı bilgisinin ve dört işlem becerilerinin ğretimi için bir matematik programı haline getirmiştir (Bullock, Pierce ve McClelland, 1989).



şekil 1.3. *Nokta Belirleme Tekniğinde Rakamların Referans Noktaları*

Kaynak: Vinson, 2005, s. 5

şekil 1.3'te görüldüğü gibi 1'den 9'a kadar rakamların üzerine kendi değerleri kadar nokta konulmasına dayalı bir şekilde hazırlanan bu teknikte, rakamların üzerine konulan noktalara dokunsal nokta ya da referans noktası denilmektedir. 1'den 5'e kadar olan rakamların üzerine değeri kadar tekli referans noktaları yerleştirilirken, altıdan dokuza kadar olan rakamlarda çember içine alınmış referans noktaları yerleştirilmektedir. Çember içine alınan referans noktası, birisi çember olmak üzere iki kez sayılmaktadır. Referans noktaları, sayıların doğal karmaşıklığını ve soyutluğunu azaltmakta, özellikle özel gereksinimli öğrencilerin sembolik olan rakamların sayı

değerini belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Bir başka deyişle; matematiğin doğasındaki kafa karıştırıcı durumları azaltarak ve anlaşılması daha kolay hale getirerek matematik öğretimini kolaylaştırdığı görülmektedir (Vinson, 2004, s. 12).

Nokta Belirleme Tekniği, normal gelişim gösteren ve özel gereksinimli öğrencilere sayı bilgisini ve dört işlem becerilerini öğretmeyi hedeflemektedir. Özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme gereksinimlerinin birbirlerinden farklı olduğu düşünüldüğünde, bu becerilerin öğretiminde öğrencilerin sahip olduğu farklılıkların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Nokta Belirleme Tekniği sayı bilgisi ve dört işlemin öğretiminde bu farklılıklara göre çeşitli şekillerde uyarlanabilmekte ve farklı şekillerde kullanılmaya imkân tanımaktadır. Ayrıca gerek tekniğin doğal yapısından gerekse daha etkili bir öğretim hedefiyle çeşitli öğretim kuramları karşılanabilmekte ya da kuramlara göre öğretim uyarlanabilmektedir (Uzomah, 2012, s. 11). Buna göre Nokta Belirleme Tekniği, doğası gereği Gardner'in (1983) birden çok duyuya hitap eden kuramına uymakta ve esnek yapısı nedeniyle de Gardner'in sınıfta bulunabilecek çoklu zekâ türlerine göre işlem yapma seçenekleri sunabilmektedir. Öğrencilerin rakamların üzerindeki referans noktalarını görebilmeleri, dokunabilmeleri ve sözel olarak okunan problemleri duyabilmeleri, öğrencilere daha iyi oldukları alana uygun bir şekilde öğretim fırsatı sunabilmektedir (Vinson, 2004, s. 3). Nokta Belirleme Tekniğinin uygun olduğu bir diğer kuram ise Vygotski'nin (1962), öğrencilerin sosyal çevre içinde sosyokültürel etkileşimler kurarak öğrenebileceğini savunan sosyal gelişim kuramıdır. Nokta Belirleme Tekniği; öğrencilerin referans noktalarını görerek, dokunarak sayabilmesini, birden çok hesaplama yönteminin içinden öğrencilerin uygun yöntemi seçebilmelerini ve öğretim sürecinde öğrencilerin öğretmenle ve akranlarla etkileşim kurabilmelerini sağlaması nedeniyle Vygotski'nin (1962) öğretim kuramına paralellik göstermektedir (Uzomah, 2012, s. 15).

Nokta Belirleme Tekniği ile sayı bilgisinin ve dört işlem becerilerinin öğretimi, öğrenci tarafından referans noktalarının görülerek ve dokunularak sayılması prensibine dayanmaktadır. Ancak bu becerilerin nasıl gerçekleştirileceğine yönelik öğretim süreci temelde öğrenme kuramlarından Piaget'nin (1975) bilişsel gelişim dönemlerine ve Bruner'in (1966) matematik öğretimine yeni bir bakış açısı getiren üç aşamalı kuramına göre düzenlenmektedir. Nokta Belirleme Tekniği; Piaget'nin (1975) duyuşal döneme (0-2 Yaş), işlem öncesi döneme (2-7 Yaş), somut işlemler dönemine (7-11 yaş) ve soyut işlemler dönemine (11-16 Yaş) uygun şekilde kullanılabilir. Kurama göre bu

süreçlerden geçmeyen bireyler bilişsel kapasitelerine ulaşamamaktadır. Bu nedenle öğretmenler özellikle öğrencilerin gelişim dönemlerine uygun sunum yapmak, materyalleri öğrencilerin gelişim düzeylerine göre seçmek ve öğretimi uyarlamak zorundadır. Nokta Belirleme Tekniği, öğretmenlere bu uyarlamaları sağlayacak esneklikte olması ve özellikle görsel ipucu niteliğindeki referans noktalarının somut-yarı somut-soyut aşamalara kolayca uyarlanabilmesi nedeniyle bu kurama uymaktadır.

Bruner'e göre ise öğrencilerin bilişsel gelişim aşamaları somut (üç boyutlu) - yarı somut (resimli)-soyut (sembolik) şekilde gerçekleşmektedir (Uzomah, 2012, s. 72). Bruner'in Bilişsel Aşamalar Kuramına göre Nokta Belirleme Tekniği ile öğretim bu üç aşamaya yönelik gerçekleştirilmekte ve somuttan soyuta olacak şekilde planlanmaktadır. Normal gelişim gösteren öğrencilerde, öğrencilerin gelişim özelliklerine uygun şekilde bu aşamalarda daha hızlı geçiş ve atlama gerçekleşebiliyorken; özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilerde bu üç aşamanın daha yavaş ve ayrıntılı bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla Nokta Belirleme Tekniği ile öğretimde, bu üç aşamaya yönelik gerek öğretimin sunumunda gerekse öğretim sürecinde kullanılan materyaller düzeyinde uyarlamalar yapılmalı, öğretim programı somuttan soyuta olacak şekilde planlanmalıdır (Vinson, 2004, s. 10). Bruner (1966), yeni öğretilecek kavramın ancak öğrencilerin bilişsel performans düzeylerinin bilinmesi ve verilecek yeni bilginin bu temelin üzerine ya da sadece bir adım önünde olacak şekilde sunulması yoluyla öğretilebileceğini belirtmiştir. Her bir ders, daha gelişmiş düzeyde hesaplama becerilerine ve bunların uygulanmasına imkân tanıyacağından, programdaki hiçbir adım çok kapsamlı becerileri içermemelidir (Vinson, 2004, s. 7). Bu nedenle öğretmen süreci iyi yönetmeli, sayıların ve işlemlerin öğretimi sırasında kullanılacak stratejiyi somuttan soyuta doğru olacak şekilde planlamalıdır.

Nokta Belirleme Tekniği ile öğretimin ilk aşaması, somut aşama ile gerçekleştirilen öğretimdir. Piaget'nin (1975) duyuşal dönemine karşılık gelen bu aşamanın en önemli avantajlarından birisi, yaş ve yetersizlik türü fark etmeksizin her yaştaki öğrenciye uygun olmasıdır (Vinson, 2004, s. 7). Somut materyallerin matematik öğretiminde kullanımında etkililiğini belirlemeye yönelik alanyazında birçok araştırma bulunmaktadır (Thomson, 1994, s. 2). Bu araştırmalarda somut materyal kullanımının sayı kavramını kazandırmada, yazılı ve görsel şekilde sunulan sembolik ifadelere anlam

kazandırmada öğrencilere yardımcı olduğu görülmektedir. Ancak materyallerin kullanımı tekrarlayan ya da sıradan bir şekilde sunulmamalıdır (NCTM, 2000).

Somut materyaller çoğu zaman öğretmen sunum yapmadan önce öğrenci için bir anlam ifade etmemektedir (Thompson, 1994, s. 4). Somut aşamada materyal olarak kullanılan üç boyutlu rakamların öğrencilerin günlük yaşamlarında sürekli karşılaştığı rakamlarla aynı olması ve üzerindeki kabartmalı referans noktaları ile sayıların sembolik değerini somutlaştırması, Nokta Belirleme Tekniğinin kullanımını işlevselleştirmektedir. Bu aşamada öğrenciler rakamları ellerine alarak, rakamın üzerinde bulunan kabartmalı referans noktalarını sayabilmekte, rakamların sayısal değerini bağımsız şekilde bulabilmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin üzerlerinde referans noktaları bulunan üç boyutlu rakamları ellerine almalarından itibaren sayıların sembolik değeri ile etkileşim kurulmaya başlanmaktadır. Bu aşamanın önemine değinen Hanrahan'a göre (2000), özellikle özel gereksinimli öğrenciler tarafından noktalara dokunulup sayılabilmesi, normal gelişim gösteren öğrenciler gibi rakamların sembolik değerini söyleyebilmeleri, zihin yetersizliği olan öğrencilerin sayı bilgisi konusunda güven kazanmalarını sağlamaktadır. Nokta Belirleme Tekniğinde kabartmalı referans noktalarına sahip üç boyutlu rakamların kullanımının bir başka avantajı ise sayı bilgisi kazanılan üç boyutlu rakamlarla, dört işlem becerilerinin öğretiminin de yapılabilmesidir. Öğrenciler tarafından dört işlem becerilerinin öğretiminde sayıların sadece sembolik değerlerinin kullanılmasının yerine; sayı bilgisini kazandıkları üç boyutlu rakamların kullanılmasının, öğrencilere dört işlem becerilerinin öğretimini kolaylaştırabileceği öngörülmektedir (Vinson, 2004, s.6). Aşağıda yer alan Şekil 1.4.'te Nokta Belirleme Tekniğinde kullanılan kabartmalı referans noktalarına sahip üç boyutlu rakamlar gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Nokta Belirleme Tekniğinde Kullanılan Üç Boyutlu Rakamlar
Kaynak: www.TouchMath.com

Nokta Belirleme Tekniği ile öğretim sürecinde ikinci aşama yarı somut aşamadır. Piaget'nin (1975) iki ile yedi yaş arasındaki döneme karşılık gelen bu aşamada öğrenciler, resimlerin herhangi bir nesneye karşılık geldiğini düşünebilmektedirler (Vinson, 2004, s. 6). Nokta Belirleme Tekniğinin yarı somut

aşamasında üç boyutlu rakamların yerini, rakamların üzerine konulan nokta resimleri almaktadır. Öğrenciden kağıt üzerine çizilmiş rakamın üstündeki nokta resimlerini, gözüyle takip ederek veya üzerine parmağını koyarak sayması beklenmektedir. Sayarken son söylediği sayı, rakamın hem sembolik değeri hem de adı olmaktadır. Yarı somut aşamada çeşitli şekillerde rakamların üzerine noktalar konulabildiği için, öğretmenin yaratıcılığına ve öğrencilerin ilgisine göre de çeşitli referans noktalarına sahip sayı örnekleri oluşturulabilmektedir. Bunlardan biri Şekil 1.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 1.5. Yarı Somut aşamada Kullanılan Referans Noktalı Rakamlar

Kaynak: www.TouchMath.com

Nokta Belirleme Tekniğinin düzenlenmesinde son aşama soyut aşamadır. Piaget'nin (1975) somut ve soyut işlemsel dönemine karşılık gelen bu aşamada öğrencilere öğretim sadece rakamların sayısal sembolleri ile yapılmakta ve her sembol, daha önceki aşamalardaki bir nesneyi, bir resmi ya da herhangi bir işlemi temsil etmektedir. Somuttan soyuta düzenlenen öğretim aşamasında öğrencilerden beklenen istendik davranışa karşılık geldiği için öğretimin en önemli aşaması olarak kabul edilmektedir. Bu aşamada öğrenciden beklenen, daha önceki aşamalarda rakamların üzerinde bulunan referans noktalarını varmış gibi sayarak sayıların sembolik değerini söyleyebilmesi veya işlem yapabilmesidir. Öğrencilerin bu aşamada başarılı olabilmelerinin diğer iki aşamada gerçekleştirilen öğretimin işlevsel ve etkili olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

NCTM tarafından açıklanan “Sayılar ve İşlemler Standartları”nın 6 temel ilkesi ve Amerikan Ulusal Erken Çocukluk Derneğinin (NAEYC) yayınladığı kriterlere göre Nokta Belirleme Tekniğinin yararları şu şekilde özetlenebilir (Vinson, 2004, s. 4):

- Erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin matematiği kavramasını hızlandırır.
- Okul öncesinden ilköğretim üçüncü sınıfa kadar öğrencilerde sağlam bir temel oluşturur.
- Öğrenme güçlüklerini gidermede yararlıdır.
- Öğrenme güçlüğü çeken, zihin yetersizliği olan ve Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan öğrencilerde matematik öğretimini kolaylaştırır.

- Lisede ve yetişkinlik eğitiminde matematik öğretiminde yaşanan zorlukların giderilmesini destekler.
- Öğrencilerin somut aktivitelerle numaralandırmaları ve hesaplamaları öğrenmeleri, matematik programı kapsamında daha başarılı olmalarını sağlar.
- Nokta Belirleme Tekniğinde referans noktaları ile sık sık tekrarlama yapmaları, öğrencilerde sayı hissini güçlendirir.
- Nokta Belirleme Tekniği ile öğrenciler toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeyi daha kolay öğrenirler.
- Nokta Belirleme Tekniği ile matematik öğrenen öğrenciler gerçek hayattaki matematik işlemlerinde daha başarılı ve kendine güvenen bireyler haline gelirler.
- Nokta Belirleme Tekniğinin doğası gereği içerdiği genellemeler, pratikler ve alıştırmalar hatırlamaya çok yardımcı olmaktadır.
- Öğrenilen bilgiler sosyal ortamda sürekli olarak pratiğe dökülerek ve alıştırmalar yapılarak akıcılık ve kalıcılık kazandırılabilir.

Yukarıda da bahsedildiği üzere Nokta Belirleme Tekniği, özellikle sayı kavramının ve dört işlem becerilerinin öğretiminde oldukça yararlıdır. Dört işlem becerilerinin biri de temel çarpma işlemidir. Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretilmesi için zihin yetersizliği olan öğrencilerin sahip olmaları gereken ön koşul beceri ritmik sayma becerisidir. Temel çarpma işlemini öğretmeden önce öğrencilerin ritmik sayma becerilerine sahip olup olmadığını belirlemek üzere değerlendirme yapılmalıdır. Değerlendirme yapılırken öğrenciden beklenen ritmik sayma becerisinin sırası, rakam sırasına göre değil önce 2'şer ve 5'er ardından 3'er, 4'er, 6'şar, 7'şer, 8'er ve 9'ar sayma şeklinde değerlendirilmesi, eğer öğrencide bu ritmik saymalardan herhangi biri eksikse aynı sırayla öğretilmesi tavsiye edilmektedir. Temel çarpma işlemine geçilmeden önce rakamların üzerindeki referans noktalarının atlayarak sayılmasına ilişkin çalışma yapılması, temel çarpma işleminin öğretimini kolaylaştırması yönünden önemlidir. Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimi şu şekilde yapılmaktadır (Vinson, 2004, s. 16-17):

Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretiminde birinci çarpanda üzerinde referans noktaları bulunan rakamlar, ikinci çarpanda ise rakamların sembolik ifadesi yer alır. Somut aşamada üzerinde referans noktaları bulunan üç boyutlu rakamlar kullanılırken, yarı somut aşamada ise üzerinde nokta resimleri bulunan yazılı rakamlar kullanılır. Temel çarpma işleminin öğretimine, işlemin

okunması ile başlanmalıdır. Temel çarpma işlemi okunduktan sonra birinci çarpanda bulunan referans noktaları, öğrencinin gereksinime göre değişen şekilde ya gözle takip edilerek ya da parmakla referans noktalarına dokunularak ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılır. Atlayarak sayarken son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilir ve sonuç çarpma işleminin sonuç

$$\begin{array}{r} \times 2 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

Şekil 1.6. Temel Çarpma İşlemi Örneği

Kaynak: Vinson, 2004, s. 16

bölümüne yazılır. Sonucun yazılmasının ardından temel çarpma işlemi, öğrenci tarafından sonucu ile birlikte tekrar okunur. Temel çarpma işleminin tekrar okunması, öğrencilerin sonraki oturumlarda temel çarpma işlemini zihinden söyleyebilmeleri açısından oldukça önemlidir.

Nokta Belirleme Tekniği; sayı bilgisini ve dört işlem becerilerini öğretirken öğretimi somut - yarı somut - soyut olarak sunması, görsel olarak öğretimi zenginleştirilmesi, sayıların sayımının ve işlem basamaklarının sözel olarak açıklanması ile işitsel destek sunması ve öğrencilerin referans noktalarına dokunarak işlem yapmalarına fırsat sunması nedeniyle çok duyulu bir öğretim yöntemi olarak kabul edilir (Vinson, 2004, s. 3). Çok duyulu öğretim yöntemleri, normal gelişim gösteren öğrencilerin öğretim sürecini zenginleştiren bir yaklaşım olmasıyla beraber; özellikle özel gereksinimli öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde de önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle alanyazında çok duyulu bir teknik olan Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin hem çeşitli yetersizliklere sahip öğrencilerle hem de matematik becerilerini öğrenmede güçlük yaşayan öğrencilerle yapılmış birçok araştırma yer almaktadır. Bu nedenle alanyazın taramasına zihin yetersizliği olan öğrenciler ile yapılmış araştırmalar yanında, çeşitli yetersizliklere sahip olan ve matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler ile yapılmış araştırmalara da yer verilmiştir. Bu araştırmalar kısaca şu şekilde özetlenebilir.

Avant ve Heller (2010), özel gereksinimli öğrencilere toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini belirlemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaya yedi, sekiz ve dokuz yaşlarında hafif düzeyde zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada katılımcılara Nokta Belirleme Tekniği ile 20'ye kadar toplama işlemi içeren bir öğretim setinin öğretim uygulaması

gerçekleştirilmiştir. Tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modelinin kullanıldığı çalışmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniğinin toplama işlemi becerisinin öğretiminde etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların araştırma sona erdikten sonra da öğrendikleri toplama işlemi becerisini korudukları ve bu beceriyi günlük yaşamlarına genelledebildikleri belirlenmiştir.

Badır (2014) araştırmasında sabit bekleme süreli öğretim yöntemiyle sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin zihin yetersizliği olan öğrencilere çıkarma işlemi öğretiminde etkili olup olmadığını incelemiştir. Araştırmaya zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Haftada dört gün gerçekleştirilen oturumlar sonunda elde edilen bulgulara göre, sabit bekleme süreli öğretim ile sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin çıkarma işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların çıkarma işlemi becerisini yirmi gün sonrasında korudukları, farklı kişilere ve ortamlara genelledebildikleri görülmüştür. Sosyal geçerlik bulgularına göre ise öğretmenlerin araştırmaya yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları ifade edilmiştir.

Berry (2001), toplama ve çıkarma işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini araştıran bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya OSB olan 11’i erkek, 2’si kız olmak üzere 13 ilkokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmada model olarak ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Temel toplama ve çıkarma işlemleri ile başlayan öğretim, dört basamaklı toplama ve çıkarma işlemlerinin çözümüne kadar sürdürülmüştür. Ortalama iki yıl süren çalışmada toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin öğrenilmesinde öğrencilerde ilerleme görülürken, bazı katılımcılarda ilerleme düzeyi daha da yüksek bulunmuştur. Çalışmada ayrıca katılımcıların öğrendikleri toplama ve çıkarma işlemlerini günlük yaşamlarına genelleyeabilmeleri için doğal fırsatlar sağlanmıştır.

Berry (2007) bir diğer araştırmasında toplama ve çıkarma işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya OSB olan 10 ilkokul öğrencisi katılmıştır. 1’den 10’a kadar sayabilen öğrenciler ön koşul becerilerine göre dört gruba ayrılmıştır. Araştırmada model olarak ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. İki okul dönemi devam eden araştırmada 10 katılımcıdan sekizinde Nokta Belirleme Tekniği etkili bulunmuş, iki katılımcıda ise

ölçüt karşılanamamıştır. Araştırmada ayrıca toplama işleminin çıkarma işlemine göre daha kısa sürede öğrenildiğini tespit etmiştir.

Cihak ve Foust (2008), Sayı Doğrusu ve Nokta Belirleme Tekniği kullanımının, bir basamaklı toplama işlemi gerektiren problemlerin çözümünde farklılaşan etkililiğini belirlemeye yönelik bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaya 20'ye kadar sayabilen ve yazabilen yedi yaşında iki, sekiz yaşında bir olmak üzere OSB olan toplam üç öğrenci katılmıştır. Ayrıca araştırmada iki özel eğitim öğretmeni de görev almıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmış, oturumlarda katılımcılara 10'ar adet bir basamaklı toplama işlemi sunulmuştur. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniğinin, sayı doğrusu ile öğretime göre daha etkili bir teknik olduğu belirlenmiştir.

Çalık ve Kargın (2010), hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı olarak toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmaya ikinci sınıfta öğrenim gören hafif düzeyde zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniğinin toplama işleminin öğretiminde etkili bir teknik olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların öğrendikleri toplama işlemi becerilerini farklı toplama işlemlerine ve ortama genelleştirebildikleri ve ölçüt karşılandıktan 10-20 gün sonra düzenlenen izleme oturumlarında toplama işlemi becerisini korudukları belirlenmiştir. Sosyal geçerlik bulgularında ise özel eğitim öğretmenlerinin Nokta Belirleme Tekniği ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları ifade edilmiştir.

Dev, Boyle ve Valente, (2002) yapmış oldukları araştırmada öğrenme güçlüğü yönünden risk altında olan öğrencilere hem okuma hem de matematik öğretim uygulaması düzenlemiştir. Araştırmaya 6-7 yaşlarında 13 öğrenci katılmış, iki katılımcı süreç içerisinde araştırmaya devam edememiştir. Katılımcıların ilerleyen yıllarda özel eğitim desteğine gereksinim duyup duymadıklarını inceleyen araştırmada; okuma öğretiminde çok duyulu bir yöntem olan The Orton-Gillingham Tekniği, matematik öğretiminde ise Nokta Belirleme Tekniği kullanılmıştır. Araştırmada günlük olarak 25-55 dakika arasında değişen sürelerde öğretim yapılmış ve eylem araştırması şeklinde desenlenmiştir. Katılımcıların birinci sınıfta başladıkları araştırma, ikinci yılın sonunda tamamlanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, biri hariç katılımcıların sınıf

seviyesine uygun bir şekilde okuyabildikleri ve katılımcıların %75'inin de dönem içinde yer alan matematik becerilerinde başarılı olduğu bulunmuştur.

Dombrowski (2010) araştırmasında özel gereksinimli öğrencilere toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniği ve abaküs kullanımının etkililik yönünden nasıl farklılaştığını incelemiştir. Araştırmaya, yaşları 7 ile 10 arasında değişen öğrenme güçlüğüne sahip iki, çoklu yetersizliğe sahip bir ve iletişim bozukluğuna sahip dört olmak üzere toplam yedi öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmış, uygulama oturumlarında katılımcılara hazırlanan 30'ar adet toplama işlemi sunulmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, toplama işleminin öğretiminde hem Nokta Belirleme Tekniği hem de abaküs kullanımı etkili olmuştur ancak etki düzeyleri karşılaştırıldığında Nokta Belirleme Tekniğinin, abaküs kullanımına göre etki düzeyi daha yüksek bulunmuştur.

Dulgarian (2000), özel öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere toplama ve çıkarma işleminin öğretimde Nokta Belirleme Tekniğinin ve geleneksel öğretimin etkililiğini karşılaştırmıştır. Araştırmaya dördüncü ve beşinci sınıfta öğrenim gören, özel öğrenme güçlüğüne sahip 20 öğrenci katılmış, katılımcılar birinci grupta yedi erkek üç kız öğrenci, ikinci grupta ise altı erkek, dört kız öğrenci yer alacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Araştırmada katılımcılara 17 sorudan oluşan bir ön test uygulanmış, ön testten sonra bir gruba Nokta Belirleme Tekniği, diğer gruba ise ezberlemeye dayalı gerçekleştirilen geleneksel öğretim uygulaması ile toplama ve çıkarma işleminin öğretimi yapılmıştır. Haftada üç gün 45 dakika süren öğretim oturumları, 10 hafta sürmüştür. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmış, iki grubun puanları karşılaştırılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, iki grupta da ilerleme gözlenirken, Nokta Belirleme Tekniği, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile gerçekleştirilen öğretim oturumlarında katılımcılara işlemleri yaparken kendilerine güvenlerinin arttığı ve işlemleri daha kısa sürede yapabildikleri tespit edilmiştir.

Eichel (2007) araştırmasında OSB olan bir öğrenciye Nokta Belirleme Tekniği ile nesneleri sayılarla eşleştirme ve gerçek yaşam düzenlemeleri yoluyla para becerisini öğretmeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 13 yaşında OSB olan bir erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmanın uygulama sürecinde öğrencinin ilerlemesini izlemek için ayırık denemeler kullanılmış, katılımcının gereksinim duyduğu yardımlar kaydedilmiştir. Uygulama 25

dakikalık 21 oturumda gerçekleştirilmiş ve altı hafta sürmüştür. Araştırmada elde edilen bulgulara göre,, her iki yöntemle katılımcının gereksinim duyduğu yardım düzeyi azalmış ancak gerçek yaşam düzenlemelerinde görülen azalmanın, Nokta Belirleme Tekniğine göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Eliçin, Emecen ve Yıkılmış (2013), zihin yetersizliği olan öğrencilere toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaya dört, dokuz ve yirmi yaşlarında, zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modelinin kullanıldığı araştırmada katılımcılara beş adet toplama işlemi içeren bir öğretim seti uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniğinin toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların toplama işlemi becerilerini 15 ve 30 gün sonra da korudukları ve farklı ortamlara genelleyebildikleri tespit edilmiştir.

Fall (2010) araştırmasında Nokta Belirleme Tekniği ile toplama ve çıkarma işlemi öğretiminin, bu işlemlerin doğruluğunu ve akıcılığını nasıl etkilediğini incelemiştir. Araştırmaya matematik başarıları norm düzeyin altında olan bir ortaokul öğrencisi katılmış ve beş hafta süre ile çalışılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Araştırmada katılımcı ile haftada iki kez olmak üzere öğretim oturumları sonrasında iki dakikalık yoklama oturumu düzenlenmiş ve katılımcıdan iki dakikalık sürede soruları yanıtlaması istenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, araştırma için ön koşul becerilere sahip katılımcıda Nokta Belirleme Tekniği ile gerçekleştirilen oturumların, toplama ve çıkarma işleminin doğruluğunu ve akıcılığını artırdığı belirlenmiştir.

Fletcher, Boon ve Cihak (2010) yapmış oldukları yineleme araştırmasında zihin yetersizliği olan öğrencilere toplama işleminin öğretiminde sayı doğrusu ve Nokta Belirleme Tekniği kullanımının, etkililik ve verimlilik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemişlerdir. Araştırmaya 13-14 yaşlarında OSB ve zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniği ile gerçekleştirilen öğretimin, sayı doğrusu kullanılarak gerçekleştirilen tek basamaklı toplama işleminin öğretime göre daha etkili ve verimli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların araştırma tamamlandıktan bir süre sonra da öğrendikleri becerileri korudukları gözlenmiştir.

Green (2009), özel gereksinimli öğrencilere Nokta Belirleme Tekniği ile gerçekleştirilen öğretimin, dördüncü ve beşinci sınıf programına ilişkin matematik becerilerini geliştirmede etkili olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmaya genel eğitim sınıflarında öğrenim gören öğrenme güçlüğüne sahip dördüncü sınıf dört ve sekizinci sınıf sekiz olmak üzere toplam 12 öğrenci katılmıştır. Ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılan araştırmada katılımcılara dört işlem becerilerini içeren Matematik Beceri Testi şeklinde adlandırılan bir test uygulanmıştır. Uygulama sırasında aynı zamanda katılımcıların tepkileri de gözlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniği dört işlem becerisini öğretmede etkili bir teknik olarak tespit edilmiş, katılımcıların uygulama sırasında uygun olmayan tepki sayılarının azaldığı belirlenmiştir.

Hood (2014) araştırmasında toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya yaşları 11-15 arasında değişen, çeşitli yetersizliğe sahip dört işlemle ilgili güçlük yaşayan beş öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Sekiz hafta süren öğretim uygulamasının ardından elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniği, toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur.

Jhaveri, Verna ve Imam (2010), öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere toplama ve çıkarma işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanarak yapılan araştırmaya öğrenme güçlüğü olan 44 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar 22'si kontrol ve 22'si deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış; kontrol grubuna geleneksel yollarla, deney grubuna ise Nokta Belirleme Tekniği ile toplama ve çıkarma işlemi öğretimi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, her iki öğretim yöntemi de toplama ve çıkarma işlemi öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile elde edilen ortalama puan (17.41), geleneksel yöntem ile elde edilen ortalama puana (10,65) göre daha yüksek bulunmuştur.

Keskin (2016) araştırmasında, OSB olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya OSB tanısı almış, yaşları 10 ile 11 arasında değişen üç erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmada Nokta Belirleme Tekniği doğrudan öğretim yaklaşımına göre sunulmuş, model olarak tek denekli araştırma desenlerinden yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama

modeli kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, OSB olan öğrencilere temel çıkarma işleminin öğretiminde, doğrudan öğretim yöntemine göre sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların çıkarma işlemi becerisini farklı ortam ve kişilere genelleyebildikleri ve yirmi bir gün sonra da koruyabildikleri görülmüştür. Sosyal geçerlik bulgularına göre ise, öğretmenlerin Nokta Belirleme Tekniği hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu ifade edilmiştir.

Kot, Sönmez, Yıkıncı ve Cora-İnce (2016) tarafından yapılan araştırmada eldeli toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelenmiştir. Araştırmaya yaşları 7 ile 11 arasında değişen, genel eğitim sınıflarında öğrenim gören, işitme yetersizliğine sahip üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Oturumlar günde bir, haftada üç gün şeklinde düzenlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniği eldeli toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların eldeli toplama işlemini ilerleyen haftalarda da korudukları, başka ortamlara ve farklı toplama işlemlerine genelleyebildikleri görülmüştür.

Littlefield (2003) özel gereksinimli öğrencilerle toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniği ile materyal kullanımını karşılaştırmıştır. Araştırmaya ikisi hafif düzeyde zihin yetersizliği, ikisi öğrenme güçlüğü ve ikisi ise gelişimsel yetersizliğe sahip altı ilkokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmıştır. Araştırmada katılımcılara sunulmak üzere dokuz adet toplama işleminden oluşan üç set toplama işlemi hazırlanmış, üçüncü set kontrol seti olarak etkili yöntem ile kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, her iki öğretim yöntemi de bir katılımcı hariç etkili bulunmuş ve etkililik yönünden bir fark bulunamamıştır. Araştırmada ayrıca materyallerle gerçekleştirilenin, Nokta Belirleme Tekniğine göre daha kısa sürdüğü ve katılımcıların işlemleri yaparken bu tekniği tercih ettikleri belirtilmiştir.

Mays (2008), özel gereksinimli öğrencilere Nokta Belirleme Tekniğinin tek basamaklı sayılarla toplama işleminin öğretimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 7 ila 9 yaşları arasında ilköğretim ikinci sınıfa devam eden 42 öğrenci katılmıştır. İki sınıf şeklinde uygulanan öğretimde A sınıfında 24 katılımcıdan beşi (ikisi gelişimsel yetersizlik, bir OSB, bir zihin yetersizliği ve bir öğrenme güçlüğü), B

sınıfında ise 18 katılımcıdan dördü (üç gelişimsel yetersizlik, bir davranış bozukluğu) özel eğitim desteği almaktadır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Altı hafta süren araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniğinin ilköğretim ikinci sınıfa devam eden özel gereksinimli öğrencilerin hesaplama becerilerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Newman (1994) araştırmasında tek basamaklı toplama işlemini çözmede Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya zihin yetersizliği bulunan iki erkek iki kız olmak üzere Down Sendromlu dört öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Haftada dört gün, günde 40 dakika süren oturumlarda katılımcılara 15 toplama işlemi sorulmuştur. Beş ile 16 gün arasında süren öğretim programı sonucunda Nokta Belirleme Tekniğinin tüm katılımcılara toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca dördüncü katılımcı dışında katılımcıların öğrendikleri beceriyi genelleyebildikleri ve 1-5 ay sonra da öğrendikleri toplama işlemi becerisini korudukları belirlenmiştir.

Öztürk (2016), tablet bilgisayar üzerinde eş zamanlı ipucu yöntemi ile sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin, zihin yetersizliği olan öğrencilere rakam-nesne becerisinin öğretimdeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya ikisi erkek biri kız olmak üzere zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada mobil ortamda hazırlanan “Dokunarak Rakamları Öğrenelim” yazılımı kullanılarak katılımcılara 12 deneme sunulmuş, 12 denemenin dokuzunu dört saniye içinde doğru yapması beklenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, tablet bilgisayar üzerinde eş zamanlı ipucu yöntemi ile sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin, zihin yetersizliği olan öğrencilere rakam-nesne becerisinin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca öğrencilerin toplama işlemi becerisini genelleyebildikleri ve beş hafta sonra da sürdürebildikleri belirlenmiştir. Araştırmaya ilişkin annelerin görüşleri alınmış, annelerin tablet bilgisayar üzerinde Nokta Belirleme Tekniği kullanımına ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Pupo (1994), temel toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkili olup olmadığını incelemiştir. Araştırmaya zihin yetersizliği olan üç öğrenci katılmış, araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada katılımcılara toplama işleminin öğretimi, üç adım

kuralına dayalı olarak üstüne sayma stratejisinde referans noktalarının silikleştirilmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Rudolph (2008), bir basamaklıdan başlayarak dört basamağa kadar hazırlanmış toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmada ayrıca gerçekleştirilen öğretim uygulamasının katılımcıların matematiğe olan tutumları ve yeterlik algılarını nasıl değiştirdiği de araştırılmıştır. Araştırmaya toplama ve çıkarma işlemlerini öğrenmede güçlük yaşayan 18 üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Model olarak ön test- son test kontrol gruplu araştırmamodelinin kullanıldığı araştırmada, Nokta Belirleme Tekniği bir katılımcı hariç etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca katılımcılar Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin olumlu görüşler bildirmişler, Nokta Belirleme Tekniğinin kendilerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Scott (1993), özel gereksinimli öğrencilere, toplama ve çıkarma işlemini öğretmede Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya ağır düzeyde zihin yetersizliği olan iki ve öğrenme güçlüğüne sahip bir öğrenci katılmıştır. Araştırmada, Nokta Belirleme Tekniği ile iki basamaklı sayıları toplama, tek basamaklı sayıların çıkarılması, üç basamaklı sayıların çıkarılması becerilerinin öğretimi yapılmıştır. Toplam 30 öğretim oturumu düzenlenen araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada ölçüt olarak % 85 doğru düzeyi belirlenmiştir. Öğretim oturumları sonunda katılımcıların ölçütü sağladığı ve Nokta Belirleme Tekniğinin, bu becerilerin öğretiminde etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların toplama ve çıkarma işlemi becerilerini daha farklı işlemlere genelledebildikleri ve bir süre sonra da koruyabildikleri belirlenmiştir.

Simon ve Hanrahan (2004), yapmış oldukları araştırmada öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere, iki basamaklı toplama işlemi gerektiren problemlerin çözümünde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 10 yaşında, özel öğrenme güçlüğü tanısı olan üç beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modelinin kullanıldığı araştırmada, haftada üç kez 40 dakikalık oturumlar düzenlenmiştir. Dört ay süren bir öğretimin ardından elde edilen verilere göre özel öğrenme güçlüğüne sahip katılımcılara toplama işlemi gerektiren problem çözümünün öğretiminde, Nokta Belirleme Tekniği etkili bir teknik olarak belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların öğrendikleri

beceriye, kendilerine öğretilen toplama işlemi dışındaki toplama işlemlerine genelleyeabildikleri ve bir buçuk ay sonra da koruyabildikleri belirlenmiştir.

Williams (2007) toplama ve çıkarma işleminin öğretiminde tekrarlama, üzerine sayma ve Nokta Belirleme Tekniklerinin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya toplama ve çıkarma işlemlerinde problem yaşayan, risk grubunda bulunan 12 erkek 7 kız olmak üzere toplam 19 ilkokul öğrencisi katılmıştır. Ön test - son test kontrol gruplu araştırma modelinin kullanıldığı araştırmada öğrencilere altı haftalık bir ön eğitim verilerek uygulama oturumlarına geçilmiştir. Üç ay süren uygulamadan elde edilen bulgulara göre, katılımcılara toplama ve çıkarma işleminin öğretiminde üç tekniğin de etkili olduğu belirlenmiştir.

Waters ve Boon (2011), hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere üç basamaklı eldeli çıkarma işlemi becerisi gerektiren para becerisi problemlerinin çözümünün öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya hafif düzeyde zihin yetersizliği olan, yaşları 14, 15 ve 16 olan üç lise öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan öğretim setinde üç basamaklı eldeli çıkarma gerektiren 10 para becerisi problemi yer almıştır. Düzenlenen öğretim oturumları haftada beş gün, günde 10-15 dakika olmak üzere 10 hafta sürmüştür. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniği katılımcıların üç basamaklı eldeli çıkarma işlemi becerisi gerektiren para becerisi problemlerinin çözümünde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca katılımcıların öğrendikleri beceriyi sürdürmede kararlı veri elde edilememiştir. Araştırma sonunda ise katılımcıların, ebeveynlerin ve öğretmenlerin Nokta Belirleme Tekniği hakkında görüşleri alınmış, genel olarak olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Wisniewski ve Smith (2002) yapmış oldukları araştırmada zihin yetersizliği olan öğrencilere toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören özel gereksinimli dört öğrenci katılmıştır. Eylem araştırması şeklinde desenlenen araştırmada ön test - son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Hazırlanan 40 problem hem ön testte hem de son testte katılımcılara uygulanmış, bu problemlerin öğretimi günde 20 dakika olmak üzere, toplam 14 hafta sürmüştür. Araştırmada elde edilen bulgulara göre; Nokta Belirleme Tekniği, zihin yetersizliği olan öğrencilere

toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca katılımcıların matematik becerilerini hedeflenen süreden daha kısa bir sürede kazandıkları belirlenmiştir.

Yıkılmış (2016) bir araştırmasında OSB olan öğrencilere toplama işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya yaşları 8 ile 10 arasında değişen, OSB olan üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek denekli araştırma desenlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmada 10 adet toplama işleminden oluşan bir öğretim seti kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, Nokta Belirleme Tekniğinin, OSB olan öğrencilere toplama işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca öğrencilerin beş hafta sonra da toplama işlemi becerisini koruyabildikleri ve farklı ortama ve toplama işlemlerine genelleyebildikleri görülmüştür.

Tablo 1.3. *Nokta Belirleme Tekniği ile Yapılmış Araştırma Örnekleri*

Yazar	Denek	Yetersizlik Türü	Araştırma Modeli	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Sonuç
Avant ve Heller, 2001	3	Fiziksel Yet.	Denekler arası Çoklu Yok.	NBT	Toplama	Etkili
Badır, 2014	3	Zihin Yet.	Çoklu Yoklama	NBT	Toplama	Etkili
Berry, 2001	13	OSB	Ön-Son Test	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili
Berry, 2007	10	OSB	Ön-Son Test	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili
Cihak ve Foust, 2008	3	OSB	Dönüşümlü Uygulamalar	NBT-Sayı Doğrusu	Toplama	Daha Etkili
Çalık ve Kargın, 2010	3	Zihin Yet.	Çoklu Yoklama	NBT	Toplama	Etkili
Dev, Boyle ve Valente, 2002	11	Öğr. Güçlüğü	Eylem Araştırması	NBT	Okuma ve Dört İşlem	Etkili
Dombrovski, 2010	7	Öğr Güçlüğü-Çoklu. Yet.-İlet. Boz.	Dönüşümlü uygulamalar	NBT-Abaküs	Toplama	Daha Etkili
Dulgarian, 2000	20	Öğr. Güçlüğü	Ön-Son Test	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili
Eichel, 2007	1	OSB	Ön-Son Test	NBT-Ger. Yaşam Düz	Nesne Eşl Para Bec.	Daha az Etkili
Eliçin, Emecen ve Yıkılmış, 2013	4	Zihin Yet.	Denekler arası Çoklu Yok.	NBT	Toplama	Etkili
Fall, 2010	1	Zihin Yet.	Çoklu Başlama	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili
Fletcher, Boon ve Cihak, 2010	3	Zihin Yet.	Dönüşümlü Uygulamalar	NBT	Temel Toplama	Daha Etkili
Green, 2009	12	Öğr. Güçlüğü	Ön-Son Test	NBT	Dört İşlem	Etkili

Tablo 1.3. Nokta Belirleme Tekniği ile Yapılmış Araştırma Örnekleri (Devam)

Keskin, 2016	3	OSB	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Temel Çıkarma	Etkili
Kot vd., 2016	3	İşit. Yet.	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Toplama	Etkili
Littlefield, 2003	6	Zihin Yet. Öğr. Güçlüğü Geliş. Yet.	Uyar.Dönüşümlü Uygulamalar	NBT- Materyal	Toplama	Etkili- Verimli
Mays, 2008	4	Zihin Yet.	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Temel Toplama	Etkili
Newman, 1994	4	Down Send.	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Temel Toplama	Etkili
Öztürk, 2016	3	Zihin Yet.	Yok. Denemeli Çoklu Yoklama	Eş Zamanlı İpucu- NBT	Nesne Eşleme	Etkili
Pupo, 1994	3	Zihin Yet.	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Toplama	Etkili
Rudolph, 2008	18	Öğr. Güçlüğü	Ön-Son Test	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili
Scott, 1993	3	Zihin Yet.	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili
Simon ve Hanrahan, 2004	3	Öğr.Güçlüğü	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Toplama Problemleri	Etkili
Waters ve Boon,2011	3	Zihin Yet.	Denekler arası Çoklu Yoklama	NBT	Para Beceri- Çıkarma	Etkili
Williams,2005	19	Gelişim Yet.	Ön-Son Test	NBT	Toplama Çıkarma	Etkili- Verimli
Wisniewski, Zeda ve Smith, 2002	4	Zihin Yet.	Ön-Son Test	NBT	Toplama	Etkili- Verimli

NBT=Nokta Belirleme Tekniği

Nokta Belirleme Tekniği ile yapılmış araştırmalara bakıldığında (Bkz: Tablo 1.3.); özel gereksinimli öğrencilere sayı bilgisinin ve dört işlem becerilerinin öğretiminde etkili bir yöntem olduğu ve bilimsel dayanaklı bir yöntem olarak alanyazında yer aldığı görülmektedir. Alanyazında Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğinin incelendiği araştırmalar özetlenecek olursa; bu tekniğin daha çok zihin yetersizliği olan, OSB olan ve Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle çalışıldığı, bağımlı değişken olarak ise daha çok toplama ve çıkarma işlemlerine yer verildiği görülmektedir. Ancak ulaşılabilen alanyazında, Nokta Belirleme Tekniğinin çarpma işleminin öğretimindeki etkililiğini inceleyen her hangi bir araştırmaya rastlanamamıştır.

1.4. Araştırma Gereksinimi

Matematik becerileri, zihin yetersizliği olan öğrencilerin bağımsız şekilde yaşamlarını sürdürebilmesi, toplum içinde sayıları kullanarak alışveriş yapabilmesi, karşılaştığı problemlere yanıt arayabilmesi ve akranları tarafından kabul görebilmesi açısından ön koşul beceriler arasında yer almaktadır. Ancak normal gelişim gösteren öğrencilerin bile matematik becerilerini öğrenmede zorluk yaşadıkları düşünüldüğünde, zihin yetersizliği olan öğrencilerin matematik becerilerinin öğrenilmesinde güçlük yaşamaları kaçınılmazdır (Rains, Kelly ve Durham, 2008). Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminin kolaylaştırılmasında en önemli öğe öğretmen niteliğidir. Ancak araştırmalardan elde edilen bulgular, özel eğitim öğretmenlerinin matematik içeriğine ilişkin alan bilgilerinin yeterli olmadığını, matematik öğretimine ilişkin kaygı düzeylerinin yüksek olduğunu ve kendilerini matematik öğretimi için yeterli görmediklerini göstermektedir (Ball, 1990; Hinton, 2011, Lee, 2011, Flores vd, 2010; Gerretson ve McHatton, 2012; Floyd, 2006; Bursal ve Paznokas, 2006). Ayrıca Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyinde belirlenen standartları taşıma konusunda yeterli olmadıklarına (Maccini ve Gagnon, 2002; Floyd, 2006, Hinton, 2011) ve yeniliklere uyma konusunda isteksiz olduklarına ilişkin de alanyazında bulgular yer almaktadır (Hofmeister, 1993; Rivera, 1997; Simon ve Rivera, 2007). Ancak bu durum sadece öğretmen niteliğini değil aynı zamanda öğrencilerin başarı düzeyini de etkilemektedir. Çünkü öğretmen yeterliği ile öğrenci başarısı doğru orantılıdır (NMAP, 2008; Lee, 2011). Bir başka deyişle öğretmenin alana ilişkin donanımı ne kadar fazla olursa, sınıftaki öğrencilerin akademik başarı düzeyleri de o derece artmaktadır. Bunun çeşitli nedenleri olsa da en önemli nedenlerinden birisi içerik bilgisi iyi olan öğretmenin neyi, nasıl öğreteceğini daha sistematik planlayabilmesidir (Ball, 1990; Ma, 1999). Bu açıdan bakıldığında alanyazında; zihin yetersizliği olan öğrencilere öğretim sunan öğretmenlere matematik alanında içerik bilgisi sunabilecek, içeriği planlamasına ve somuttan soyuta sunmasına rehberlik yapabilecek araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Alanyazına bakıldığında zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde ek desteklere gereksinim duyulması nedeniyle, geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen öğretimin yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin, öğretimsel içeriği planlayabilen, en etkili öğretim uygulamalarını seçebilen ve sunabilen kısacası; öğrencilerin gereksinimini en iyi şekilde karşılayabilen

bir yeterliliğe sahip olması beklenmektedir (Krosbergen ve Van Luit, 2003, s. 97). Bu bağlamda matematik gibi bilişsel akademik becerilerin etkili ve verimli yöntemleri kullanarak öğretimi, matematik becerilerinin işlevsel bir şekilde öğretimi açısından da önemlidir. Buna göre, alanyazında zihin yetersizliği olan ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin öğretiminde, özellikle somut materyal kullanımına ilişkin yaklaşımların (Anstrom, 2006; Butler, Miller, Lee ve Pierce, 2001; Thomson, 1994) ve çok duyulu yöntemlerin (Rains, Kelly ve Durham; 2008; Obaid, 2013) ön plana çıktığı görülmektedir. Somut materyal kullanımı ile çok duyulu öğretim yöntemleri çoğu zaman birlikte kullanılmakta, somut materyal kullanımına ilişkin yöntemler de çok duyulu öğretim uygulamaları arasında yerini alabilmektedir.

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta belirleme uygulamaları çok duyulu öğretim yöntemleri arasında önemli yer tutan iki öğretim uygulamasıdır. Alanyazına bakıldığında zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde çok duyulu bir uygulama olan Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanımına ilişkin pek çok araştırma yer almaktadır (Butler, 1999; Cox, 2001; Ferreira, 2009; Flores, 2009; Flores, 2010; Hard, 2012; Harris, Miller ve Mercer, 1999; Hughes, 2011; Konold; 2004; Mancl, Miller ve Kennedy, 2012; Singaravelu, 2008; Witzel, 2005; Witzel, Mercer ve Miller, 2003). Bu araştırmalarda Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmaktadır. Aynı şekilde zihin yetersizliği olan öğrencilere sayı bilgisi ve dört işlem becerilerinin öğretiminde çok duyulu öğretim uygulamalarından birisi olan Nokta Belirleme Tekniğinin kullanımına yönelik çok sayıda araştırma, bu tekniğin etkili ve verimli bir teknik olduğunu ortaya koymaktadır (Avant ve Heller, 2010; Berry, 2001; Cihak ve Foust, 2008; Çalık ve Kargın, 2010; Green, 2009; Newman, 1994; Rudolph, 2008; Scott, 1993; Simon ve Hanrahan, 2004; Waters ve Boon, 2011).

Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde kullanılan yöntemlere ilişkin Türkiye'deki alanyazın incelendiğinde; Doğrudan Öğretim Yaklaşımının (Polat, 1996) Basamaklandırılmış Öğretim Yönteminin (Gürsel, 1993; Şafak, 2007; Tuncer, 1999; Varol, 1996; Yıkılmış, 1999) ve Yanlızsız Öğretim Yöntemlerinin (Akmanoğlu, 2002; Arı, 2008; Kırcaali-İftar, Ergenekon ve Uysal, 2008) kullanıldığı araştırmaların yer aldığı görülmektedir. Ancak ulusal alanyazında zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniği ile yapılan sınırlı sayıda araştırmaya (Çalık ve Kargın, 2010; Eliçin, Emecen ve

Yıkılmış, 2013; Keskin, 2016; Kot vd., 2016; Öztürk, 2016) rastlanırken, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini kullanan bir araştırmaya (Özlü, 2016) rastlanmıştır. Ayrıca bu iki yöntemin gerek çok duyulu öğretim yöntemlerinden olması gerekse öğretimi somuttan soyuta olacak şekilde planlaması nedeniyle paralellik göstermesine rağmen, ulaşılabilen alanyazında bu iki yöntemin etkililiğini ve verimliliğini karşılaştıran herhangi bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Özellikle sayı bilgisinin ve dört işlem becerilerinin öğretiminde bu iki yöntemin etkililiğini ve verimliliğini belirlemek ve öğretmenlere bu becerilerin öğretiminde uygun olan yöntemi seçmelerine rehberlik edebilmek amacıyla araştırmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

Matematik becerileri bir öğrenme alanı olarak ele alındığında, okul öncesi becerileri ile temel işlem becerileri en önemli yeri tutmaktadır (Kroesbergen ve Luit, 2003). Bu yüzden sayı bilgisi ve sayılarla yapılacak temel işlem becerilerini öğrencilere kazandırmak oldukça önemlidir. Alanyazında zihin yetersizliği olan öğrencilerle yapılan araştırmalara bakıldığında, bağımlı değişken olarak çoğunlukla toplama işlemi, kesir becerisi ve problem çözme becerisine yer verildiği görülmektedir. Ancak öğrencilerin günlük yaşamda sıklıkla kullandıkları, toplumsal yaşamda bağımsızlaşmalarını sağlayan ve matematiksel işlem sürecinde yapılan hataların çok büyük bir kısmının kaynağı olan çarpma işlemine ilişkin sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu nedenle zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini ve verimliliğini inceleyen araştırmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

1.5. Amaç

Bu çalışmanın genel amacı hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilerde çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniğinin etkililik ve verimlilik açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniği arasında edinim, izleme ve genelleme aşamasında etkililikleri yönünden farklılaşmakta mıdır?
2. Hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniği; a) ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumu sayısı, b) ölçüt

karşılanıncaya dek geçen toplam öğretim oturumu süresi, c) ölçüt karşılanıncaya kadar gerçekleşen bir öğretim oturumunun ortalama süresi, d) ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen aralıklı yoklama oturumu sayısı, e) ölçüt karşılanıncaya dek aralıklı yoklama oturumlarında gerçekleşen yanlış tepki sayısı yönünden farklılık göstermekte midir?

3. Çalışmaya katılan zihin yetersizliği olan öğrencilerin, ebeveynlerinin ve öğretmenlerinin Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işlemi öğretimine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.6. Önem

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin gelişim ve öğrenme hızları çok farklılık göstermekte ve yeni matematik kavramlarını ve becerilerini edinmeleri, normal gelişim gösteren öğrencilerle aynı zamanda ve aynı düzeyde olamamaktadır (Rains, Kelly ve Durham, 2008). Bu nedenle zihin yetersizliği olan öğrencilerin matematik kavramlarını ve becerilerini edinme sürecinin öğretmen tarafından oldukça iyi planlanması gerekir. Bu süreçte zihin yetersizliği olan öğrencilerin öğretiminde etkililiği bilimsel araştırmalarca ortaya konmuş öğretim yöntemlerinin kullanılması oldukça önemli olmaktadır. Ancak Türkiye alanyazınına bakıldığında Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin sistematik şekilde sunumuna ilişkin sadece bir araştırmaya rastlanmakta, Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin ise sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılabilmektedir. Bu çalışma ile öğretmenlerin yararlandığı kaynak kitaplarda Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin ve Nokta Belirleme Tekniğinin, daha fazla yer alabilmesi amaçlanmaktadır. Rehber niteliğinde olan bu çalışma ile öğretmenler tarafından bu yöntemlerin özellikle sayı bilgisinin, dört işlem becerilerinin ve problemlerinin öğretiminde tercih edilebileceği düşünülmektedir. Alanyazına bakıldığında sayı bilgisinin ve dört işlem becerilerinin öğretiminde bilimsel dayanaklı bu iki yöntemin etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırıldığı her hangi bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle bu çalışma ile öğretmenlerin bu iki yöntemden hangisini seçeceklerine rehberlik edebilmesi yönüyle uluslararası ve Türkiye alanyazını için önemli olduğu düşünülmektedir.

Zihin yetersizliği olan öğrenciler tarafından günlük hayatlarında sıklıkla gereksinim duydukları ve toplumda bağımsız şekilde yaşamalarını kolaylaştıran matematik becerilerinden birisi de çarpma işlemidir. Çarpma işleminin öğrenilememesi, durumunda, öğrencilerin ileriki yıllarda öğrenecekleri matematiksel işlemlerin, problem çözme becerilerinin ve normal yaşantılarında edinecekleri deneyimlerin olumsuz

etkilenebileceği NCTM (2000) tarafından rapor edilse de alanyazında zihin yetersizliği olan öğrencilere genellikle dört işlem becerilerinden toplama ve çıkarma işleminin öğretilmesine yer verildiği, çarpma işlemine pek yer verilmediği görülmektedir. Bu açıdan; çok duyulu yöntemlerin tercih edildiği, öğrencilere çarpma işleminin ezberletmekten çok kavramsal öğretiminin hedeflendiği bu çalışmanın; zihin yetersizliği olan öğrencilerin toplum içinde problemlerini bağımsız şekilde çözebilmeleri ve akranları tarafından kabul görmelerini sağlayabilmesi yönünden önemli olduğu düşünülmektedir.

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin kendiliğinden öğrenme becerileri yeterli olmadığı için matematik becerilerini öğrenebilmelerinde en önemli faktör etkili, verimli bir öğretimin sunulmasıdır. Bu sürecin en önemli parçası ise öğretmendir. Ancak alanyazına bakıldığında; özel eğitim öğretmenlerinin matematik alanındaki içerik bilgisi, inanç, tutum ve matematik standartlarına ilişkin bilgilerinin yeterli olmadığı, matematik öğretilmesine ilişkin kaygı düzeylerinin yüksek olduğu ve kendilerini matematik öğretimi için yeterli görmediklerine ilişkin alanyazında bulgular yer almaktadır (Ball, 1990; Hinton, 2011, Lee, 2011, Flores vd, 2010; Gerretson ve McHatton, 2012; Floyd, 2006; Bursal ve Paznokas, 2006). Bu nedenle öğretmenlere; çok duyulu öğretim yöntemlerine göre dersin nasıl planlanması, zihin yetersizliği olan öğrencilerin özellikleri göz önünde bulundurularak içeriğin nasıl düzenlenmesi ve öğretimin amaca uygun şekilde nasıl yapılması gerektiği konusunda yol gösteren yinelenabilir araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın, öğretmenlerin bu yöntemler hakkında bilgi sahibi olmaları ve daha sistematik kullanabilmeleri açısından yol gösterici bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın; yetersizliği olan öğrencilerin matematik programı kapsamında en çok zorlandıkları becerilerden olan çarpma işlemine ilişkin, çok duyulu olan iki farklı yöntemle sistematik olarak öğretim sunulmasına ilişkin bir kaynak olması, öğretmenlere bu becerileri öğretirken alternatif öneriler sunabilmesi ve kavramsal öğretimi hedefleyebilmeleri yönünden de önemli olduğu düşünülmektedir.

Özel eğitimde zihin yetersizliği olan öğrencilerin ailelerinin en önemli beklentilerinden birisi çocuklarının günlük yaşamlarında ve ev yaşantılarında bağımsız şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleridir. Bu beklentinin gerçekleşebilmesinin ön koşul becerilerinden birisi de dört işlem becerileri, dört işlem becerileri içinde de özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilerin en çok zorlandıkları beceri olan çarpma işlemi becerisidir (Cawley ve Miller, 1989; Loveless, 2004; Maccini ve Hughes, 1997). Bu

çalışmada zihin yetersizliği olan öğrencilere toplumda bağımsızlaşmalarını sağlayan ön koşul becerilerinden olan temel çarpma işlemi öğretiminin, bu öğrencilerin ailelerinin çocuklarına ilişkin beklentilerinin gerçekleşmesine bir ölçüde katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

1.7. Tanımlar

Temel Çarpma İşlemi: Tek basamaklı sayıları kullanarak yapılan ve sonucu en fazla iki basamaklı olan, rakamların farklı seçeneklerinden oluşan çarpma işlemidir.

Birinci Çarpan: Temel çarpma işleminde ilk okunan çarpandır.

İkinci Çarpan: Temel Çarpma İşleminde ikinci olarak söylenen çarpandır.

Atlayarak Sayma: Nesneleri elle ya da gözle ritmik şekilde toplama yaparak sayma becerisidir.

Geleneksel öğretim: Sınıf ortamında düz anlatım, tartışma ve soru-cevap gibi yöntemlerin kullanıldığı öğretmen merkezli bir öğretim yaklaşımıdır.

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi: Bruner'in 1966 yılında geliştirdiği Bilişsel Aşamalar Kuramı temel alınarak geliştirilmiş, somut - yarı somut - soyut aşamalarından oluşan bir öğretim uygulamasıdır.

Nokta Belirleme Tekniği (TouchMath): 1'den 9'a rakamlara ilişkilendirilmiş çok duyulu noktalar ile dört işlem yapılmasını sağlayan tekniktir (Simon ve Hanrahan, 2004).

Tek Denekli Araştırma Yöntemleri: Standart koşullar altında yinelenen ölçümler yapılarak her bir katılımcının kendi kendisinin kontrolünü oluşturmasıyla davranış değiştirme programının veya öğretim uygulamalarının etkililiğini ortaya koyan araştırmalardır (Tekin-İftar, 2012).

Uyarlamalı Dönüşümlü Uygulamalar Modeli: İki ya da daha fazla bağımsız değişkenin, iki ya da daha fazla geriye dönüşü olmayan bağımlı değişken üzerindeki etkililiklerinin karşılaştırıldığı tek-denekli araştırma modelidir (Tekin-İftar, 2012).

Sosyal Geçerlik: Uygulanan programın amacının uygunluğuna, bu amacı gerçekleştirmek üzere kullanılan yöntemlerin uygunluğuna ve elde edilen bulguların önemine ilişkin doğrudan araştırmaya katılan kişilerden ya da bu kişilerin yaşamındaki önemli kişilerden görüş alınmasıdır (Tekin-İftar, 2012).

2. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada yer alan katılımcıların özelliklerine, ortam özelliklerine, materyallere, araştırmanın modeline, bağımlı değişkenlere, olası tepki tanımlarına, kayıt sürecine, bağımsız değişkenlere, genel sürece, verilerin toplanmasına ve verilerin analizine yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

2.1. Katılımcılar

Çalışma Denizli İl Merkezinde bulunan bir özel eğitim ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada biri deneysel analiz uygulamasında, dördü deney sürecinde olmak üzere beş katılımcı yer almıştır. Katılımcılar özel eğitim ortaokulunda öğrenim gören hafif düzeyde zihin yetersizliği tanısı almış öğrenciler arasından ön koşul becerilerine göre seçilmiştir. Katılımcıların seçim sürecinde öncelikle okuldaki öğretmenlerle görüşmeler yapılmış; öğrencilerin hâlihazırdaki performansları ve öğrencilere uygulanan öğretim programları hakkında genel bilgi alınmıştır. Alınan bilgilere göre katılımcıların altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflardan seçilmesine karar verilmiştir.

Katılımcıların seçim sürecine başlamadan önce deneysel analiz yapmak üzere ön koşul becerileri sağlayan bir öğrenci deneysel analiz için seçilmiştir. Bağımlı değişkenlerin belirlenmesinin ardından uygulama öncesinde altıncı sınıflardan başlamak üzere toplam 20 öğrenci ile görüşmeler yapılmış, bu öğrenciler öncelikle yönergeleri takip edebilme ve dikkatini 10 dakika süre ile sürdürebilme ön koşul becerilerine göre değerlendirilmişlerdir. Bu süreçte öğretmenlerin öğrencilerin etkinliğe katılımı ve dikkatini sürdürebilme becerileri hakkında görüşleri alınmıştır. Değerlendirme sonrasında, sekiz öğrenci ön koşul becerileri tarama etkinliğini uygulamak üzere seçilmiştir. Bu öğrencilerle bire bir değerlendirme oturumları düzenlenerek, daha önceden belirlenen ön koşul becerilere ilişkin değerlendirme yapılarak çalışmaya katılacak öğrencilerin seçimi tamamlanmıştır.

2.1.1. Katılımcılarda aranan ön koşul beceriler

Çalışmaya katılan öğrencilerin temel çarpma işlemi becerisinin öğretimine uygun olup olmadıklarının belirlenebilmesi amacı ile Ön koşul Beceri Değerlendirme Ölçütü (EK-3) hazırlanmıştır. Ön koşul beceri değerlendirme ölçütü uygulamacı tarafından, temel çarpma işlemini gerçekleştirebilmek amacıyla öğrencilerin sahip

olması gereken ön koşul beceriler alanyazında taranarak ve hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere uyarlanarak hazırlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerde aranan ön koşul beceriler şu şekildedir:

- Yönergeleri takip etme,
- Dikkatini 10 dakika sürdürme,
- 1'den 100'e kadar sayıları okuma,
- 1'den 100'e kadar sayıları yazma,
- İkişer, beşer, üçer ve dörder ritmik sayma,
- Temel toplama işlemlerini yapma ve
- Nokta Belirleme Tekniğine uygun şekilde rakamların noktalarını sayma.

Yukarıda sıralanan ön koşul becerilere ek olarak ön koşul beceri olmamasına rağmen; matematik programlarında çarpma işleminden önce, toplama işleminden sonra öğretilmesi hedeflenen bir beceri olması yönüyle katılımcıların sahip olması gereken temel beceriler arasında temel çıkarma işlemi becerisine de yer verilmiştir. Buna göre; bu becerileri değerlendirebilmek amacıyla uygulamacı tarafından Ön Koşul Beceri Belirleme Çalışma Kâğıdı (EK-4) geliştirilmiş ve öğrencilere uygulanmıştır. Her bir değerlendirme oturumu 10'ar dakika olacak şekilde planlanmıştır. Bu oturumlarda öğrencilerin ön koşul becerilere ilişkin performansları hakkında veri toplanmış ve toplanan veriler değerlendirilmiştir.

Öncelikle katılımcılarla çalışabilmenin ön koşulu olan yönergeleri takip edebilme becerisi değerlendirilmiştir. Buna göre öğrencilere; “İsmini söyle”, “Öğretmenine bak”, “Okuduğum metni dinle” ve “Benim yaptığım işlemi izle” şeklinde yönergeler sunulmuştur. Ardından “Badem Ağacı” isimli masal okunarak dinlemeleri ve bir nesneyi çizerken uygulamacıyı izlemeleri istenmiştir. Öğrencilerden bu yönergelere ilişkin % 100 düzeyinde başarı beklenmiştir.

Dikkatini 10 dakika boyunca sürdürebilme ön koşul becerisi için öğrencilere, 10 dakika sürecek şekilde planlanan nesnelerle toplama - çıkarma işlemleri verilmiştir. Bu etkinlikte toplama-çıkarma işlemlerinin doğruluğunun yanında, öğrencilerin etkinlik süresinin tamamında dikkatlerini toplayıp toplayamaymaları da değerlendirilmiştir. Bu etkinlik ayrıca uygulamacı tarafından toplama - çıkarma ön koşul becerisinin değerlendirilmesinde de kullanılmıştır. Öğrenciler tarafından dikkatin 10 dk. sürdürülmesi önkoşul becerisi için % 90 düzeyinde başarı beklenmiştir. Ayrıca ön koşul

belirleme çalışmasının tamamında katılımcıların dikkatini sürdürebilme ön koşul becerisine yönelik değerlendirme yapılmıştır.

1'den 100'e kadar sayıları okuyabilme ve yazabilme becerilerine ilişkin öğrencilerden öncelikle 1'den 100'e kadar saymaları istenmiştir. Daha sonra çalışma kâğıdında verilen rakamların altına sayıların okunuşunu yazmaları ve okunuşu verilen rakamların altına ise rakamların sembolik değerini yazmaları istenmiştir. Ayrıca 1'den 100'e kadar boş bırakılan yerleri uygun sayı ile tamamlamaları istenmiştir. Öğrencilerden bu önkoşul beceriler için % 100 düzeyinde başarı beklenmiştir.

Ritmik sayma ön koşul becerilerine ilişkin öğrencilerden öncelikle ikişer, beşer ve ardından da üçer, dörder olmak üzere saymaları istenmiştir. Her ritmik saymadan sonra o ritmik saymaya ilişkin boşluk tamamlama çalışması yapılmış ve boşlukları uygun sayılarla doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerden bu ön koşul becerilerde %90 düzeyinde başarı beklenmiştir.

Temel toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin ön koşul becerileri belirlemeye yönelik olarak öğrencilere beşer adet toplama ve çıkarma işlemi sorulmuş, öğrencilerden bu işlemleri hiçbir yardım almaksızın çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerden bu ön koşul becerilere ilişkin % 100 düzeyinde başarı beklenmiştir.

Önkoşul becerileri değerlendirme çalışmaları sonucunda, çalışmaya katılan sekiz öğrenciden elde edilen değerlendirme bulguları, öğretmen görüşleri ve uygulamacı gözlemleri dikkate alınarak dört katılımcı seçilmiştir. Seçilen katılımcıların aileleri ile görüşülerek gerekli izinler alınmış, öğrencilerin ilgi ve gereksinimlerinin belirlenmesine yönelik gerekli görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilerin yetersizliklerine ilişkin bilgiler, ilgi alanları, yiyecek alışkanlıkları, ailevi bilgileri, varsa hastalıkları ve hassasiyetleri hakkında bilgi toplanmıştır. Daha sonra Pekiştireç Belirleme Tablosu (EK-5) katılımcılara sunularak öğretim uygulaması sürecinde kullanılacak pekiştireçler belirlenmiştir. Daha sonra bu öğrencilerle kullanılan iki öğretim yönteminden biri olan Nokta Belirleme Tekniğinin ön koşul becerisi, uygun şekilde rakamların referans noktalarını sayabilme ve yazabilme becerisinin öğretime geçilmiştir.

Nokta Belirleme Tekniğine uygun şekilde referans noktalarını sayabilme ve noktaları koyabilme ön koşul becerisine ilişkin öğrencilere öncelikle eş zamanlı öğretim uygulaması kullanılarak rakamların noktalarını sayma becerisinin öğretimi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin üç oturum üst üste 1'den 9'a kadar verilen rakamların üzerine konulan referans noktalarını saymaları değerlendirilmiştir. Beşer

dakikalık oturumlarda % 100 ölçüt düzeyi karşılanınca, Nokta Belirleme Tekniğine uygun olacak şekilde rakamların üzerine referans noktalarını koyma becerisinin öğretilmesine geçilmiştir. Öğretimin ardından öğrencilerin üç oturum üst üste 1’den 9’a kadar verilen rakamların üzerine referans noktalarını uygun şekilde koymaları değerlendirilmiş, % 100 ölçüt düzeyi karşılanınca değerlendirmeye son verilmiştir. Değerlendirme sonucunda yukarıda sıralanan ön koşullara sahip dört öğrenci seçilmiştir.

2.1.2. Katılımcıların özellikleri

Çalışmanın deneysel analiz uygulamasına katılan Ahmet, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 14 yaşında bir erkek öğrencidir. Ahmet, bir özel eğitim ortaokulunda yedinci sınıfta okumaktadır. Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından yapılan değerlendirmede hafif düzeyde zihin yetersizliği tanısı almış olan Ahmet’in herhangi bir fiziksel rahatsızlığı bulunmamaktadır. Haftada iki gün okuldan sonra bir özel özel eğitim kurumuna gitmektedir. Kendisi ile ilgili sorulan sözlü sorulara doğru yanıtlar verebilen Ahmet, kendisine verilen metni okuyabilmekte ve dilbilgisi kurallarına uygun şekilde yazabilmektedir. Sayıları okuma ve yazma becerisine sahip olmanın yanı sıra ritmik sayma becerilerini de başarı ile gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca toplama ve çıkarma işlemi becerilerine ilişkin sorulan tüm sorulara doğru yanıt vermiştir. Temel çarpma işlemi becerisine ilişkin geçmişte eğitim almayan Ahmet, TV izlemeyi ve futbol oynamayı çok sevmektedir.

Çalışmanın pilot çalışmasına katılan Halil, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 14 yaşında bir öğrencidir. Halil, bir devlet ortaokuluna devam etmektedir. Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından yapılan değerlendirmelerde zihin yetersizliği tanısı almış olan Halil, aynı zamanda gelişimsel geriliğe de sahiptir. Akranlarına göre boyu daha kısa olan Halil’in arkadaşları ile iletişimi oldukça iyidir. Sözel yönden kendisini ifade etmede oldukça başarılı olan Halil, okuyup yazabilmektedir. Halil matematiği çok sevmekte, sayıları okuma-yazma ve ritmik sayma becerilerini yerine getirebilmektedir. Toplama ve çıkarma becerilerine sahip olan Halil, temel çarpma işlemi becerisine ilişkin herhangi bir eğitim almamıştır. Halil futbol oynamayı ve TV izlemeyi çok sevmektedir.

Çalışmanın birinci katılımcısı Mehmet, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 14 yaşında bir erkek öğrencidir. Mehmet, uygulamanın yapıldığı özel eğitim ortaokulunda yedinci sınıfta okumaktadır. Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından yapılan

değerlendirmelerde hafif düzeyde zihin yetersizliği tanısı almış olan Mehmet, sağ kolunu kullanamamakta, sağ ayağında bir aksama olsa da bağımsız şekilde yürüyebilmektedir. Haftada iki gün okuldan sonra bir özel özel eğitim kurumuna gitmektedir. Akademik beceri olarak verilen metni okuyabilen ve yazabilen Mehmet, dilbilgisi kurallarına uymamaktadır. Kendisi ile ilgili sorulan sözlü sorulara doğru yanıtlar veren Mehmet, sayıları okuma ve yazma becerisine sahip olmanın yanı sıra, ritmik sayma becerilerini de başarı ile gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca toplama ve çıkarma işlemi becerilerine ilişkin sorulan tüm sorulara doğru yanıt vermiştir. Temel çarpma işlemi becerisine ilişkin henüz herhangi bir eğitim almayan Mehmet, tatlıları çok sevmekte, futbolla oldukça iyi düzeyde ilgilenmektedir.

İkinci katılımcı olan Ayşe, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 14 yaşında bir kız öğrencidir. Ayşe, uygulamanın yapıldığı özel eğitim ortaokulunda yedinci sınıfta öğrenim görmektedir. Ayşe, haftada iki gün okuldan sonra bir özel özel eğitim kurumuna gitmektedir. Ayşe okulda sadece bazı arkadaşları ile iletişim kurmakta, diğer arkadaşları ile çok gerekmedikçe konuşmamaktadır. Öğretmenlerin sorduğu akademik becerilere ilişkin sorulara yanıt verse de kendisi ile ilgili sorulan sorulara yanıt vermekte isteksiz davranmaktadır. Verilen metni okumakta, istenilen cümleleri yazabilmektedir. Sayıları okuma ve yazma, ritmik sayma becerilerini ve toplama-çıkarma ön koşul becerilerini başarılı bir şekilde yerine getirebilmektedir. Ayşe temel çarpma becerisine ilişkin herhangi bir eğitim almamıştır. Şekerli yiyecekleri, çikolatayı ve TV izlemeyi çok sevmektedir.

Üçüncü katılımcı olan Mustafa, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 13 yaşında bir erkek öğrencidir. Mustafa, uygulamanın yapıldığı özel eğitim ortaokulunda altıncı sınıfta okumaktadır. Haftada iki gün okuldan sonra bir özel özel eğitim kurumuna gitmektedir. Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından yapılan değerlendirmelerde hafif düzeyde zihin yetersizliği tanısı almış olan Mustafa'nın herhangi bir fiziksel rahatsızlığı bulunmamaktadır. Arkadaşları ile etkileşimde oldukça başarılı olan Mustafa'nın konuşma becerisi diğer katılımcılara göre daha iyi durumdadır. Akıcı bir şekilde okuyup yazabilmektedir ancak yazısı oldukça büyüktür. Kendisi ile ilgili sorulan sorulara doğru yanıt veren Mustafa, sayıları okuma ve yazma, ritmik sayma, toplama ve çıkarma becerilerine sahiptir. Temel çarpma becerisine ilişkin şu ana kadar herhangi bir eğitim almayan Mustafa, bilgisayar kullanmaktan, TV izlemekten ve çikolatadan hoşlanmaktadır.

Dördüncü katılımcı olan Hakan ise, zihin yetersizliği olan 13 yaşında bir erkek öğrencidir. Hakan da uygulamanın yapıldığı özel eğitim ortaokulunda altıncı sınıf öğrencisidir. Down Sendromuna da sahip olan Hakan, Rehberlik Araştırma Merkezi tarafından yapılan değerlendirmelerde hafif düzeyde zihin yetersizliği tanısı almıştır. Haftada iki gün okuldan sonra bir özel özel eğitim kurumuna gitmektedir. Kendisi ile ilgili sorulan sorulara doğru yanıt veren Hakan'ın konuşma becerisi iyi düzeydedir. Okuma ve yazmada akıcılık düzeyi düşük olan Hakan, matematiği çok sevmekte, sayıları okuma-yazma ve ritmik sayma becerilerini yerine getirebilmektedir. Toplama ve çıkarma becerilerine sahip olan Hakan temel çarpma becerisine ilişkin herhangi bir eğitim almamıştır. Bilgisayar kullanmayı ve TV izlemeyi çok sevmektedir. Ayrıca şekerleri çok seven Hakan'ın diyabet hastalığı bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada kullanılan pekiştireçler hakkında ailesi bilgilendirilerek izin alınmıştır. Katılımcıların genel özelliklerine Tablo 2.1.'de yer verilmiştir.

Tablo 2.1. *Katılımcıların Demografik Özellikleri*

Katılımcılar	Yaş	Cinsiyet	Yetersizlik Türü
Ahmet	14	Erkek	Zihin Yetersizliği
Halil	14	Erkek	Zihin Yetersizliği
Mehmet	14	Erkek	Zihin Yetersizliği
Ayşe	14	Kız	Zihin Yetersizliği
Mustafa	13	Erkek	Zihin Yetersizliği
Hakan	13	Erkek	Zihin Yetersizliği

2.2. Ortam

Çalışma Denizli İl Merkezinde bulunan bir özel eğitim ortaokulunda yapılmıştır. Bu okulda çalışma yapabilmek amacıyla Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler (EK-1) alınmıştır. Okulda kullanılmayan bir oda bulunmadığından, iki bilgisayar odasının kullanımı için ders olmadığı günlerde izin verilmiş, bu odaların kullanımının mümkün olmadığı günlerde ise bilgisayar odasının bireysel görüşme odası kullanılmıştır. Ön koşul becerilerin belirlenmesi, deneysel analiz ve öğretim süreci kaynak odada gerçekleştirilmiştir. Kaynak odada duvardan duvara bir dolap, bir öğretmen masası, 10 adet bilgisayar masası ve çok sayıda sandalye bulunmaktadır. Çalışma süresince çalışma masası katılımcı ile karşılıklı çalışmaya uygun olacak şekilde yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan materyaller bilgisayar odasında saklanmış olup, çalışma öncesinde hazırlanarak öğretime hazır olması sağlanmıştır. Odada katılımcıların

dikkatini dağıtmamak için bilgisayarların kapalı tutulmasına, ayrıca odanın ses, ışık, temizlik yönünden de öğretim için uygun olmasına özen gösterilmiştir.

2.3. Materyaller

Çalışmanın genelinde oturumların kaydedilebilmesi için video kamera, tripod; çalışmanın yürütülebilmesi için kalem, kâğıt, silgi, makas, yapıştırıcı ve pekiştireçler için bölmeleri olan bir kutu kullanılmıştır. Çalışma boyunca öğretim materyalleri olarak iki farklı yonteme ilişkin farklı materyaller kullanılmıştır. Materyaller öğretim süreci boyunca öğrencilerin erişebilecekleri şekilde saklanmış, gerektiğinde öğrenciler tarafından incelenmesine izin verilmiştir.

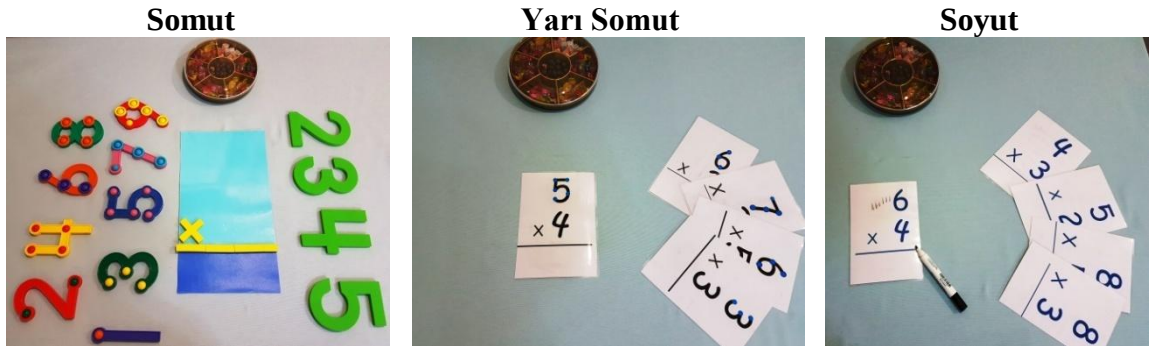
Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin somut aşamasında dokuz adet köpük tabak, 50 adet sünger pul, iki farklı öğretim setine ait beşer adet çarpma işlemi kartı, bu kartları tutmayı sağlayan bir karton destek kullanılmıştır. Yarı somut aşamada mavi fon kartonundan yapılmış, 2’den 9’a kadar rakamları temsil eden kırmızı çubukların küme içinde gösterildiği kartlar hazırlanmıştır. Her bir rakamdan dokuz adet hazırlanan bu kartlar, uygulama boyunca öğrencilerin seçimi için masanın üstünde sıralı bir şekilde hazır tutulmuştur. Soyut aşamada ise altına yanıtların yazılabileceği şekilde iki farklı öğretim setine ait sadece rakamların sembolik ifadelerinin yer aldığı 10 adet çarpma işlemi kartı kullanılmıştır. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine göre düzenlenen öğretim oturumlarında kullanılan materyal resimleri Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde Kullanılan Materyaller

Nokta Belirleme Tekniğinin somut aşamasında patentli ürünler (TouchMath) kullanılmıştır. Buna göre somut aşamada temel çarpma işleminin birinci çarpanı olarak üzerinde Nokta Belirleme Tekniğinin referans noktaları bulunan renkli üç boyutlu rakamlar; ikinci çarpanı olarak ise 2’den 5’e kadar süngerden yapılmış yeşil, noktasız, üç boyutlu rakamlar kullanılmıştır. Ayrıca çarpma işlemini modelleyen, üzerine çarpma simgesi ve işlem çizgisi yapıştırılan plastik bir zemin hazırlanmıştır. Hazırlanan bu

zemin masaya sabit şekilde yapıştırılmış, rakamlar bu zemin üzerine konulmuştur. Yarı somut aşama da temel çarpma işlemi kartları hazırlanmıştır. Bu kartlarda birinci çarpanının üzerine referans noktaları konulmuş, ikinci çarpanda ise sadece rakamların sembolik değerleri yer almıştır. Çalışmanın soyut aşamasında ise iki farklı öğretim setine ait, rakamların sadece sembolik ifadelerinin yer aldığı toplam 10 adet çarpma işlemi kartı hazırlanmıştır. Hazırlanan kartların altına, sonuçların tahta kalem ile yazılıp, silgi ile silinebileceği bir boşluk bırakılmıştır. Nokta Belirleme Tekniğine göre düzenlenen öğretim oturumlarında kullanılan materyaller Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Nokta Belirleme Tekniğinde kullanılan Materyaller

Çalışmada ayrıca uzman görüşünün yanı sıra, mantık analizi ve deneysel analizi yapılarak hazırlanan, işlevsel olarak birbirinden bağımsız ve eş zorlukta temel çarpma işlemleri içeren iki öğretim seti (Bkz: Tablo 2.2.) kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada elde edilen verileri kaydedebilmek amacıyla; Yoklama Oturumları Veri Toplama Formu (EK-9), Genelleme Oturumu Veri Toplama Formu (EK-10), Öğretim Oturumu Veri Toplama Formu (EK-11), Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Doğru Tepki (EK-12), Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Yanlış Tepki (EK-13), Yoklama Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Doğru Tepki (EK-14), Yoklama Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Yanlış Tepki (EK-15), Genelleme Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (EK-16) geliştirilmiştir.

2.4. Araştırma Modeli

Çalışmada hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin kullanılması, etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırılmıştır. Çalışmada model olarak tek denekli araştırma desenlerinden uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmıştır. Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli iki ya da daha fazla

bağımsız değişkenin iki ya da daha fazla geriye dönüşü olmayan bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasında kullanılan bir karşılaştırmalı tek denekli araştırma modelidir (Kurt, 2012, s. 329).

Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli, işlevsel, gelişimsel ve akademik becerilerin öğretimi gibi geniş bir davranış yelpazesinde daha etkili olan uygulamaların belirlenmesinde kullanılmaktadır. Modelde deneysel karşılaştırma sürecinde toplanan verilerin düzey ve eğilimlerinde meydana gelen değişiklikler kontrolün sağlanıp sağlanmadığını belirlemek üzere karşılaştırılır. Modelde deneysel kontrol, bir bağımsız değişken ile ilişkili bağımlı değişkenin eğilim veya düzeyinde gerçekleşen değişikliğin; diğer bağımsız değişken veya değişkenlerle ilişkili bağımlı değişkenlerden daha hızlı gerçekleşiyor olması ile sağlanmaktadır (Wolery, Gast, ve Hammond, 2010'dan akt. Kurt, 2012, s. 340).

Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modelinin uygulanması sırasında şu noktalara dikkat edilmelidir (Kurt, 2012, s. 334-335):

- Değişiklik yaratılması hedeflenen bağımlı değişkenler, işlevsel olarak birbirinden bağımsız ve eşit zorluk düzeyinde olmalıdır.
- Bağımsız değişkenlerin uygulamaları hızla dönüştürülmelidir.
- Bağımsız değişkenler eşit sayıda oturumda sunulmalıdır. Bağımsız değişkenler dışındaki tüm değişkenlerin dengeli dağılımı sağlanmalıdır.
- İç geçerliği etkileyen etmenler kontrol altına alınmalıdır.

Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modelinde öncelikle, seçilen bağımlı değişkenlerin işlevsel olarak birbirinden bağımsız, birbirine benzer ve eşit zorluk düzeyinde olması gerekmektedir (Kurt, 2012, s. 333). Çalışmada bağımlı değişkenlerin bu özelliklere uygun olması amacıyla mantık analizine ve deneysel analize yer verilmiştir. Mantık analizi, kazandırılması hedeflenen beceri için katılımcının sergilemesi gereken deneme sayısının birbirine benzer ya da yakın olması dikkate alınarak yapılan bir analizdir. Deneysel analiz ise, hedef davranışta ölçüt karşılanıncaya değin eşit ya da birbirine yakın deneme sayısı gerektirip gerektirmediğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir analizdir (Kurt, 2012, 333). Buna göre, mantık analizi ve uzman görüşü alınarak iki öğretim seti belirlenmiştir. Bu öğretim setleri kullanılarak katılımcılarla benzer özellikler taşıyan ve çalışmanın hedef davranışına sahip olmayan farklı bir öğrenci ile deneysel analiz uygulaması düzenlenmiştir. Öğretim

sonunda iki öğretim setinin de ölçüt karşılanıncaya değin eşit ya da birbirine yakın doğru/yanlış tepki sayısı ve oturum sayısı gerektirmesi beklenmiştir.

Çalışmanın uygulama aşamasında deneysel kontrolü sağlamak amacıyla, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniğinin sunumunun hızla dönüşümlerinin sağlanmasına özen gösterilmiştir. Bu dönüşüm, taşıyıcı etkiyi kontrol edebilmek amacıyla; aynı gün içinde, en az bir saat arayla düzenlenen öğretim oturumları ile sağlanmış, sıralama etkisini kontrol altına almak amacıyla bağımsız değişkenlerin uygulanma sırası yansız atama yoluyla seçilmiştir. Üç oturum üst üste aynı yöntemle öğretim yapılması ihtimaline karşılık, üçüncü oturum uygulamacı tarafından gerektiğinde değiştirilmiştir. Ayrıca her iki bağımsız değişken için gün içinde eşit sayıda öğretim oturumu ve denemeye yer verilmiştir.

Çalışmada katılımcı kaybına karşı bir fazla katılımcı ile çalışılmış, olası katılımcı kaybının çalışmayı etkileme olasılığı en aza indirilmiştir. İç geçerliği etkileyen bir başka etmen olan olgunlaşmaya karşı çalışma en kısa sürede bitecek şekilde planlanmış, dış etmenlere karşı aileyle ve öğretmenle görüşülerek uygulama sürecinde katılımcıların bağımlı değişkenlere ilişkin bir öğretim almaması sağlanmıştır. Ayrıca öğretim yöntemlerine özgü değişiklikler dışındaki tüm değişkenlerin dengeli dağılımı sağlanmıştır. Buna göre; iki öğretim yönteminin uygulanmasında eşit ya da birbirine yakın beceri basamağı bulunmasına, benzer pekiştireç ve pekiştirme tarifeleri kullanılmasına, aynı ortamda, aynı uygulamacı ile düzenlenmesine özen gösterilmiştir.

Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli başlama ve uygulama evresi olmak üzere iki evreden oluşmaktadır. Çalışmada öncelikle karşılaştırmanın yapılacağı tüm koşullar altında, her katılımcının bağımlı değişkenlere ilişkin performanslarını belirlemeye yönelik başlama düzeyi verileri alınmıştır. Başlama düzeyinde en az üç kararlı veri elde edene değin sürekli veri toplanmıştır. Kararlı veriler elde edildikten sonra bağımlı değişkenlere ilişkin ileride görülebilecek değişikliklerle ilgili tahminde bulunulmuş ve uygulama evresine geçilmiştir. Tüm katılımcılarla iki farklı öğretim uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen öğretim oturumları ve aralıklı yoklama oturumları birbirinden bağımsız şekilde düzenlenmiştir. Buna göre, bağımlı değişkenlerden herhangi birinde ölçütün karşılanması durumunda o yöntemle öğretime son verilmiş, diğer yöntemle öğretime devam edilmiştir. Öğretim oturumlarının bitmesinden sonraki haftalarda her bir katılımcı ile yoklama oturumları genel planına uygun şekilde izleme oturumları düzenlenmiştir.

2.5. Bağımlı Değişkenler

Çalışmanın bağımlı değişkeni temel çarpma işlemidir. Temel çarpma işlemi tek basamaklı sayıları kullanarak yapılan ve sonucu en fazla iki basamaklı olan rakamların farklı seçeneklerinden oluşan çarpma işlemidir (Campbell, 1987, s. 172). Temel çarpma işlemi becerisi çarpma işlemi akıcı bir şekilde yapmanın yanı sıra matematiksel problemlerin hızlı ve doğru bir biçimde yapılabilmesinin ve öğrencilerin günlük yaşamda bağımsız şekilde yaşayabilmelerinin ön koşulu olan önemli bir akademik beceridir. Ancak zihin yetersizliği olan öğrencilere kazandırılması gereken akademik becerilerden biri olmasına rağmen, yapılan çalışmalarda zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma işlemi becerisinin öğretimine çok fazla yer verilmediği ve genel olarak öğrencilerin çarpma işlemi yaparken sıklıkla hata yaptıkları (Cox, 1975, s. 155) belirlenmiştir. Bu çalışmada temel çarpma işlemi, zihin yetersizliği olan katılımcılara kazandırılması gereken bir akademik beceri olarak yer almıştır.

Çalışmada kullanılan temel çarpma işlemlerinin belirlenmesi için öncelikle iki farklı öğretim seti (Bkz Tablo 2.2.) hazırlanmıştır. Çalışmada uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modelinin kullanılmasından dolayı öğretim setleri hazırlanırken; bağımlı değişkenin geriye dönüşü olmayan bir beceri olması, katılımcıların beceri dağarcığında bulunmaması, becerilerin işlevsel olarak birbirinden bağımsız ve benzer olması, son olarak da eşit zorluk düzeyinde olmasına dikkat edilmiştir.

Bu süreçte ilk olarak, öğretim setlerinin işlevsel olarak birbirinden bağımsız ve eşit zorluk düzeyinde olması için mantık analizine ve deneysel analize yer verilmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi mantık analizinde, kazandırılması hedeflenen beceri için katılımcının sergilemesi gereken beceri basamağının birbirine benzer ya da yakın olabilmesi dikkate alınmış ve işlevsel olarak birbirinden bağımsız ve eşit zorluk düzeyinde olduğu tahmin edilen, eşit sayıda temel çarpma işlemi içeren ikili öğretim seti alternatifleri hazırlanmıştır. Bu süreçte temel çarpma işlemlerinin Nokta Belirleme Tekniğinin resmi öğretmen kılavuzundaki gibi hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Daha sonra bu alternatifler, uygulama aşamasındaki atlayarak saymaya bağlı zorluklar da göz önüne alınarak uzman görüşü ile ikiye düşürülmüştür. Bu süreçte öğretim setlerinin eşit sayıda temel çarpma işlemi içermesine, temel çarpma işlemi oluşturan sayıların zorluk düzeyine göre eşit dağılımına, referans noktalarının tekli ya da ikili olmasına, çarpma işleminde değişme özelliğine ve çarpma işlemine ilişkin önerilen öğretim özelliklerine dikkat edilmiştir. Buna göre öncelikle temel çarpma işlemleri ritmik saymaya göre

kolaydan zora olacak şekilde değerlendirilmiş ve bu sıralama iki, beş, üç, dört şeklinde kabul edilmiştir (Sağlam, 1973). Oluşturulan iki farklı öğretim setinin her birinde farklı rakamlardan oluşan çarpanların olmasına ve çarpma işlemlerinde basit-zor ilişkisinin eşit şekilde dağılımına dikkat edilmiştir. Bu çarpanlarla oluşan temel çarpma işlemlerinin içinden, çarpmada değişme özelliğine uygun olacak şekilde aynı sonucu veren temel çarpma işlemlerine (Örneğin; 3×5 ile 5×3) ve “1” rakamını içeren çarpma işlemlerine yer verilmemiştir. Son olarak çarpma işleminin daha hızlı ve kolay yapılmasını sağladığına ilişkin alanyazında yer alan bulgular (Butterworth, 2005) da göz önünde bulundurularak büyük sayı ilk çarpan olacak şekilde (Örneğin; “ 2×6 ” yerine “ 6×2 ”ye yer verilmesi) çarpma işlemleri düzenlenmiştir. İki farklı öğretim seti için öğretim oturumlarında ve genelleme oturumlarında kullanılmak üzere toplam 10 adet temel çarpma işlemi belirlenmiş ve deneysel analize hazır hale gelmiştir. Deneysel analizde kullanılan öğretim setleri Tablo 2.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. *Deneysel Analizi Yapılan Öğretim Setleri*

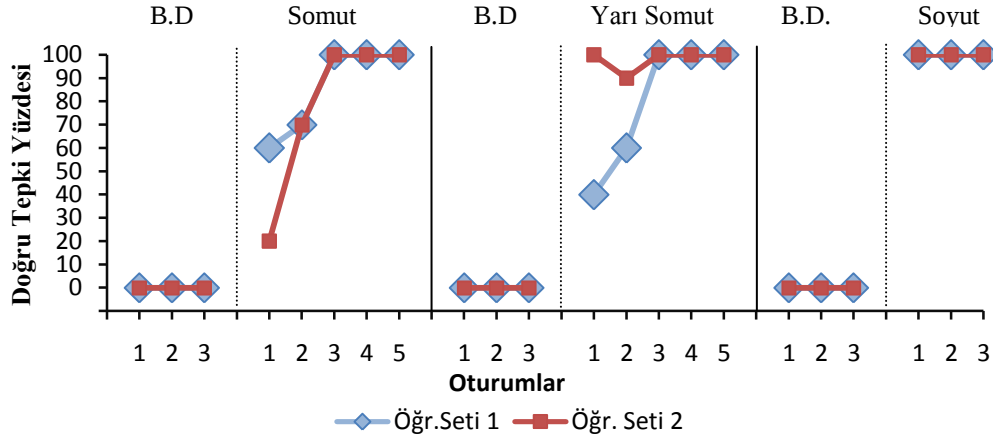
Öğretim Seti 1	Öğretim Seti 2
3×2	4×2
5×2	6×2
7×2	8×2
4×3	3×3
6×3	5×3
8×3	7×3
6×4	5×4
8×4	7×4
5×5	6×5
7×5	8×5

2.5.1. Deneysel analiz

Deneysel analiz, hedef davranışta ölçüt karşılanıncaya değin eşit ya da birbirine yakın deneme sayısı gerektirip gerektirmediğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir analizdir (Kurt, 2012, s. 333). Bu analiz çerçevesinde, katılımcılarla benzer özellikler taşıyan ve çalışmanın hedef davranışına sahip olmayan bir öğrenciye, mantık analizi yapılmış iki öğretim setinde yer alan temel çarpma işlemlerinin öğretimi gerçekleştirilmiştir. Deneysel analizde, çalışmada kullanılan bağımsız değişkenlerden biri olan Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi kullanılmıştır.

Deneysel analiz; somut - yarı somut - soyut aşamalarıyla somuttan soyuta desenlenmiştir. Çalışmaya somut aşamaya ilişkin başlama düzeyi verisi alınarak

başlanmıştır. Somut aşamanın öğretiminde ölçüt karşılanınca yarı somut aşamanın başlama düzeyi verisi alınmış, yarı somut aşamada ölçüt karşılanınca soyut aşamanın başlama düzeyi verisi alınmıştır. Soyut aşamada da ölçüt karşılanınca oturumlara son verilmiştir. Uygulama boyunca bağımlı değişken olarak iki öğretim setinde yer alan 10 adet temel çarpma işlemi kullanılmış, her oturumda 10 deneme yer almıştır. Deneysel analiz uygulamasına ilişkin verilere Şekil 2.3.'te yer verilmiştir.



Şekil 2.3. Deneysel Analiz Uygulamasında Doğru Tepki Yüzdeleri

Deneysel analiz sürecinin sonunda ölçüt karşılanıncaya dek düzenlenen oturum sayısı, oturum süreleri ve her oturumdaki doğru yüzdeleri değerlendirilmiş ve öğretim setlerinin eşit zorlukta olduğu belirlenmiştir. Belirlenen çarpma işlemlerinden oluşan iki farklı öğretim seti çalışmanın bağımlı değişkeni olarak kullanılmıştır. Her öğretim setinden beşer adet çarpma işlemi ikinci çarpan sayıları aynı, birinci çarpan sayıları birbirine yakın olacak şekilde öğretim oturumlarında ve genelleme oturumlarında kullanılmak üzere seçilmiştir. Buna göre öğretim oturumlarında kullanılan iki öğretim setinde bulunan temel çarpma işlemlerine Tablo2.3.'de yer verilmiştir.

Tablo 2.3. Öğretim Oturumlarında Kullanılan Temel Çarpma İşlemleri

Öğretim Seti 1	Öğretim Seti 2
5 x 2	6 x 2
4 x 3	3 x 3
8 x 3	7 x 3
6 x 4	5 x 4
7 x 5	8 x 5

Genelleme oturumlarında kullanılmak üzere hazırlanan öğretim setlerinde yer alan temel çarpma işlemlerinin öğretim setlerine göre dağılımı ise Tablo 2.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. *Genelleme Oturumlarında Kullanılan Temel Çarpma İşlemleri*

Öğretim Seti 1	Öğretim Seti 2
3 x 2	4 x 2
7 x 2	8 x 2
6 x 3	5 x 3
8 x 4	7 x 4
5 x 5	6 x 5

Deneyssel analizden sonra uygulama aşamasının hazırlıklarına geçilmiş, her katılımcı için iki farklı öğretim yönteminde kullanılmak üzere birer adet öğretim seti atanmıştır. Katılımcılara her oturumda, o öğretim yöntemine atanan öğretim seti sorulmuştur. Öğretim setlerinin katılımcılara göre dağılımı Tablo 2.5.'te özetlenmiştir.

Tablo 2.5. *Uygulamaların Katılımcılara ve Öğretim Setine Göre Dağılımı*

Katılımcılar	Öğretim Seti 1	Öğretim Seti 2
Mehmet	Somuttan Soyuta Öğretim	Nokta Belirleme Tekniği
Mustafa	Nokta Belirleme Tekniği	Somuttan Soyuta Öğretim
Zeynep	Somuttan Soyuta Öğretim	Nokta Belirleme Tekniği
Ayşe	Nokta Belirleme Tekniği	Somuttan Soyuta Öğretim

Katılımcılara her iki öğretim yöntemi ile öğretim setlerini kullanarak temel çarpma işlemlerinin beceri basamaklarının gerçekleştirilmesine yönelik öğretim yapılmıştır. Her öğretim seti ile farklı öğretim yöntemlerine göre öğretim yapıldığı için katılımcılara sunulan yönergeler öğretim yöntemlerine göre farklılaşmış ve yoklama oturumlarında temel çarpma işlemlerine ait beceri basamakları yönergelerle kontrol altına alınmıştır. Dolayısıyla katılımcıdan gerçekleştirmesi beklenen beceri basamakları ve kullanılan materyaller birbirinden oldukça farklı olduğu için bir öğretim yöntemi ile yapılan öğretim, katılımcıların diğer yöntemle yaptıkları beceri basamaklarının gerçekleştirilmesine yardımcı olmamıştır.

2.6. Olası Tepki Tanımları ve Kayıt Süreci

Çalışmada katılımcılardan beklenen olası tepkiler, çalışmanın yoklama ve öğretim oturumlarına göre farklılık göstermektedir. Buna göre;

2.6.1. Öğretim oturumu olası katılımcı tepkileri

Çalışmanın öğretim oturumlarında katılımcıdan doğru tepki, yanlış tepki ve tepkide bulunmama şeklinde üç tür tepki göstermesi beklenmiştir. Katılımcının gösterdiği tepkiler Öğretim Oturumu Veri Toplama Formuna (EK-11) kaydedilmiştir.

- a) **Tepkide Bulunmama:** Beceri yönergesinin sunulması ile birlikte katılımcının 5 sn. boyunca öğretim setindeki temel çarpma işleminde yer alan herhangi bir basamağa ilişkin hiçbir tepkide bulunmamasıdır. Bu aşamada katılımcıya ipucu sunularak işlemi doğru çözmesi sağlanmıştır. Ancak katılımcının tepkisi yanlış tepki olarak kaydedilmiştir.
- b) **Yanlış Tepki:** Beceri yönergesinin sunulmasının ardından katılımcının öğretim setindeki temel çarpma işlemlerine ilişkin herhangi bir basamakta yanlış yapmasıdır. Bu aşamada katılımcıya o basamağa ait beceri yönergesi sunularak ya da ipucu sunularak doğru tepki vermesi sağlanmıştır. Ancak katılımcının tepkisi gözlem formuna yanlış tepki olarak kaydedilmiştir.
- c) **Doğru Tepki:** Beceri yönergesinin sunulmasının ardından katılımcının çalışma kâğıdında yer alan temel çarpma işlemlerine ait beceri basamaklarını bağımsız olarak doğru şekilde yerine getirmesidir.

2.6.3. Yoklama ve izleme oturumu olası katılımcı tepkileri

Yoklama ve izleme oturumlarında katılımcıların tepkileri doğru tepki ve yanlış tepki şeklinde sınıflandırılmıştır. Katılımcıların olası tepkileri arasında yer alan tepki göstermeme durumu ise yanlış tepki olarak kabul edilmiştir. Katılımcıların gösterdiği doğru ve yanlış tepkiler Yoklama ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir. Olası katılımcı tepkileri şu şekilde tanımlanmıştır:

- a) **Tepkide Bulunmama:** Yönergenin sunulmasının ardından katılımcının öğretim setindeki temel çarpma işlemini gerçekleştirme basamaklarından birine ilişkin 5 sn. boyunca hiçbir tepkide bulunmamasıdır. Bu durumda deneme sonlandırılarak başka bir denemeye geçilmiştir.
- b) **Yanlış Tepki:** Yönergesinin sunulmasının ardından katılımcının bağımsız olarak öğretim setindeki temel çarpma işlemini gerçekleştirme basamaklarından herhangi birinde hata yapmasıdır. Bu durumda deneme sonlandırılarak başka bir denemeye geçilmiştir.

- c) **Doğru Tepki:** Yönergenin sunulmasının ardından katılımcının öğretim setindeki temel çarpma işlemini gerçekleştirme basamaklarını bağımsız olarak doğru şekilde yerine getirmesidir. Çalışmada belirlenen doğru tepkiler sosyal pekiştireçle pekiştirilmiştir.

2.7. Bağımsız Değişkenler

Çalışmada bağımsız değişken olarak Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniği kullanılmış; bu iki yöntem, etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırılmıştır. Bağımsız değişkenlerden Nokta Belirleme Tekniği, alanyazında TouchMath Method olarak da kullanılmakta ancak Türkçe’de Dokunmatik Matematik ya da Nokta Belirleme Tekniği olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada hem Nokta Belirleme Tekniği hem de Souttan Soyuta Öğretim, bir öğretim yöntemi olarak kullanılmıştır. Her iki yöntemin karşılaştırılması sürecinde bağımsız değişkenlerin kendine özgü değişiklikleri dışındaki tüm değişkenlerin dengeli şekilde dağılımına dikkat edilmiştir. Buna göre çalışmanın somut - yarı somut - soyut aşamalarının öğretim oturumlarında her iki yöntemin de birbirine yakın sayıda beceri basamağı içermesine, eşit sayıda deneme içermesine, öğretim süreçlerinde benzer pekiştireçlerin ve pekiştirme tarifelerinin kullanımına özen gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerden biri olan Somuttan soyuta öğretim, somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç aşamadan oluşan bir öğretim yöntemidir. Somut aşamada üç boyutlu nesnelerle temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde ölçüt karşılandığında, yarı somut aşamaya geçilmiştir. Çizgi şekillerinden oluşan temel çarpma işlemi kartları ile yapılan öğretimde ölçüt karşılandığında ise soyut aşamaya geçilmiştir. Soyut aşamada katılımcıdan rakamların sembolik değerleri ile sunulan temel çarpma işlemini doğru yanıtlaması istenmiş, katılımcının ölçütü karşılamasının ardından öğretim oturumlarına son verilmiştir.

Bir diğer bağımsız değişken olan Nokta Belirleme Tekniği de benzer şekilde somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç aşamadan oluşan bir öğretim yöntemidir. Somut aşamada üzerinde referans noktaları bulunan üç boyutlu rakamlarla gerçekleştirilen temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde ölçüt karşılandığında, yarı somut aşamaya geçilmiştir. Üzerinde nokta resimleri bulunan temel çarpma işlemi kartları ile yapılan öğretimde ölçüt karşılandığında ise soyut aşamaya geçilmiştir. Soyut aşamada katılımcıdan rakamların sembolik değerleri ile sunulan çarpma işlemini doğru

yanıtlaması istenmiş, katılımcının ölçütü karşılamasının ardından öğretim oturumlarına son verilmiştir.

Her iki öğretim uygulaması, uygun olan kaynak odada bire-bir öğretim formatı ile hafta içi beş gün, günde birer öğretim oturumu düzenlenerek uygulanmıştır. Kaynak odanın kullanımda olduğu günler, yine kaynak oda ile aynı özellikteki başka bir kaynak odada çalışılmıştır. Ayrıca okulda etkinlik olan ve ya öğrencilerin okula gelmedikleri günlerde ise uygulama yapılamamıştır. Oturumlar katılımcının dikkatini toplayabilmesi için en fazla 10 dakika olacak şekilde planlanmıştır. Bir öğrenci ile bir yönetime ilişkin öğretim oturumu düzenlendikten en az 1 saat sonra diğer yöntemle öğretime geçilmiştir. Bu şekilde her bir bağımsız değişken katılımcıların her birine uygulanmış, günde toplam sekiz öğretim oturumu düzenlenmiştir. Ayrıca katılımcılar ile her iki öğretim oturumu sonrasında, üçüncü oturumdan önce aralıklı yoklama oturumları düzenlenmiştir.

2.8. Genel Süreç

Çalışmanın genel sürecinde çalışmanın pilot uygulaması ve deney sürecine ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Deney sürecinde her iki yöntem ile düzenlenen başlama düzeyi yoklama oturumlarına, aralıklı yoklama oturumlarına, öğretim oturumlarına, genelleme oturumlarına ve izleme oturumlarına ilişkin ayrıntılı açıklamalara yer verilmiştir.

2.8.1. Pilot uygulama

Pilot uygulama çalışma sürecinde meydana gelebilecek olumsuz durumları öngörmek ve gerekli düzeltmeleri gerçekleştirmek amacıyla yapılan oturumlardır. Çalışmanın uygulama aşamasından önce, katılımcılarla aynı özellik ve ön koşullara sahip bir öğrenci ile her iki öğretim uygulamasının somut - yarı somut - soyut aşamalarına ilişkin bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda katılımcıların tepki tanımlarının düzenlenmesine, öğretim oturumlarının ilk denemesinin model olma uygulaması olmasına, model olma aşamasında katılımcının uygulamaya katılmamasına ve aralıklı yoklama oturumlarının iki öğretim oturumunda bir yapılmasına karar verilmiştir.

2.8.2. Yoklama oturumları

Çalışmada temel çarpma işlemi becerisinin öğretimi için Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği kullanılmıştır. Yoklama oturumları bu iki öğretim yönteminin özelliklerine uygun olacak şekilde düzenlenmiştir. Katılımcıların temel çarpma işlemi becerisine ilişkin uygulama öncesindeki hâlihazırdaki performanslarını belirlemek amacıyla başlama düzeyi yoklama verisi alınmıştır. Ayrıca her katılımcı ile her iki öğretim oturumu sonrasında, üçüncü oturumdan en az bir saat öncesinde aralıklı yoklama oturumları düzenlenmiştir.

2.8.2.1. Başlama düzeyi yoklama oturumları

Çalışmada bağımsız değişkenler uygulanmadan önce, katılımcıların hâlihazırdaki performans düzeyini belirlemek ve çalışmanın deneysel kontrolünü güçlendirmek amacıyla başlama düzeyi yoklama oturumları düzenlenmiştir. Başlama düzeyi yoklama oturumları daha önce yansız atama yoluyla seçilen (Bkz: Tablo 2.2.) öğretim seti ve öğretim yöntemine göre düzenlenmiştir. Başlama düzeyi yoklama oturumları; karşılaştırmanın yapıldığı tüm koşullar altında, bağımlı değişkenlere ilişkin üç oturum üst üste kararlı veri elde edilinceye dek sürdürülmüştür.

Başlama düzeyi yoklama oturumlarında öğrencilerden, beceri yönergesine ve öğretim aşamasına uygun olacak şekilde temel çarpma işleminin modellenmesine ilişkin belirlenen beceri basamaklarını gerçekleştirmesi istenmiştir. Katılımcının herhangi bir beceri basamağını yerine getirememesi durumunda, tek fırsat yöntemi kullanılarak denemeye son verilmiş, başka bir denemeye geçilmiştir. Katılımcıların öğretim setindeki sorulara verdiği tepkiler, Yoklama ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) “+”, “-” şeklinde işaretlenmiştir. Başlama düzeyi yoklama oturumlarında katılımcının temel çarpma işlemini okuması ve sonucu doğru söylemesi sözel olarak, her oturum sonunda ise katılımcının çalışmada işbirliği göstererek katılımı ise birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir.

Başlama düzeyi yoklama oturumları, çalışmada temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde kullanılan Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğine uygun olacak şekilde üç aşamadan oluşmuştur. Her bir aşamanın öğretimine geçmeden önce, o aşamaya göre başlama düzeyi yoklama oturumları düzenlenmiştir. Tüm aşamalarda öğretim setindeki her bir temel çarpma işlemi için bir deneme gerçekleştirilmiştir.

Başlama düzeyi yoklama oturumlarına katılımcı ile etkileşim kurularak başlanmıştır (Örneğin; “Mehmet hoş geldin”, “Nasılsın?”). Ardından oturum ile ilgili bilgi verilmiş (Örneğin; şimdi sana sorular soracağım, bunları tabaklarla ve pullarla yapacaksın.) ve çalışmaya başlamak üzere katılımcının dikkati çekilmiştir (Örneğin; “Benimle çalışmaya hazır mısın?”). Katılımcının söz ya da mimikle çalışmaya hazır olduğunu belirtmesi üzerine katılımcıya beceri yönergesi sunularak (Örneğin; "Hadi bakalım ilk soruyu okuyoruz."), temel çarpma işleminin modellenmesine ilişkin beceri basamaklarını gerçekleştirmesi beklenmiştir (Bkz: Tablo 2.7.). Katılımcı soruyu doğru okuduğunda “Evet” denilerek beceri basamaklarına geçmesi sağlanmıştır. Sorunun doğru okunmaması durumunda veya beceri basamaklarının herhangi biri yanlış yapıldığında yeni denemeye geçilmiştir. Katılımcının tepkide bulunmaması durumunda ise 5 sn. beklenerek yeni denemeye geçilmiştir. Katılımcının soruyu sonucu ile birlikte okuması ise sözel pekiştireçle pekiştirilmiş, ayrıca oturum sonunda katılımcının ilgisini ve katılımını desteklemek amacıyla birincil pekiştireç kullanılmıştır. Sözel olarak “Evet, aferin sana, bravo, çok güzel vb.”, birincil pekiştireç olarak ise Pekiştireç Belirleme Formuna (EK-5) göre belirlenen şeker ve çikolata kullanılmıştır. Katılımcının öğretim setindeki sorulara verdiği tepkiler, Yoklama ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir. Katılımcıların öğretim setindeki sorulara ilişkin doğru tepki yüzdeleri grafiklere işlenmiş, her iki öğretim setine ilişkin üç kararlı veri elde edilince o aşamanın öğretim oturumlarına başlanmıştır.

Başlama düzeyi yoklama oturumlarında öğretim yöntemlerinin aşamalarına uygun olan materyaller aynen kullanılmıştır. Genel plana ek olarak Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin somut aşamasında katılımcılardan öncelikle; masaya, kendilerine okunan temel çarpma işleminin birinci çarpanı kadar tabak açmaları, her tabağa ikinci çarpan değeri kadar pul koymaları beklenmiştir. Daha sonra ise tabaklardaki pul sayısını atlayarak saymaları ve son söyledikleri sayıyı temel çarpma işleminin yanıtı olacak şekilde temel çarpma işlemini tekrar okumaları istenmiştir. Yarı somut aşamada ise kendilerine sunulan temel çarpma işlemini okumaları, masaya temel çarpma işleminin birinci çarpanı kadar resimli kartlardan koymaları, içlerindeki çizgi resmi kadar resimli kartları atlayarak saymaları ve son söyledikleri sayı yanıt olacak şekilde temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte okumaları istenmiştir. Soyut aşamada ise katılımcılardan sunulan temel çarpma işlemini okumaları, yanıtını hatırlamaları durumunda

söylemeleri, değilse kalemle çizgi çizerek yanıtı bulmaları ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte okumaları istenmiştir.

Nokta Belirleme Tekniği oturumlarının somut aşamasında katılımcılardan kendilerine okunan üçboyutlu rakamlardan oluşan temel çarpma işleminin birinci çarpanında bulunan noktaları belirlemeleri, bu noktaları ikinci çarpan değeri kadar atlayarak saymaları ve son söyledikleri sayı sonuç olacak şekilde temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte okumaları istenmiştir. Yarı somut aşamada ise katılımcılardan önlerine konan kartlardaki temel çarpma işlemlerini okumaları, birinci çarpana çizilen referans noktalarını ikinci çarpan değeri kadar atlayarak saymaları ve son söyledikleri sayı sonuç olacak şekilde temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte okumaları istenmiştir. Soyut aşamada ise katılımcılardan sunulan temel çarpma işlemini okumaları, yanıtını hatırlamaları durumunda söylemeleri, değilse birinci çarpanın üzerinde nokta varmış gibi ikinci çarpan değeri kadar atlayarak saymaları ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte okumaları istenmiştir.

2.8.2.2. Aralıklı yoklama oturumları

Aralıklı yoklama oturumları, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği oturumlarında katılımcıların öğretim setinde yer alan temel çarpma işlemlerine ilişkin performans düzeylerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Aralıklı yoklama oturumları öğretim oturumlarının ikincisinin ertesi gününde yapılmıştır. İki öğretim oturumunda bir yapılan aralıklı yoklamalar, gün içinde öğretim oturumlarından önce yapılmıştır. Aralıklı yoklama oturumlarında alınan veriler uygulama verisi olarak kullanılmış, veriler Yoklama ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir. Aralıklı yoklama oturumlarında her aşamada katılımcıdan öğretim setindeki temel çarpma işlemlerine ilişkin % 100 düzeyinde doğru performans göstermesi beklenmiştir. En az 3 kararlı veri elde edilince bir sonraki aşamanın başlama düzeyi yoklama oturumuna geçilmiş, soyut aşamaya göre düzenlenen aralıklı yoklamalarda ölçüt karşılanınca izleme evresine geçilmiştir.

2.8.3. Öğretim oturumları

Çalışmada temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği kullanılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile öğretimi yapılan öğretim setleri yansız atama yoluyla seçilmiştir (Bkz: Tablo 2.5.). Öğretim

oturumları katılımcıların öğrenim gördüğü özel eğitim ortaokulunda bulunan kaynak odada katılımcı ile karşılıklı oturularak gerçekleştirilmiştir. Oturumlar okulun eğitim öğretim süresi içinde, katılımcıların sınıflarından çağırılması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada her bir katılımcı ile ikişer öğretim oturumu olmak üzere günde toplam sekiz öğretim oturumu düzenlenmiştir. Katılımcıların birisi ile çalışılırken, diğerleri sınıflarında öğrenim görmeye devam etmiştir. Bu süreçte sınıf ortamında, destek alınan özel eğitim kurumunda ve evde çalışmanın bağımlı değişkeni olan temel çarpma işlemi becerisinin öğretime yer verilmemesi sağlanmıştır. Öğretim oturumlarında öğretim için gerekli tüm materyal ve pekiştireçler, uygulamacı tarafından kolaylıkla ulaşılabilecek bir yerde bulundurulmuştur. Her bir öğretimin ilk oturumlarında materyallerin tanıtımı gerçekleştirilmiştir.

Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modelinde görülebilecek çoklu uygulamalar etkisini kontrol altına almak amacıyla, öğretim oturumları en az bir saat arayla hızlıca dönüştürülerek uygulanmıştır. Buna göre birinci katılımcı ile yansız olarak atanan öğretim setinin öğretimi yapılmış, diğer bağımsız değişken ile diğer öğretim setinin öğretime geçmeden önce en az bir saat ara verilmiştir. Bu sürede ikinci katılımcıyla, seçilen öğretim yöntemi ile öğretim setinin öğretimi gerçekleştirilmiştir. Sıralama etkisini kontrol altına almak için kullanılan öğretim yönteminin her oturumdaki sırası, yansız atama yoluyla seçilmiştir. Üç oturum üst üste aynı sıralama çıkması durumunda ise diğer seçenek uygulanmıştır. Bir günde düzenlenen öğretim oturumlarının sırasına bir örnek Tablo 2.6.'da sunulmuştur.

Tablo 2.6. *Günlük Düzenlenen Öğretim Oturumlarının Sırasına Bir Örnek*

Oturum Sırası	Katılımcılar	Yöntem	Bağımlı Değişken
1.Oturum	Mehmet	Somuttan Soyuta Öğretim	Öğretim Seti 1
2.Oturum	Mustafa	Somuttan Soyuta Öğretim	Öğretim Seti 2
3.Oturum	Ayşe	Nokta Belirleme Tekniği	Öğretim Seti 1
4.Oturum	Hakan	Nokta Belirleme Tekniği	Öğretim Seti 2
5.Oturum	Mehmet	Nokta Belirleme Tekniği	Öğretim Seti 2
6.Oturum	Mustafa	Nokta Belirleme Tekniği	Öğretim Seti 1
7.Oturum	Ayşe	Somuttan Soyuta Öğretim	Öğretim Seti 2
8.Oturum	Hakan	Somuttan Soyuta Öğretim	Öğretim Seti 1

Çalışmanın öğretim oturumlarında doğrudan öğretim yaklaşımı benimsenmiştir. Öğretim oturumları, hazırlanan uygulama planı (Bkz: Tablo 2.7.) çerçevesinde düzenlenmiştir. Öğretim uygulamalarında bağımsız değişkenin kendine has özelliği ve yansız olarak atanan öğretim setleri dışındaki tüm değişkenler sabit tutulmuştur. Buna göre; her iki bağımsız değişken için ortamın, uygulamacının, kullanılan pekiştireç türünün, pekiştireç tarifesinin ve beceri yönergesinin birbiriyle paralellik göstermesine özen gösterilmiştir. Öğretim setinde yer alan beş temel çarpma işlemi için beş deneme gerçekleştirilmiştir. Öğretim oturumları somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç aşamadan oluşacak şekilde düzenlenmiş, öğretim oturumları ve kullanılan materyaller bu üç aşamaya göre farklılaşmıştır. Birbirinden bağımsız olarak düzenlenen bu oturumlarda bir aşamada ölçüt karşılandıktan sonra diğer aşamaya geçilmiştir.

Temel çarpma işlemi becerisinin öğretimi için düzenlenen oturumlarda genel olarak katılımcıya "Çalışmamıza hoş geldin." denilerek kısa bir sohbet ile başlanmıştır. O gün ne yapılacağına dair kısa bilgi verilerek katılımcının dikkati çekilmiştir (Örneğin; "Bugün seninle çarpma işleminin öğretime çalışacağız."). Daha sonra çalışmaya başlamak için katılımcının sözel ya da beden diliyle onayını almak amacıyla soru sorulmuş (Örneğin; "Benimle çalışmaya hazır mısın?"), onay alındıktan sonra öğretime geçilmiştir. Öğretim oturumlarına model olma uygulaması ile başlanmış; birinci oturumun tamamında, ikinci oturumun ilk üç denemesinde ve sonraki oturumların birinci denemelerinde model olma uygulamasına yer verilmiştir. Model olma uygulaması uygulamacı tarafından 0 sn. bekleme süresine gerçekleştirilmiş, temel çarpma işlemlerinin hep aynı şekilde çözümüne ve aynı ifadelerin kullanılmasına dikkat edilmiştir. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya rehberli uygulamaya geçildiğine ilişkin bilgilendirme yapılarak (Örneğin; şimdi çarpma işlemlerini birlikte yapacağız), beceri yönergesi sunulmuştur (Örneğin; "Bakalım şimdi ne sorulmuş?"). Beceri yönergesi sunulduktan sonra, katılımcıdan temel çarpma işleminin modellenmesine ilişkin beceri basamaklarını yerine getirmesi beklenmiştir. Bu süreçte katılımcının tepki vermemesi ya da yanlış tepki vermesi durumunda, yönerge tekrar verilerek ya da kontrol edici ipucu sunularak katılımcının doğru yanıt vermesi beklenmiştir. Katılımcıların gösterdikleri doğru tepkiler sosyal pekiştireçle pekiştirilmiş, öğretim oturumu sonunda katılımcının ilgisi ve katılımı ise birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Katılımcının verdiği tepkiler Öğretim Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-11) kaydedilmiştir. Buna göre; katılımcıların temel çarpma işleminin

modellenmesine ilişkin belirlenen beceri basamaklarını doğru şekilde yerine getirmeleri “+”, katılımcıların yanlış tepki vermeleri veya 5 sn içinde tepki vermemeleri “-” olarak kaydedilmiştir. Oturumlar aileden izin alınarak (EK-2) video kamera ile kaydedilmiştir. Bağımsız değişkenlerin her üç aşamasına göre düzenlenen öğretim oturumlarında süreç aynı şekilde izlenmiştir. Öğretim oturumlarının her bir aşamasında, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğine göre farklılaşan özellikleri şu şekildedir:

2.8.3.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine ilişkin öğretim oturumları

Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç farklı aşamadan oluşmaktadır. Öğretim oturumları bu üç aşamaya uygun olacak şekilde yukarıda açıklanan genel plana göre düzenlenmiştir. Değişen materyallerle birlikte temel çarpma işlemi becerisinin üç aşamaya göre öğretimi şu şekildedir:

Somut aşamanın öğretimine başlamadan önce dokuz adet tabak, 50 adet pul, beş adet temel çarpma işlemi kartı ve pekiştireç tabağı masanın üzerinde hazırlanmıştır. Öğretime, katılımcıya "Hoş geldin" denilerek başlanmıştır. Oturum hakkında bilgi sunulduktan sonra (Örneğin; “Bugün seninle tabaklarla pullarla çarpma işlemine çalışacağız.”), katılımcıdan onay alınarak oturuma başlanmıştır. Öğretime model olma uygulaması ile başlanmıştır. Model olma uygulamasında uygulamacı tarafından önce temel çarpma işlemi okunmuş, birinci ve ikinci çarpanlar belirtilmiştir. Ardından birinci çarpan değeri kadar tabak masaya açılmış, tabakların içine ikinci çarpan değeri kadar pul konulmuştur. Masadaki tabakların sayısı ve içlerindeki pul sayısı özetlendikten sonra tabaklar, içlerindeki pul değeri kadar atlanarak sayılmıştır (Örneğin; “Beş tabağım var, içlerinde dörder pulum var”). Sayma işlemi bitince son söylenilen sayının sonuç olduğu belirtilerek temel çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunmuştur. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya “Şimdi sıra sende” denilerek beceri yönergesi sunulmuştur. Katılımcıdan temel çarpma işlemini okuması, birinci çarpan değeri kadar tabak açarak içlerine ikinci çarpan değeri kadar pul koyması, tabakları pul sayısı kadar atlayarak sayması ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte tekrar okuması beklenmiştir. Doğru tepkiler sosyal pekiştireç yoluyla (Örneğin; evet, aferin.), katılımcının oturuma katılımı ise beş deneme sonunda birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Oturumlarda ölçüt karşılanınca yarı somut aşamaya geçilmiştir.

Yarı somut aşamada 2 ile 9 arası sayıları temsil edecek şekilde çizgiye sahip resimli kartlar ve beşer adet temel çarpma işlemi kartı masada hazır bekletilmiştir.

Öğretime başlamadan önce katılımcının resimli kartları seçmede zorluk yaşamaması için kartlar, küçükten büyüğe olacak şekilde masanın üzerine dizilmiş ancak resimli kartların üzerindeki çizgi sayısı konusunda yardım sunulmamıştır. Öğretime, katılımcıya "Hoş geldin" denilerek başlanmıştır. Oturum hakkında bilgi sunulduktan sonra (Örneğin; “Bugün seninle gördüğün kartlarla çarpma işlemine çalışacağız.”), katılımcıdan onay alınarak oturuma başlanmıştır. Öğretime model olma uygulaması ile başlanmıştır. Model olma uygulamasında uygulamacı tarafından önce temel çarpma işlemi okunmuş, birinci ve ikinci çarpanlar belirtilmiştir. Ardından ikinci çarpan değeri kadar çizgiye sahip kartlar ele alınarak, birinci çarpan değeri kadar kart masaya dizilmiştir. Masadaki kartların sayısı ve içlerindeki çizgi sayısı özetlendikten sonra kartlar, içlerindeki çizgi değeri kadar atlanarak sayılmıştır (Örneğin; “İçlerinde dörder çizgi bulunan beş kartım var”). Sayma işlemi bitince son söylenilen sayının sonuç olduğu belirtilerek temel çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunmuştur. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya "Şimdi sıra sende" denilerek beceri yönergesi sunulmuştur. Katılımcıdan temel çarpma işlemini okuması, birinci çarpan değeri kadar kart açması, kartları pul sayısı kadar atlayarak sayması ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte tekrar okuması beklenmiştir. Doğru tepkiler sosyal pekiştireç yoluyla, katılımcının oturuma katılımı ise beş deneme sonunda birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Oturumlarda ölçüt karşılanınca soyut aşamaya geçilmiştir.

Soyut aşamada materyal olarak rakamların sembolik değerlerinden oluşan temel çarpma işlemi kartları kullanılmıştır. Öğretime, katılımcıya "Hoş geldin" denilerek başlanmıştır. Oturum hakkında bilgi sunulduktan sonra (Örneğin; “Bugün seninle çarpma işlemine çalışacağız.”), katılımcıdan onay alınarak oturuma başlanmıştır. Öğretime model olma uygulaması ile başlanmıştır. Model olma uygulamasında uygulamacı tarafından önce temel çarpma işlemi okunmuş, birinci ve ikinci çarpanlar belirtilmiştir. Ardından birinci çarpanın yanına değeri kadar çizgi çizilmiş, çizgiler ikinci çarpanın değeri kadar atlayarak sayılmıştır. Son söylenilen sayının sonuç olduğu belirtilerek temel çarpma işlemi, sonucu ile birlikte tekrar okunmuştur. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya "Şimdi sıra sende" denilerek beceri yönergesi sunulmuş, katılımcıdan temel çarpma işlemini okuması beklenmiştir. Katılımcıya temel çarpma işlemini okuduktan sonra sonucunu zihinden söyleyebilme fırsatı tanınmış, doğru söylemesi durumunda pekiştirilerek yeni denemeye geçilmiştir. Sonuç zihinden söylenmemesi durumunda katılımcıdan birinci çarpanın yanına değeri kadar çizgi

çizmesi, ikinci çarpan değeri kadar çizgileri atlayarak sayması ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte okuması beklenmiştir. Katılımcının doğru tepkileri sosyal pekiştireç yoluyla, katılımcının oturuma katılımı ise beş deneme sonunda birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Soyut aşamada ölçüt karşılanınca öğretim oturumları sona erdirilmiştir.

2.8.3.2. Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin öğretim oturumları

Nokta Belirleme Tekniği somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç farklı aşamadan oluşacak şekilde düzenlenmiştir. Öğretim oturumları bu üç aşamaya uygun şekilde yukarıda açıklanan genel plana göre düzenlenmiştir. Değişen materyallerle birlikte temel çarpma işlemi becerisinin üç aşamaya göre öğretimi şu şekildedir.

Somit aşamanın öğretime başlamadan önce temel çarpma işlemini temsil eden zemin ile bir yanında üzerinde noktalar bulunan üç boyutlu rakamlar, diğer yanında ise noktasız üç boyutlu rakamlar dizilerek masanın üzerinde hazır bekletilmiştir. Öğretime, katılımcıya "Hoş geldin" denilerek başlanmıştır. Oturum hakkında bilgi sunulduktan sonra (Örneğin; "Bugün seninle önümüzdeki noktalı rakamlarla çarpma işlemine çalışacağız."), katılımcıdan onay alınarak oturuma başlanmıştır. Öğretime model olma uygulaması ile başlanmıştır. Model olma uygulamasında uygulamacı tarafından öğretim setindeki temel çarpma işlemini temsil edecek şekilde rakamlar zemin üzerine yerleştirilmiştir. Ardından temel çarpma işlemi okunmuş, birinci ve ikinci çarpanlar söylenerek birinci çarpanın üzerindeki noktalar belirtilmiştir. Ardından birinci çarpanın üzerindeki noktalar ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılmıştır. Son söylenen sayının sonuç olduğu belirtilerek temel çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunmuştur. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya "Şimdi sıra sende" denilerek beceri yönergesi sunulmuştur. Katılımcıdan temel çarpma işlemini okuması, birinci çarpanda bulunan noktaları ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayması ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte tekrar okuması beklenmiştir. Doğru tepkiler sosyal pekiştireç yoluyla, katılımcının oturuma katılımı ise beş deneme sonunda birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Oturumlarda ölçüt karşılanınca yarı somut aşamaya geçilmiştir.

Yarı somut aşamada birinci çarpanın üzerinde nokta resimleri olan temel çarpma işlemi kartları kullanılmıştır ve bunlar katılımcıya tek tek sunulmuştur. Öğretime, katılımcıya "Hoş geldin" denilerek başlanmıştır. Oturum hakkında bilgi sunulduktan sonra (Örneğin; "Bugün seninle gördüğün kartlarla temel çarpma işlemine çalışacağız."), katılımcıdan onay alınarak oturuma başlanmıştır. Öğretime model olma

uygulaması ile başlanmıştır. Model olma uygulamasında uygulamacı tarafından önce temel çarpma işlemi okunmuş, birinci ve ikinci çarpanlar belirtilmiştir. Ardından birinci çarpanın noktaları, ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılmıştır. Sayma işlemi bitince son söylenilen sayının sonuç olduğu belirtilerek temel çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunmuştur. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya "Şimdi sıra sende" denilerek beceri yönergesi sunulmuştur. Katılımcıdan temel çarpma işlemini okuması, ikinci çarpanın değeri kadar birinci çarpanın noktalarını atlayarak sayması ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte tekrar okuması beklenmiştir. Doğru tepkiler sosyal pekiştireç yoluyla, katılımcının oturuma katılımı ise beş deneme sonunda birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Oturumlarda ölçüt karşılanınca soyut aşamaya geçilmiştir.

Soyut aşamada materyal olarak sadece rakamların sembolik değerlerinden oluşturulan temel çarpma işlemi kartları kullanılmıştır. Öğretime, katılımcıya "Hoş geldin" denilerek başlanmıştır. Oturum hakkında bilgi sunulduktan sonra (Örneğin; "Bugün seninle çarpma işlemine çalışacağız."), katılımcıdan onay alınarak oturuma başlanmıştır. Öğretime model olma uygulaması ile başlanmıştır. Model olma uygulamasında uygulamacı tarafından önce temel çarpma işlemi okunmuş, birinci ve ikinci çarpanlar belirtilmiştir. Ardından birinci çarpanın üzerinde nokta varmış gibi, referans nokta yerleri belirtilerek ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılmıştır. Son söylenilen sayının sonuç olduğu belirtilerek temel çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunmuştur. Model olma uygulamasından sonra katılımcıya "Şimdi sıra sende" denilerek beceri yönergesi sunulmuş, katılımcıdan temel çarpma işlemini okuması beklenmiştir. Katılımcıya temel çarpma işlemini okuduktan sonra sonucunu zihinden söyleyebilme fırsatı tanınmış, doğru söylemesi durumunda pekiştirilerek yeni denemeye geçilmiştir. Sonucu zihinden söylememesi durumunda ise katılımcıdan birinci çarpanın üzerinde noktalar varmış gibi referans noktalarının yerlerini, ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayması ve temel çarpma işlemini sonucu ile birlikte tekrar okuması beklenmiştir. Katılımcının doğru tepkileri sosyal pekiştireçle pekiştirilmiş, katılımcının oturuma katılımı ise beş deneme sonunda birincil pekiştireçle pekiştirilmiştir. Soyut aşamada ölçüt karşılanınca öğretim oturumları sona erdirilmiştir.

Üç aşamaya göre düzenlenen öğretim oturumlarında her iki öğretim yöntemi ile temel çarpma işlemi öğretiminin beceri basamakları Tablo 2.7.'de özetlenmiştir.

Tablo 2.7. Öğretim Yöntemlerine Göre Temel Çarpma İşleminin Basamakları

Somuttan Soyuta Öğretim	Nokta Belirleme Tekniği
Somut Aşama	
Sunulan temel çarpma işlemi okunur.	Sunulan temel çarpma işlemi okunur.
Birinci çarpan kadar tabak masaya dizilir.	Birinci çarpanın nokta sayısı ifade edilir.
Tabaklara ikinci çarpan değeri kadar pul yerleştirilir.	Birinci çarpandaki noktalara dokunularak, ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılır.
Her tabak, içindeki pul sayısı kadar atlayarak sayılır.	Son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilerek çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunur.
Son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilerek çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunur.	
Yarı Somut Aşama	
Sunulan temel çarpma işlemi okunur.	Sunulan temel çarpma işlemi okunur.
İkinci çarpan kadar şekle sahip kart seçilir.	Birinci çarpanın nokta sayısı ifade edilir.
Birinci çarpan değeri kadar kart masaya dizilir.	Noktalar ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılır
Her kart, şekil sayısı kadar atlayarak sayılır.	Son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilerek çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunur.
Son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilerek çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunur.	
Soyut Aşama	
Sunulan temel çarpma işlemi okunur.	Sunulan temel çarpma işlemi okunur.
*Yanıt biliniyorsa söylenir.	*Yanıt biliniyorsa söylenir.
Birinci çarpanın yanına değeri kadar çizgi çizilir.	Birinci çarpanda noktaların yeri belirlenir.
Her çizgi, ikinci çarpan değeri kadar atlayarak sayılır.	Birinci çarpanda belirlenen noktalar, varmış gibi ikinci çarpan kadar atlayarak sayılır.
Son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilerek çarpma işleminin altına yazılır.	Son söylenilen sayının sonuç olduğu ifade edilerek çarpma işleminin altına yazılır
Çarpma işlemi sonucu ile birlikte tekrar okunur.	Çarpma işlemi sonucu ile birlikte okunur.

2.8.4. İzleme oturumları

Çalışmada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile çarpma işlemi becerisinin öğretimi tamamlandıktan sonra; ikinci, beşinci ve onuncu haftada her bir katılımcı ile üçer izleme oturumu düzenlenmiştir. Her bir izleme oturumu beş deneme içerecek şekilde düzenlenmiştir. İzleme oturumları başlama düzeyi yoklama oturumu genel planına uygun olacak şekilde uygulanmıştır. Oturumlarda katılımcıların sayı ve sembollerden oluşan öğretim setine doğru tepki vermeleri beklenmiştir. Katılımcıların öğretim setinde yer alan her bir temel çarpma işlemine verdiği tepkiler Yoklama Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir.

2.8.5. Genelleme oturumları

Çalışmada katılımcılara Somuttan Soyuta Öğretim ve Nokta Belirleme Tekniği ile öğretimi yapılan temel çarpma işleminin farklı koşullarda kullanılıp kullanılmadığını

belirleyebilmek amacıyla genelleme oturumları düzenlenmiştir. Genelleme oturumlarında katılımcıların temel çarpma işlemini farklı temel çarpma işlemlerine, farklı materyallerle ve farklı ortamda genelleyip genellemedikleri incelenmiş; çalışma öğretim dönemi içinde, öğrencilerin derste olduğu saatlerde yapıldığı için öğretilen becerinin uygulamacı yönünden genellenip genellemediği incelenememiştir. Genelleme oturumları her iki öğretim yöntemine göre ayrı ayrı düzenlenmiştir. Genelleme oturumlarına soyut aşamanın öğretimine başlamadan önce başlama düzeyi oturumları ile başlanmış, genelleme oturumlarının uygulaması ise çalışmanın soyut aşamasında öğretimin tamamlanmasının ardından gerçekleştirilmiştir.

Beşer deneme içeren üçer oturumdan oluşan genelleme oturumları, yoklama oturumları genel planına uygun şekilde düzenlenmiştir. Oturumlarda uygulamacı tarafından katılımcılara; kendi sınıflarında, kendi sıralarında, kendi defterleri ve araç gereçleri ile öğretim setinde yer almayan, deneysel analizi yapılmış, beşer adet temel çarpma işlemi sorulmuştur. Her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen genelleme oturumlarında katılımcılardan, soyut aşamaya uygun olarak sayı ve sembollerden oluşan temel çarpma işlemlerine doğru tepki göstermeleri beklenmiştir. Katılımcıların öğretim setinde yer alan her bir temel çarpma işlemine verdiği tepkiler Genelleme Oturumu Veri Toplama Formuna (EK-10) kaydedilmiştir.

2.9. Verilerin Toplanması

Çalışmada etkililik, verimlilik, güvenilirlik (gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verileri) ve sosyal geçerlik (katılımcı, ebeveyn, öğretmen) verileri olmak üzere dört tür veri toplanmış, veriler uygulamacının kendisi tarafından toplanmıştır.

2.9.1. Etkililik verilerinin toplanması

Çalışmada temel çarpma işlemi becerisini öğretmede Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği kullanılmıştır. Etkililik verileri somut - yarı somut - soyut olmak üzere üç aşamaya göre ayrı ayrı düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında toplanmıştır. Etkililiği gözlemek amacıyla her aşamanın başında başlama düzeyi verileri toplanmıştır. Yoklama oturumlarında katılımcıların verdiği tepkiler kaydedilerek yoklama oturumu için belirlenen tepki tanımlarına bağlı kalınarak toplanmıştır. Kaydedilen verilerin doğru tepki yüzdesi hesaplanarak Yoklama Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir.

2.9.2. Verimlilik verilerinin toplanması

Çalışmanın tüm oturumlarında öğretim setindeki her bir temel çarpma işlemi için bir deneme olmak üzere toplam beş deneme gerçekleştirilmiştir. Verimliliğe ilişkin veriler toplanırken genel olarak oturum sayısı dikkate alınmış, yanlış tepkilerde ise deneme sayısı kullanılmıştır. Kullanılan iki öğretim yönteminin verimlilik açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere çalışmanın somut - yarı somut - soyut aşamalarının her biri için aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

- Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumu sayısı,
- Ölçüt karşılanıncaya dek geçen toplam öğretim oturumu süresi,
- Ölçüt karşılanıncaya kadar gerçekleşen bir öğretim oturumunun ortalama süresi,
- Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen aralıklı yoklama oturumu sayısı,
- Ölçüt karşılanıncaya dek aralıklı yoklama oturumlarında gerçekleşen yanlış tepki sayısı.

2.9.3. İzleme verilerinin toplanması

Öğretim uygulamasının sonlanmasıyla ardından çalışmada üçüncü hafta, beşinci hafta ve yedinci hafta olmak üzere yoklama oturumu tepki tanımları başlığı altındaki esaslara bağlı kalınarak izleme verileri toplanmıştır. Katılımcıların öğretim setindeki her bir temel çarpma işlemine verdiği tepkiler yoklama oturumu için belirlenen tepki tanımlarına bağlı kalınarak Yoklama Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir.

2.9.4. Genelleme verilerinin toplanması

Çalışmada ölçütün karşılanmasıyla ardından çalışmanın etkilerinin öğretim setinde yer almayan çarpma işlemlerine, sınıf ortamına ve katılımcıların kendi materyallerine hangi düzeyde genellenebildiğini belirlemek amacıyla ön test-son test genelleme oturumları düzenlenmiştir. Genelleme oturumları, yoklama oturumları genel planına uygun şekilde soyut aşamanın öğretiminden önce ve sonra düzenlenmiştir. Genelleme oturumlarından elde edilen veriler yoklama oturumu için belirlenen tepki tanımlarına göre Genelleme Oturumu Veri Toplama Formuna (EK-10) kaydedilmiştir.

2.9.5. Sosyal geçerlik verilerinin toplanması

Çalışmada çarpma işlemi becerisine ilişkin, bu becerinin öğretiminde kullanılan iki yöntemin uygunluğuna ilişkin sosyal geçerlik verileri toplanmıştır. Çalışmada, kullanılan çarpma işlemi becerisi, kullanılan yöntemler ve bulgular açısından

katılımcılara yönelik, ailelere yönelik ve öğretmenlere yönelik ayrı ayrı Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formları hazırlanmıştır. Formlar kapalı uçlu ve açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Kapalı uçlu sorular “Evet, Kararsızım, Hayır” şeklinde Likert tipi üçlü dereceleme biçimindedir. Açık uçlu sorular ise kısa cevapla yanıtlanmak üzere hazırlanmıştır. Hazırlanan Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formları dört katılımcıya, annelerine ve öğretmenlerine uygulanmıştır.

Sosyal geçerlik verileri toplama sürecinde katılımcıların kendilerini daha iyi ifade edebilmeleri amacıyla uygulamacı tarafından katılımcılarla tek tek görüşme yapılmış, sosyal geçerlik formundaki maddeler sorulmuştur. Katılımcıların yanıtları Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formuna (EK-6) uygulamacı tarafından aktarılmıştır. Ebeveynlere yönelik veri toplama sürecine anneler katılmıştır. Annelere öncelikle uygulama ve bulgular açısından bilgi verilmiş ve Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formunu (EK-7) yanıtlamaları istenmiştir. Çalışmada ayrıca katılımcıların öğretmenlerine de Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu (EK-8) uygulanmış, katılan sekiz öğretmenden çalışmanın bulguları ve uygulama sürecindeki gözlemlerini de göz önünde bulundurarak soruları yanıtlamaları istenmiştir.

2.9.6. Güvenirlik verilerinin toplanması

Çalışma boyunca başlama düzeyi oturumları, öğretim, oturumları, aralıklı yoklama oturumları, genelleme oturumları ve izleme oturumları olmak üzere tüm oturumlar için ayrı ayrı olmak üzere oturumların en az % 30’unda gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verileri toplanmıştır. Gözlemciler arası güvenilirlik verileri özel eğitim alanında çalışan ve tek-denekli araştırmalarda güvenilirlik verilerinin toplanması konusunda deneyim sahibi bir uzman tarafından toplanmıştır. Çalışmada güvenilirlik verileri toplama sürecinde Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Doğru Tepki (EK-12), Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Yanlış Tepki (EK-13), Yoklama Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Doğru Tepki (EK-14) ve Yoklama Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Yanlış Tepki (EK-15), Genelleme Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (EK-16) kullanılmıştır.

2.9.6.1. Uygulama güvenirliliği verilerinin toplanması

Çalışmada, başlama düzeyi yoklama oturumlarına, öğretim oturumlarına, aralıklı yoklama oturumlarına, genelleme oturumlarına ve izleme oturumlarına ilişkin uygulama

güvenirliği verisi toplanmıştır. Veriler toplanırken genel olarak aşağıdaki uygulama basamakları dikkate alınmıştır:

- Oturumdan önce kullanılacak materyalleri hazırlama,
- Dikkati sağlayıcı ipucu sunma,
- Beceri yönergesi sunma,
- Katılımcı tepkilerine belirlenen şekilde yanıt verme,
- Deneğin işbirliği göstererek çalışmaya katılımını pekiştirme.

Yukarıdaki genel plana ek olarak öğretim ve yoklama oturumlarında katılımcının doğru ve yanlış tepkilerine yönelik uygulamacı tarafından gösterilen tepkiler farklılaşmıştır. Buna göre öğretim oturumlarında yanlış tepki ya da tepkide bulunmama kontrol edici ipucu ile düzeltilirken, yoklama oturumlarında ise tek fırsat yöntemi ile deneme sonlandırılarak, yeni denemeye geçilmiştir. Ayrıca yoklama oturumlarında tek fırsat kullanımı nedeniyle denemenin diğer basamakları gerçekleştirilmediği için, öğretim oturumlarında ise kontrol edici ipucu sunulduğu için yanlış tepkili ve doğru tepkili iki ayrı Uygulama Güvenirliği Formu hazırlanmıştır.

2.9.6.2. Gözlemciler arası güvenirlik verilerinin toplanması

Gözlemciler arası güvenirlik verileri yoklama, öğretim, genelleme ve izleme oturumlarında toplanmıştır. Veri toplama sürecinde Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Doğru Tepki (EK-12), Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Yanlış Tepki (EK-13), Yoklama Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Doğru Tepki (EK-14) ve Yoklama Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu - Yanlış Tepki (EK-15), Genelleme Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (EK-16) kullanılmıştır.

2.10. Verilerin Analizi

Çalışmada zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işlemi becerisinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiklerine ve verimliliklerine ilişkin elde edilen verilerin yanı sıra çalışmanın sosyal geçerliğine, uygulama güvenirliğine ve gözlemciler arası güvenirliğine ilişkin elde edilen verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

2.10.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiklerinin karşılaştırılması

Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma becerisinin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin etkililik açısından farklılık gösterip göstermediğine ilişkin aralıklı yoklama oturumlarında katılımcıların beceri yönergelerine verdikleri doğru tepki düzeyi karşılaştırılmıştır. Buna göre aralıklı yoklama oturumunda katılımcıların doğru ve yanlış tepkileri Yoklama Oturumları Veri Toplama Formuna (EK-9) kaydedilmiştir. Kaydedilen verilerin yüzdesi hesaplanarak her katılımcı için ayrı ayrı olmak üzere grafiğe işlenmiştir. Çalışma bulgularının işlendiği grafiğin yatay boyutu aralıklı yoklama oturumu sayısını, dikey boyutu ise bağımlı değişkene ilişkin katılımcıların verdiği doğru tepki yüzdelerini temsil etmektedir. Grafiğe işlenen veriler çalışma sonunda grafiksel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Ayrıca bağımlı değişkendeki değişikliğin gözlenebilmesi ve öğretim yöntemlerinin etkililiğinin ortaya konması amacıyla eğilim ve düzey analiz yöntemleri de kullanılmıştır.

2.10.2. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin verimliliklerinin karşılaştırılması

İki öğretim uygulamasının verimlilik açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere her bir katılımcı için ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumu sayısı, her bir öğretim oturumunun süresi, gerçekleşen her bir aralıklı yoklama oturumu sayısı, yoklama oturumlarında gerçekleşen yanlış tepki sayısı veri toplama formuna işlenmiştir. Kaydedilen verilerden yola çıkarak ölçüt karşılanıncaya dek geçen toplam öğretim oturumu süresi ve her öğretim oturumunun ortalama süresi de hesaplanarak tablolaştırılmıştır. Tablo üzerinden iki öğretim yönteminin yukarıda sayıların özellikleri incelenerek verimlilikleri karşılaştırılmıştır.

2.10.3. Sosyal geçerlik verilerinin analizi

Bu çalışmada kullanılan Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin uygunluğunun ve çalışmadan elde edilen sonuçların katılımcılar açısından öneminin belirlenmesi amacıyla uygulamacı tarafından katılımcılara, ailelerine ve katılımcıların öğretmenlerine Sosyal Geçerlik Soru Formları uygulanmıştır. Sosyal geçerlik soru formunun kapalı uçlu soruları betimsel olarak analiz edilmiş, ayrıca açık uçlu sorularda nitel olarak içerik analizi yapılmıştır.

2.10.4. Güvenirlik verilerinin analizi

Bu bölümde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirlemetekniği ile temel çarpma işleminin öğretiminin deney sürecinin güvenilirlik verileri analiz edilmiştir. Buna göre uygulama güvenilirliği ve gözlemcilerarası güvenilirlik verilerinin analiz sonuçları şu şekildedir:

2.10.4.1. Uygulama güvenilirliği verilerinin analizi

Çalışmada başlama düzeyi yoklama oturumunun, öğretim oturumunun, aralıklı yoklama oturumunun, genelleme oturumunun ve izleme oturumunun elde edilen uygulama güvenilirliği verileri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Elde edilen veriler her bir oturum için ayrı ayrı uygulama güvenilirliği veri toplama formlarına kaydedilmiş, “Gözlenen Uygulamacı Davranışı / Planlanan Uygulamacı Davranışı X 100” formülü (Tekin-İftar, 2012) kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara Tablo 2.8.'de yer verilmiştir.

Tablo 2.8. Çalışmanın Uygulama Güvenirliği Bulguları

	Mehmet		Ayşe		Mustafa		Hakan	
	SSÖ	NBT	SSÖ	NBT	SSÖ	NBT	SSÖ	NBT
Başlama Düzeyi	% 83	% 87	% 88	% 88	% 88	% 88	% 88	% 89
Öğretim Oturumu	% 98	% 97	% 98	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99
Aralıklı Yoklama	% 97	% 95	% 97	% 93	% 96	% 95	% 96	% 97
İzleme Oturumu	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99
Genelleme Oturumu	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99	% 99

Tablo 2.8.'de görüldüğü üzere uygulamanın iki farklı öğretim yöntemi ile üç aşamaya göre düzenlenmesi, her oturumda beş deneme içermesi ve her denemenin çok basamaklı olması nedeniyle uygulama güvenilirliği değişkenlik göstermiştir. Çalışmanın uygulama güvenilirliği % 83 ile % 99 arasında değişkenlik göstererek kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer almış, tüm çalışma için oturum sayılarına göre ağırlıklı ortalaması ise % 96,7 bulunmuştur.

2.10.4.2. Gözlemciler arası güvenilirlik verilerinin analizi

Çalışma sürecinde güvenilirlik verilerini kaydeden uzmanların kaydettiği veriler “Görüş Birliği / Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı X 100” (Tekin-İftar,2012) formülü kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 2.9. Çalışmanın Gözlemciler arası Güvenirlik Bulguları

	Mehmet		Ayşe		Mustafa		Hakan	
	SSO	NBT	SSO	NBT	SSO	NBT	SSO	NBT
Başlama Düzeyi	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
Öğretim Oturumu	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
Aralıklı Yoklama	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
İzleme Oturumu	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
Genelleme Oturumu	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100

Tablo 2.9.'da yer verilen sonuçlara göre çalışmada kullanılan katılımcı tepkileri net bir şekilde tanımlandığı için gözlemciler arası uygulama güvenirliği % 100 düzeyinde bulunmuştur.

3. BULGULAR

Bu bölümde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile sunulan temel çarpma işlemine ilişkin etkililik, verimlilik, genelleme ve çalışmanın sosyal geçerlik bulgularına yer verilmiştir. İzleyen bölüm başlıklarında bu bulgulara ilişkin ayrıntılar yer almıştır.

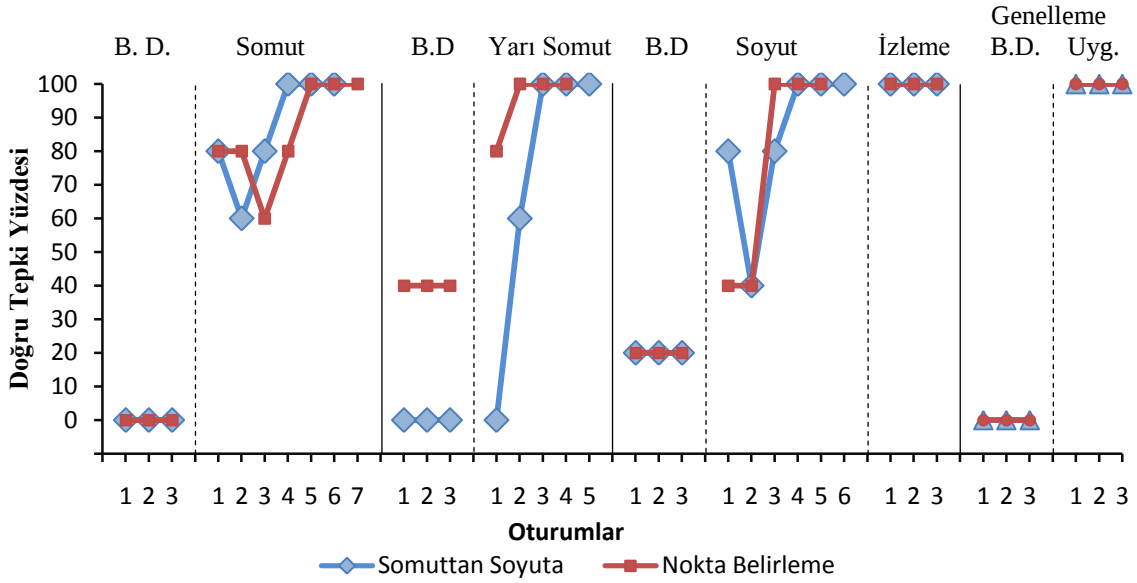
3.1. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile Temel Çarpma İşleminin Öğretimine İlişkin Bulgular

Çalışmada katılımcılara Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan her iki öğretim yönteminin temel çarpma işleminin öğretimindeki etkililiklerinin karşılaştırılması amacıyla; katılımcıların somut - yarı somut - soyut aşamalarına göre düzenlenen başlama düzeyi ve aralıklı yoklama oturumlarında göstermiş oldukları doğru tepki yüzdeleri hesaplanmıştır. Üç aşamaya göre belirlenen bu verilere, her katılımcı için ayrı hazırlanan çizgi grafiklerinde yer verilmiştir. Çizgi grafiklerinde ayrıca çalışma sonunda gerçekleştirilen genelleme ve izleme oturumlarına ilişkin doğru tepki düzeyleri de yer almıştır. Çizgi grafiklerinde üç aşama arasında uygulama değişim çizgisi, her bir evre arasında ise evre değişim çizgisi kullanılmıştır. Katılımcıların her iki öğretim uygulaması ile düzenlenen oturumlarda temel çarpma işlemlerine ilişkin gösterdikleri performans düzeyleri şu şekildedir:

3.1.1. Mehmet'e Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular

Mehmet'in uygulamaya başlamadan önce alınan başlama düzeyi verilerinde her iki yöntemle sunulan öğretim setindeki temel çarpma işlemlerine doğru tepki vermediği belirlenmiştir. Mehmet'in somut - yarı somut - soyut aşama olmak üzere üç aşamaya göre düzenlenen uygulama evrelerinin tümünde her iki yöntemle sunulan öğretim setlerindeki temel çarpma işlemlerine gösterdiği doğru tepkilerin eğilim ve düzeyinde ilerleme olduğu görülmüştür. Ayrıca Mehmet, temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan her iki öğretim yöntemi ile düzenlenen yoklama oturumlarında üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. İzleme aşamasında elde edilen bulgularda ise soyut aşamada ölçütü karşılamasından üç, beş ve yedi hafta

sonra % 100 düzeyinde doğru tepki düzeyini koruduğu belirlenmiştir. Mehmet'in çalışmada elde edilen etkililik bulguları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Mehmet'in Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri

Şekil 3.1.'e göre Mehmet, her iki öğretim yönteminin üç aşamasına göre düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında temel çarpma işleminin beceri basamaklarına üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. Üç aşamaya ilişkin uygulama evresi bulguları incelendiğinde ölçütü, somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda bir oturum daha önce, sonraki iki aşamada ise Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda bir oturum daha önce karşılamıştır. Mehmet'e ilişkin elde edilen bulgulara göre; temel çarpma işleminin öğretiminde hem Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi hem de Nokta Belirleme Tekniği etkili olduğu bulunmuştur.

Mehmet'in üç aşamaya göre düzenlenen başlama düzeyi yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde; somut aşamada her iki öğretim yöntemi ile düzenlenen oturumların tümünde kendisine sunulan yönergeler tepkide bulunmadığı görülmüştür. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumların ilkinde tepkide bulunmamış; diğer iki oturumda birinci ve ikinci çarpan değeri kadar çizgiye sahip kartları alt alta yerleştirmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpanın üzerinde tekli referans noktaları bulunan temel çarpma işlemlerini yapmış, ikili referans noktalarına sahip temel çarpma işlemlerini de tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymıştır. Soyut aşamada ise Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda çarpanların yanına çizgi çizmeye çalışsa

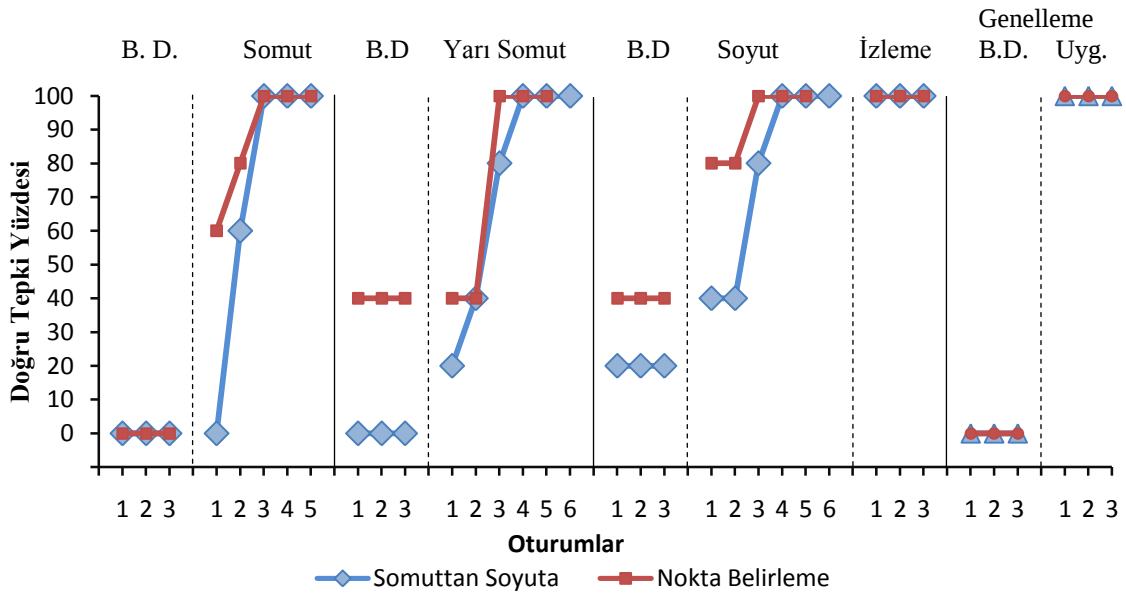
da doğru tepkiyi gösterememiş, sadece bir temel çarpma işlemine (4×3) zihinden doğru yanıt vermiştir. Nokta Belirleme Tekniğinde ise bir temel çarpma işlemi (3×3) zihinden yanıtlamış, diğer temel çarpma işlemlerinde ise rakamların üzerindeki referans noktalarını belirlemeye çalışsa da referans noktalarını doğru yerde ve sayıda varmış gibi atlayarak sayamamıştır.

Mehmet'in üç aşamaya göre düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde; somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda bir denemede temel çarpma işlemi yanlış okuma, üç denemede yanlış sayıda tabak açma, bir denemede yanlış şekilde atlayarak saydığı görülmüştür. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumların tüm denemelerinde birinci çarpanın referans noktalarını atlayarak sayarken hata yapmıştır. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumların ilkinde beş denemenin tümünde istenilen kartı seçememiş, ikinci oturumun bir denemesinde birinci çarpan değeri kadar çizgiye sahip kartı masaya açmıştır. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda yapılan tek hatada temel çarpma işlemi yanlış okumuştur. Soyut aşamaya göre düzenlenen oturumlara bakıldığında, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpanın değeri kadar çizgi çizerken; çizgileri iki denemede eksik, üç denemede de fazla çizmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda ise bir denemede tepkide bulunmamış, dört denemede birinci çarpanda bulunan referans noktalarını doğru yerde ve sayıda belirleyememiş, bir denemede referans noktalarını atlayarak sayarken hata yapmıştır.

Çalışmada Mehmet'in temel çarpma işlemi becerisini farklı ortama, farklı materyallere ve farklı temel çarpma işlemlerine genellemesine ilişkin düzenlenen oturumlarda gösterdiği doğru tepki düzeylerine Şekil 3.2.'de yer verilmiştir. Buna göre temel çarpma işlemi becerisinin genellenip genellenememesinin belirlenmesine yönelik her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen başlama düzeyi oturumlarında Mehmet, üç oturum üst üste % 0 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Soyut aşamanın öğretiminden sonra her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen genelleme oturumlarında ise Mehmet kendisine sorulan farklı temel çarpma işlemlerine üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Her iki öğretim yöntemine düzenlenen genelleme oturumlarında elde bulgulara göre; Mehmet'in temel çarpma işlemi becerisini, farklı ortama, farklı araç gereçlere ve daha önce öğretimi yapılmayan farklı temel çarpma işlemlerine % 100 doğruluk düzeyinde genellebileceği belirlenmiştir.

3.1.2. Ayşe'ye Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular

Ayşe'nin uygulamaya başlamadan önce alınan başlama düzeyi verilerinde her iki yöntemle sunulan öğretim setindeki temel çarpma işlemlerine doğru tepki vermediği belirlenmiştir. Ayşe'nin somut - yarı somut - soyut aşama olmak üzere üç aşamaya ilişkin düzenlenen uygulama evrelerinin tümünde her iki yöntemle sunulan öğretim setlerindeki temel çarpma işlemlerine gösterdiği doğru tepkilerin eğilim ve düzeyinde ilerleme olduğu görülmüştür. Ayrıca Ayşe; temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan her iki öğretim yöntemi ile düzenlenen yoklama oturumlarında üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. İzleme aşamasında elde edilen verilerde ise uygulama evresinin soyut aşamasında ölçütü karşılamasından üç, beş ve yedi hafta sonra da % 100 düzeyinde doğru tepki düzeyini koruduğu görülmüştür. Ayşe'nin çalışmada elde edilen etkililik bulguları Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Ayşe'nin Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri

Şekil 3.2.'ye göre Ayşe, her iki öğretim yönteminin üç aşamasına göre düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında temel çarpma işleminin beceri basamaklarına üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. Üç aşamaya ilişkin uygulama evresi bulguları incelendiğinde ölçütü, somut aşamada her iki yöntem ile aynı oturum sayısında, diğer iki aşamada ise Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda bir oturum daha önce karşıladığı görülmüştür. Ayşe'ye ilişkin elde edilen bulgulara göre, temel çarpma işleminin

öğretiminde hem Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi hem de Nokta Belirleme Tekniği etkili olduğu bulunmuştur.

Ayşe'nin üç aşamaya göre düzenlenen başlama düzeyi yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde, somut aşamada her iki öğretim yöntemine ilişkin düzenlenen oturumlarda kendisine sorulan temel çarpma işlemlerinde tümünün sonuçları doğru olmasa da çarpanları toplamaya çalıştığı görülmüştür. Yarı somut aşamada ise Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile yapılan oturumların ilk iki denemesinde rastgele kartlar seçmiş, diğer denemelerde ise iki çarpan değeri kadar çizgiye sahip kartları alt alta yerleştirmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpanın üzerinde bulunan ikili referans noktalarını tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymış ve birinci çarpanı sadece tekli referans noktaları bulunan temel çarpma işlemlerini (4×3 ve 5×2) ise doğru yanıtlamıştır. Soyut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda yönergeye uyarak çizgiler yoluyla temel çarpma işlemini yapmaya çalışmış ve her oturumun dörder denemesinde ikinci çarpanın altına değeri kadar çizgi çizmiş, bu çizgileri ikinci çarpan değeri kadar atlayarak saymıştır. Üç oturumun birer denemesinde ise bir temel çarpma işlemine (3×3) zihinden doğru yanıt vermiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumların tümünde iki temel çarpma işlemine (4×3 ve 5×2) zihinden doğru yanıt vermiştir. Diğer denemelerde birinci çarpanın üzerindeki referans noktalarını belirlemeye çalışmış ancak referans noktalarını doğru yere, doğru sayıda koyamamıştır.

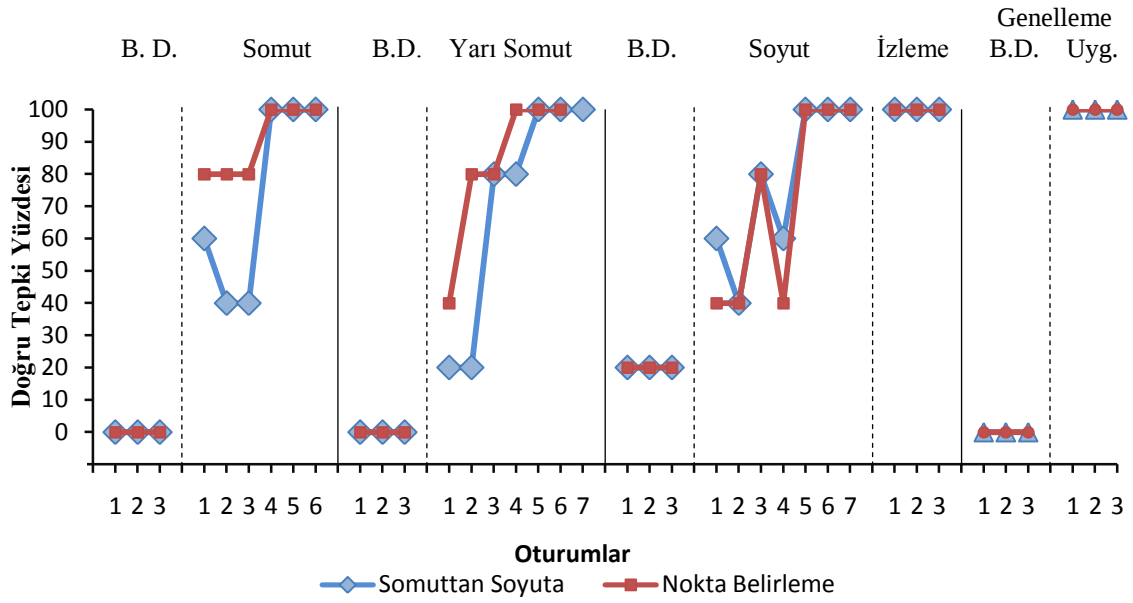
Ayşe'nin üç aşamaya göre düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde; somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumların ilkinde masaya birinci çarpan değeri kadar tabak açmadığı, ikinci oturumun iki denemesinde atlayarak sayarken hata yaptığı görülmüştür. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda ise iki denemede birinci çarpandaki referans noktalarını atlayarak sayarken hata yapmış, bir oturumda ise temel çarpma işlemini doğru şekilde okuyamamıştır. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda yedi denemede birinci çarpan değeri kadar çizgiye sahip kartları masaya koymuş, bir denemede ise uygun kartları seçmesine rağmen masaya eksik sayıda kart koymuştur. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda altı denemede birinci çarpanda bulunan ikili referans noktalarını, tekli referans noktası şeklinde saymıştır. Soyut aşamaya göre düzenlenen oturumlara

bakıldığında; Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen ilk oturumun üç denemesinde ikinci çarpan değeri kadar çizgi çizmiş, diğer oturumlarda birinci çarpanın yanına çizgi çizerken aynı anda atlayarak saymaya çalıştığı için eksik çizgi çizmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda iki denemede ise birinci çarpanın üzerindeki referans noktalarını doğru yerde ve sayıda belirleyememiştir.

Çalışmada Ayşe'nin temel çarpma işlemi becerisini farklı ortama, farklı materyallere ve farklı temel çarpma işlemlerine genellemesine ilişkin düzenlenen oturumlarda gösterdiği doğru tepki düzeylerine Şekil 3.2.'de yer verilmiştir. Buna göre temel çarpma işlemi becerisinin genellenip genellenememesinin belirlenmesine yönelik her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen başlama düzeyi oturumlarında Ayşe, üç oturum üst üste % 0 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Soyut aşamanın öğretiminden sonra her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen genelleme oturumlarında ise Ayşe, kendisine sorulan farklı temel çarpma işlemlerine üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Her iki öğretim yöntemine düzenlenen genelleme oturumlarında elde bulgulara göre; Ayşe'nin temel çarpma işlemi becerisini, farklı ortama, farklı araç gereçlere ve daha önce öğretimi yapılmayan farklı temel çarpma işlemlerine % 100 doğruluk düzeyinde genelleyeabildiği belirlenmiştir.

3.1.3. Mustafa'ya Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular

Mustafa'nın uygulamaya başlamadan önce alınan başlama düzeyi bulgularında her iki yöntemle sunulan öğretim setindeki temel çarpma işlemlerine doğru tepki vermediği belirlenmiştir. Mustafa'nın somut - yarı somut - soyut aşama olmak üzere üç aşamaya göre düzenlenen uygulama evrelerinin tümünde her iki yöntemle sunulan öğretim setlerindeki temel çarpma işlemlerine gösterdiği doğru tepkilerin eğilim ve düzeyinde ilerleme olduğu görülmüştür. Ayrıca Mustafa; temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan her iki öğretim yöntemi ile düzenlenen yoklama oturumlarında üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. İzleme aşamasında elde edilen bulgularda ise soyut aşamada ölçütü karşılamasından üç, beş ve yedi hafta sonra da % 100 düzeyinde doğru tepki düzeyini koruduğu görülmüştür. Mustafa'nın çalışmada elde edilen etkililik bulguları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Mustafa'nın Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri

Şekil 3.3.'e göre Mustafa; her iki öğretim yönteminin üç aşamasına göre düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında temel çarpma işleminin beceri basamaklarına üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. Üç aşamaya ilişkin uygulama evresi bulguları incelendiğinde ölçütü, yarı somut aşamada Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda bir oturum daha önce, somut ve soyut aşamada ise aynı oturum sayısında karşıladığı görülmüştür. Mustafa'ya ilişkin elde edilen bulgulara göre; temel çarpma işleminin öğretiminde hem Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi hem de Nokta Belirleme Tekniği etkili olduğu bulunmuştur.

Mustafa'nın üç aşamaya göre düzenlenen başlama düzeyi yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde, somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda kendisine sunulan temel çarpma işlemlerine bir tabağa ikinci çarpan değeri kadar pul koyarak yanıt vermiştir. Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin düzenlenen oturumlarda ise kendisine sunulan yönergeler tepkide bulunmamıştır. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile yapılan oturumların ilkinde yönergeler tepkide bulunmamış, diğer iki oturumda çarpanların değeri kadar çizgiye sahip kartları alt alta yerleştirmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpanın üzerinde tekli referans noktaları bulunan temel çarpma işlemlerini (3x3 ve 5x4) doğru yanıtlamış, diğer denemelerde ikili referans noktalarına sahip temel çarpma işlemlerini tekli referans noktası şeklinde

atlayarak saymıştır. Soyut aşamaya göre düzenlenen oturumlara bakıldığında; Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde yedi denemede temel çarpma işlemlerine zihinden yanlış yanıt vermiş, yedi denemede çizgi çizmeye çalışmış ancak doğru yanıtlayamamış, sadece bir temel çarpma işlemini (5×2) doğru yanıtlamıştır. Çarpanların yanına çizgi çizmeye çalışsa da doğru tepkiyi gösterememiş, sadece bir temel çarpma işlemine (4×3) zihinden doğru yanıt vermiştir. Nokta Belirleme Tekniğinde ise bir temel çarpma işlemini (3×3) zihinden doğru yanıtlamış, üç denemede rakamların üzerindeki referans noktalarını yanlış belirlemiş ve dokuz denemede ise temel çarpma işlemlerini zihinden yanlış tahmin etmiştir.

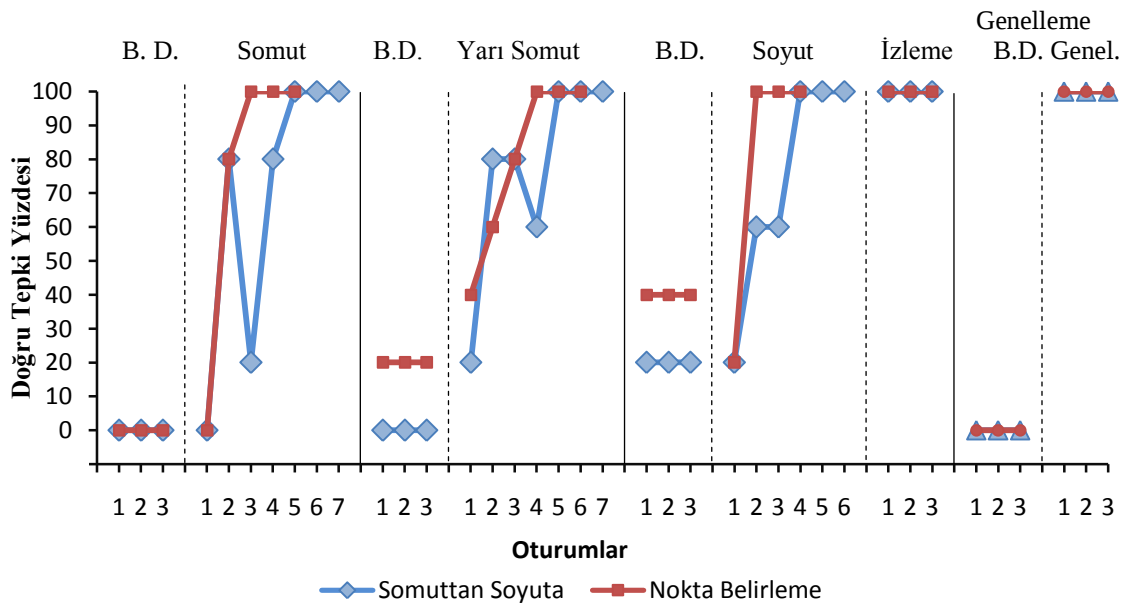
Mustafa'nın üç aşamaya ilişkin düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde; somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile yapılan oturumlarda üç denemede yanlış sayıda tabak açma, dört denemede atlayarak yanlış sayma ve bir denemede ise açtığı tabağa pul koymama hatalarını yaptığı gözlenmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile yapılan oturumlarda ise üç denemede rakamların referans noktalarını atlayarak sayarken hata yapmıştır. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile yapılan oturumlarda altı denemede istenilen kartı seçememiş, dört denemede ise kartları atlayarak sayarken hata yapmıştır. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda bir denemede birinci çarpanda bulunan ikili referans noktalarını tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymış, iki denemede atlayarak sayarken hata yapmış ve bir denemede ise referans noktalarını ikinci çarpan değeri kadar atlayarak saymıştır. Soyut aşamaya göre düzenlenen oturumlara bakıldığında, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpanın değeri kadar çizgi çizerken çizgileri iki denemede eksik, dört denemede fazla çizmiştir. İki denemede çizgileri atlayarak sayarken hata yapmıştır. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda ise bir denemede birinci çarpanda bulunan ikili referans noktalarını, tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymış, bir denemede referans noktalarını eksik saymış, yedi denemede referans noktalarını fazla koymuş ve bir denemede referans noktalarını atlayarak sayarken hata yapmıştır.

Çalışmada Mustafa'nın temel çarpma işlemi becerisini farklı ortama, farklı materyallere ve farklı temel çarpma işlemlerine genellemesine ilişkin düzenlenen oturumlarda gösterdiği doğru tepki düzeylerine Şekil 3.2.'de yer verilmiştir. Buna göre temel çarpma işlemi becerisinin genellenip genellenememesinin belirlenmesine yönelik her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen başlama düzeyi oturumlarında Mustafa, üç

oturum üst üste % 0 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Soyut aşamanın öğretiminden sonra her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen genelleme oturumlarında ise Mustafa kendisine sorulan farklı temel çarpma işlemlerine üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Her iki öğretim yöntemine düzenlenen genelleme oturumlarında elde bulgulara göre; Mustafa'nın temel çarpma işlemi becerisini, farklı ortama, farklı araç gereçlere ve daha önce öğretimi yapılmayan farklı temel çarpma işlemlerine % 100 doğruluk düzeyinde genellebildiği belirlenmiştir.

3.1.4. Hakan'a Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimine ilişkin bulgular

Hakan'ın uygulamaya başlamadan önce alınan başlama düzeyi bulgularında her iki yöntemle sunulan öğretim setindeki temel çarpma işlemlerine doğru tepki vermediği belirlenmiştir. Hakan'ın somut - yarı somut - soyut aşama olmak üzere üç aşamaya ilişkin uygulama evrelerinin tümünde her iki yöntemle sunulan öğretim setlerindeki temel çarpma işlemlerine gösterdiği doğru tepkilerin eğilim ve düzeyinde ilerleme olduğu görülmüştür. Ayrıca Hakan, temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan her iki öğretim yöntemi ile düzenlenen yoklama oturumlarında üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. İzleme aşamasında elde edilen bulgularda ise uygulama evresinin soyut aşamasında ölçütü karşılamasından üç, beş ve yedi hafta sonra da % 100 düzeyinde doğru tepki düzeyini koruduğu görülmüştür. Hakan'ın çalışmada elde edilen etkililik bulguları Şekil 3.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Hakan'ın Temel Çarpma İşlemlerine İlişkin Doğru Tepki Yüzdeleri

Şekil 3.3.'e göre Hakan; her iki öğretim yönteminin üç aşamasına göre düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında temel çarpma işleminin beceri basamaklarına üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru tepki göstererek ölçütü karşılamıştır. Üç aşamaya ilişkin uygulama evresi bulguları incelendiğinde ölçütü; somut ve soyut aşamada Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda iki oturum daha önce, yarı somut aşamada ise bir oturum daha önce karşıladığı görülmüştür. Hakan'a ilişkin elde edilen bulgulara göre; temel çarpma işleminin öğretiminde hem Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi hem de Nokta Belirleme Tekniği etkili olduğu bulunmuştur.

Hakan'ın üç aşamaya göre düzenlenen başlama düzeyi yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde, somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda kendisine sorulan temel çarpma işlemlerinde tabaklara pul koymadan tabakları atlayarak saydığı görülmüştür. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda sorulan temel çarpma işlemlerinde zihinden tahminde bulunmuş ancak doğru yanıt söyleyememiştir. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumların tüm denemelerinde kendisine en yakın olan iki çizgiye sahip kartları eline alıp saymaya çalışmıştır. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpan üzerinde sadece tekli referans noktaları bulunan temel çarpma işlemlerini (4×3 ve 5×4) yapmış, diğer denemelerde ise birinci çarpanda bulunan ikili referans noktalarını tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymıştır. Soyut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda bir temel çarpma işlemine (3×3) üç oturumda da çizgi çizerek doğru yanıt vermiş, diğer denemelerde yönergeye bağlı kalarak çizgi çizmeye çalışsa da doğru sayıda çizgi çizememiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda bir temel çarpma işlemini (4×3) referans noktaları varmış gibi atlayarak sayarak doğru yanıtlamış, diğer denemelerde ise birinci çarpanın üzerindeki referans noktalarını doğru yere, doğru sayıda koyamamıştır.

Hakan'ın üç aşamaya ilişkin düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında yaptığı topografik hatalar incelendiğinde; somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen ilk oturumun beş denemesinde tabakları pul koymadan atlayarak sayma, bir denemede tabağa bir adet fazla pul koyma, dört denemede masaya ikinci çarpan değeri kadar tabak koyma hatalarını yaptığı gözlenmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen ilk oturumun beş denemesinde referans noktalarını atlayarak saymamış,

zihinden yanlış yanıtlamıştır. İkinci oturumun bir denemesinde birinci çarpanda bulunan ikili referans noktalarını tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymıştır. Yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda üç denemede ikinci çarpan değeri kadar kartı seçmiş, dört denemede masaya ikinci çarpan değeri kadar kart açmış ve bir denemede ise doğru seçtiği kartları masaya bir eksik sayıda koymuştur. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda iki denemede birinci çarpanda bulunan ikili referans noktalarını tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymış, iki denemede atlayarak sayarken hata yapmış ve bir denemede ise temel çarpma işlemini zihinden doğru yanıtlayamamıştır. Soyut aşamaya göre düzenlenen oturumlara bakıldığında; Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda birinci çarpanın değeri kadar çizgi çizerken, çizgileri üç denemede bir eksik sayıda, beş denemede yanlış sayıda, bir denemede ikinci çarpan değeri kadar çizmiştir. Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda ise iki denemede birinci çarpan üzerinde bulunan ikili referans noktalarını, tekli referans noktası şeklinde atlayarak saymış ve iki denemede birinci çarpanda bulunan referans noktalarını doğru yerde ve sayıda belirleyememiştir.

Çalışmada Hakan'ın temel çarpma işlemi becerisini farklı ortama, farklı materyallere ve farklı temel çarpma işlemlerine genellemesine ilişkin düzenlenen oturumlarda gösterdiği doğru tepki düzeylerine Şekil 3.2.'de yer verilmiştir. Buna göre temel çarpma işlemi becerisinin genellenip genellenememesinin belirlenmesine yönelik her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen başlama düzeyi oturumlarında Hakan, üç oturum üst üste % 0 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Soyut aşamanın öğretiminden sonra her iki öğretim yöntemine göre düzenlenen genelleme oturumlarında ise Hakan, kendisine sorulan farklı temel çarpma işlemlerine üç oturum üst üste % 100 düzeyinde doğru yanıt vermiştir. Her iki öğretim yöntemine düzenlenen genelleme oturumlarında elde bulgulara göre; Hakan'ın temel çarpma işlemi becerisini, farklı ortama, farklı araç gereçlere ve daha önce öğretimi yapılmayan farklı temel çarpma işlemlerine % 100 doğruluk düzeyinde genelledebildiği belirlenmiştir.

3.2. Temel Çarpma İşleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin ve Nokta Belirleme Tekniği nin Verimliliklerinin Karşılaştırılması

Çalışmada temel çarpma işlemini öğretmede Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın tüm oturumlarında öğretim setindeki her bir temel çarpma işlemi için bir deneme olmak üzere toplam beş deneme

gerçekleştirilmiştir. Verimliliğe ilişkin veriler toplanırken genel olarak oturum sayısı dikkate alınmış, yanlış tepkilerde ise deneme sayısı kullanılmıştır. Kullanılan iki öğretim yönteminin verimlilik açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere çalışmanın somut - yarı somut - soyut aşamalarına ilişkin aşağıdaki veriler incelenmiştir.

- a) Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumu sayısı,
- b) Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen toplam öğretim oturumu süresi,
- c) Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen bir öğretim oturumunun ortalama süresi
- d) Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen aralıklı yoklama oturumu sayısı,
- e) Ölçüt karşılanıncaya dek aralıklı yoklama oturumlarındaki yanlış tepki sayısı.

Tüm katılımcılar için hesaplanan bulgular Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. *Temel Çarpma İşleminin Öğretiminde Katılımcılara Göre Verimlilik Bulguları*

Katılımcı	Uygulanan Yöntem	Öğretim Oturumu		Aralıklı Yoklama Oturumu		
		Oturum Sayısı	Toplam Süre	Oturum Sayısı	Yanlış Tepki Sayısı	Toplam Süre
Mehmet	SSÖ	34	156:23	17	16	65:34
	NBT	32	81:03	16	13	30:24
Ayşe	SSÖ	34	145:28	17	22	53:10
	NBT	30	79:29	15	11	25:58
Mustafa	SSÖ	40	210:36	20	27	95:11
	NBT	38	109:21	19	18	36:22
Hakan	SSÖ	40	191:34	20	27	70:15
	NBT	30	81:58	15	16	23:35

Tablo 3.1.'de yer alan bulgulara göre, Mehmet'e Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 34 öğretim oturumu düzenlenmiş, oturumlar toplam 156 dk. 23 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 17 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 65dk. 34 sn. sürmüştür. Bu oturumların 16 denemesinde yanlış tepki göstermiştir. Mehmet'e Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 32 öğretim oturumu düzenlenmiş, oturumlar toplam 81 dk. 3 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 16 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 30 dk. 24 sn. sürmüştür. Bu oturumların 13 denemesinde yanlış tepki göstermiştir.

Tablo 3.1.'de yer alan bulgulara göre, Ayşe ile Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 34 öğretim oturumu

düzenlenmiş, oturumlar toplam 145 dk. 28 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 17 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 53 dk.10 sn. sürmüştür. Bu oturumların 22 denemesinde yanlış tepki göstermiştir. Ayşe'ye Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 30 öğretim oturumu düzenlenmiş, oturumlar toplam 79 dk. 29 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 15 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 23 dk. 58 sn. sürmüştür. Bu oturumların 11 denemesinde yanlış tepki göstermiştir.

Tablo 3.1.'de yer alan bulgulara göre, Mustafa'ya Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 40 öğretim oturumu düzenlenmiş, oturumlar toplam 210 dk. 36 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 20 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 95 dk. 11 sn. sürmüştür. Bu oturumların 27 denemesinde yanlış tepki göstermiştir. Mustafa'ya Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 38 öğretim oturumu düzenlenmiş, öğretim oturumları toplam 109 dk. 21 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 19 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 36 dk. 22 sn. sürmüştür. Bu oturumların 18 denemesinde yanlış tepki göstermiştir.

Tablo 3.1.'de yer alan bulgulara göre, Hakan ile Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 40 öğretim oturumu düzenlenmiş, öğretim oturumları toplam 191 dk. 34 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 20 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 70 dk. 15 sn. sürmüştür. Bu oturumların 27 denemesinde yanlış tepki göstermiştir. Hakan'a Nokta Belirleme Tekniği ile temel çarpma işleminin öğretimi için toplam 30 öğretim oturumu düzenlenmiş, öğretim oturumları toplam 81 dk. 58 sn. sürmüştür. Ölçüt karşılanıncaya dek 15 aralıklı yoklama oturumu düzenlenmiş, yoklama oturumları toplam 23 dk. 35 sn. sürmüştür. Bu oturumların toplam 16 denemesinde yanlış tepki göstermiştir.

Çalışmada temel çarpma işleminin öğretimi somut - yarı somut - soyut aşama olmak üzere üç aşamaya göre düzenlenmiştir. Çalışmada kullanılan iki öğretim yöntemi ile düzenlenen öğretim oturumlarının her bir aşamasına ait oturum sayısına, oturumların toplam süresine ve oturumların ortalama süresine ilişkin elde edilen verimlilik verileri Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. *İki Öğretim Yöntemi ile Düzenlenen Öğretim Oturumlarında Üç Aşamaya İlişkin Elde Edilen Verimlilik Bulguları*

Katılımcı	Bağımsız Değişken	Somut Aşama			Yarı Somut Aşama			Soyut Aşama		
		Oturum	Süre	Ort.	Oturum	Süre	Ort.	Oturum	Süre	Ort.
Mehmet	SSÖ	12	85:31	7:08	10	39:47	4:59	12	31:05	2:35
	NBT	14	31:47	2:16	8	20:05	2:31	10	29:11	2:55
Ayşe	SSÖ	10	68:03	6:48	12	46:57	3:55	12	30:28	2:32
	NBT	10	26:14	2:37	10	25:41	2:34	10	27:34	2:45
Mustafa	SSÖ	12	101:30	8:28	14	66:36	4:45	14	42:30	3:02
	NBT	12	38:09	2:44	12	33:58	2:50	14	41:22	2:57
Hakan	SSÖ	14	95:48	6:51	14	57:54	4:08	12	37:52	3:09
	NBT	10	23:59	2:24	12	33:36	2:48	8	23:23	2:55
Genel	SSÖ	48	350:52	6:19	50	211:14	4:27	40	141:55	3:20
	NBT	48	118:09	2:30	42	114:20	2:41	42	121:30	2:53

Tablo 3.2.'de yer alan bulgulara bakıldığında; somut aşamada ölçüt karşılanıncaya dek iki öğretim yöntemi ile düzenlenen toplam öğretim oturumu sayısının farklılık göstermediği (n=48) tespit edilmiştir. Tüm katılımcıların öğretim oturumu süreleri incelendiğinde, Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen öğretim oturumlarının toplam süresinin (118 dk. 09 sn.), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumların toplam süresine (350 dk. 52 sn.) göre daha az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen bir öğretim oturumu ortalama 2 dk. 30 sn. sürerken, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen bir öğretim oturumu ortalama 6 dk. 19 sn. sürmüştür.

Yarı somut aşamada iki öğretim yöntemi ile düzenlenen öğretim oturumları incelendiğinde; temel çarpma işleminin öğretiminde ölçüt karşılanıncaya dek Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen toplam öğretim oturumu sayısının (n=42), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen toplam öğretim oturumu sayısından (n=50) daha az olduğu belirlenmiştir. Tüm katılımcıların öğretim oturumlarının süresine bakıldığında; Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen öğretim oturumlarının toplam süresinin (114 dk. 20 sn.), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen öğretim oturumlarının toplam süresinden (211 dk. 14 sn.) daha az olduğu bulunmuştur. Ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen bir öğretim oturumu ortalama 2 dk. 41 sn. sürerken, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen bir öğretim oturumu ise ortalama 4 dk. 27 sn. sürmüştür.

Soyut aşamada iki öğretim yöntemi ile düzenlenen öğretim oturumları incelendiğinde; temel çarpma işleminin öğretiminde ölçüt karşılanıncaya dek Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen toplam öğretim oturumu sayısı (n=40) ile Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen toplam öğretim oturumu sayısının (n=42) birbirine yakın olduğu bulunmuştur. Tüm katılımcıların öğretim oturumlarının süresine bakıldığında; Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen öğretim oturumlarının toplam süresinin (121 dk. 30 sn.), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen öğretim oturumlarının toplam süresinden (141 dk. 55 sn.) daha az olduğu belirlenmiştir. Ancak Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen öğretim oturumlarının ortalama süresi (3 dk. 20 sn) ile Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen öğretim oturumlarının ortalama süresinin (2 dk. 53 sn.) birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Çalışmada kullanılan iki öğretim yöntemi ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarının her bir aşamaya ait sayısına, toplam süresine ve yanlış tepki sayısına ilişkin elde edilen verimlilik bulguları Tablo 3.3.'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3. *İki Öğretim Yöntemi ile Düzenlenen Aralıklı Yoklama Oturumlarında Üç Aşamaya İlişkin Elde Edilen Verimlilik Bulguları*

Katılımcı	Bağ. Değiş	Somut Aşama			Yarı Somut Aşama			Soyut Aşama		
		Oturum	Süre	Y.Tepki	Oturum	Süre	Y.Tepki	Oturum	Süre	Y.Tepki
Mehmet	SSÖ	6	37:29	3	5	15:05	7	6	13:00	5
	NBT	7	12:32	5	4	7:32	1	5	10:20	6
Ayşe	SSÖ	5	26:11	7	6	17:29	8	6	9:30	7
	NBT	5	8:36	3	5	7:34	6	5	8:48	2
Mustafa	SSÖ	6	53:17	8	7	26:10	11	7	15:44	8
	NBT	7	12:46	3	6	10:59	5	7	12:37	10
Hakan	SSÖ	7	32:39	11	7	23:51	8	6	13:45	8
	NBT	5	7:44	6	6	9:03	6	4	6:48	4
Genel	SSÖ	24	149:36	29	25	82:35	34	25	51:59	28
	NBT	24	41:38	17	21	35:08	18	21	38:33	22

Tablo 3.3.'te yer alan bulgulara bakıldığında; somut aşamada ölçüt karşılanıncaya dek iki öğretim yöntemi ile düzenlenen toplam aralıklı yoklama oturumu sayısının farklılık göstermediği (n=24) tespit edilmiştir. Bu oturumlarda katılımcılar tarafından gösterilen yanlış tepki sayısına bakıldığında; Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen oturumlarda katılımcılar tarafından gösterilen toplam yanlış tepki sayısının (n=17), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında gösterilen toplam tepki sayısına (n=29) göre daha az olduğu

bulunmuştur. Ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarının toplam süresinin (41 dk. 38 sn.), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumların toplam süresine (149 dk. 36 sn.) göre daha az olduğu hesaplanmıştır.

Yarı somut aşamada ölçüt karşılanıncaya dek Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen toplam aralıklı yoklama oturumu sayısının (n=21), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen toplam aralıklı yoklama oturumu sayısından (n=25) daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu oturumlarda katılımcılar tarafından gösterilen yanlış tepki sayısına bakıldığında; Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında gösterilen toplam yanlış tepki sayısının (n=18), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda katılımcılar tarafından gösterilen toplam yanlış tepki sayısına (n=34) göre daha az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarının toplam süresinin (35 dk. 08 sn.), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarının toplam süresine (82 dk. 35 sn.) göre daha az olduğu hesaplanmıştır.

Soyut aşamada ölçüt karşılanıncaya dek Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen toplam aralıklı yoklama oturumu sayısının (n=21), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen toplam aralıklı yoklama oturumu sayısından (n=25) daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu oturumlarda katılımcılar tarafından gösterilen yanlış tepki sayısına bakıldığında; Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarında gösterilen toplam tepki sayısının (n=22), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda katılımcılar tarafından gösterilen toplam yanlış tepki sayısına (n=28) göre daha az olduğu bulunmuştur. Ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarının toplam süresinin (38 dk. 33 sn.), Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen aralıklı yoklama oturumlarının toplam süresine (51 dk. 59 sn.) göre daha az olduğu hesaplanmıştır.

Yukarıdaki bulgular (Bkz: Tablo 3.2.) da gözönüne alındığında ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumu sayısı yönünden ikinci ve dördüncü katılımcı için Nokta Belirleme Tekniğinin daha verimli olduğu bulunmuş ancak diğer iki katılımcı açısından bir farklılık bulunamamıştır. Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleştirilen öğretim oturumlarının toplam süresi yönünden tüm katılımcılar için Nokta Belirleme Tekniği daha verimli bulunmuş, tüm katılımcıların öğretim oturumlarının ortalama süresi ise bu bulguyu desteklemiştir. Ölçüt karşılanıncaya dek

gerçekleşen aralıklı yoklama oturumu sayısına bakıldığında (Bkz: Tablo 3.3.); yarı somut ve soyut aşamada toplam oturum sayısı yönünden Nokta Belirleme Tekniği lehine bir fark oluşsa da, verimlilik açısından tüm katılımcılar için önemli bir farkın bulunmadığı söylenebilir. Aralıklı yoklama oturumlarında ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen yanlış tepki sayısına ilişkin bulgulara bakıldığında ise Nokta Belirleme Tekniğinin tüm katılımcılar için daha verimli olduğu bulunmuştur.

3.3. Sosyal Geçerlik

Çalışmada öğretimi gerçekleştirilen akademik bir beceri olan temel çarpma işleminin önemi, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin ve Nokta Belirleme Tekniğinin bu becerileri öğretmek için uygunluğu ve çalışmanın genel sürecinin sosyal geçerliği incelenmiştir. Bu amaçla katılımcı, katılımcının ebeveyni ve öğretmenleri için ayrı ayrı Sosyal Geçerlik Formları hazırlanmıştır. Hazırlanan Sosyal Geçerlik Formları aracılığıyla katılımcıların kendilerinden, ebeveynlerinden ve özel eğitim öğretmenlerinden görüşleri alınmış, elde edilen bu verilerin içerik analizi yapılmıştır.

3.3.1. Çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin katılımcı görüşleri

Katılımcılar için hazırlanan Sosyal Geçerlik Formu, dört katılımcıya soru-yanıt şeklinde uygulanmıştır. Katılımcılarla bire bir görüşme yapılmış ve sorular açıklanarak sorulmuştur. Çalışmanın sosyal geçerliliğine ilişkin katılımcılardan elde edilen bulgular incelendiğinde, katılımcıların temel çarpma işlemini yapabiliyor olmalarından dolayı hoşnut oldukları ve artık temel çarpma işlemi konusunda kendilerine güvendikleri belirlenmiştir. Kullanılan yöntemlere ilişkin sorulan sorularda katılımcıların özellikle somut aşamada materyal kullanımından dolayı bu aşamaya göre yorum yaptıkları gözlenmiş ve noktalı sayılarla çalışmayı çok sevdikleri belirlenmiştir. Çalışmanın olumlu yönleri sorulduğunda katılımcılardan biri noktalı rakamları çok sevdiğini ve bazen pekiştireçlerden yumuşak şekerleri yemek için geldiğini, bir katılımcı ise sıkılmadıklarını, bilgisayar odasında çalıştıkları için mutlu olduğunu belirtmiş, bir diğeri ise yorum yapmamıştır. Çalışmanın olumsuz yönleri sorulduğunda katılımcılardan biri "keşke daha fazla şeker verseydiniz", başka bir katılımcı "bazen sıkıldım" ve bir katılımcı da olumsuz bir şey olmadığını belirtmiştir. Bir katılımcı ise yorum yapmamıştır.

3.3.2. Çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin ebeveynlerin görüşleri

Sosyal geçerlik formları dört anne tarafından yanıtlanmıştır. Annelerin çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin görüşleri incelendiğinde, temel çarpma işleminin çocukları açısından önemli ve gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Annelerden biri çocuğunun artık nesneleri sayarken zorlanmadığını belirtirken, diğer anneler becerilerin öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin fazla bilgiye sahip olmadıklarını, ancak uygulamalardan edindikleri izlenimlerin olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Bir öğrencinin annesi ise oğlunun noktalı sayıları çok sevdiğini ve günlük yaşamda da kullanmaya çalıştığını belirtmiştir. Bu çalışmanın beğendikleri yönlerinin neler olduğu sorulduğunda annelerden biri "çocuğumun sizinle çalışmak için istekli olması beni çok sevindirdi" derken, bir anne ise "sizin gayretli olmanız" demiştir. Diğer iki anne ise çocukları için böyle bir çalışma yapılması nedeniyle mutlu olduklarını belirtmişlerdir. Annelere çalışmanın beğenmedikleri yönlerinin neler olduğu sorulduğunda ise, bu çalışmada beğenmedikleri herhangi bir şey olmadığını ifade etmişlerdir.

3.3.3. Çalışmanın sosyal geçerliğine ilişkin öğretmen görüşleri

Sosyal geçerlik formları sekiz öğretmen tarafından yanıtlanmıştır. Öğretmenler temel çarpma işleminin öğretimi konusunda genel olarak olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerin günlük yaşamlarını sürdürebilmeleri açısından bu becerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin görüşleri sorulduğunda Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini bildiklerini ve sınıfta kullandıklarını belirtmişlerdir. Ancak bir öğretmen sınıfta sadece somut materyal kullanıldığını, Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin sistematik şekilde kullanılmadığını ifade etmiştir. Öğretmenler genel olarak Nokta Belirleme Tekniğine ilişkin ayrıntılı bilgiye sahip olmadıklarını ve bu nedenle sınıflarında kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Beş öğretmen ise bu yöntemle ilk defa karşılaştıklarını belirtmiştir. Öğretmenler yeterli destek alırlarsa bu yöntemleri kullanabileceklerini belirtirken, ikisi ise sınıf ortamında Nokta Belirleme Tekniğini tercih etmeyeceğini belirtmiştir. Çalışmanın olumlu yönleri sorulduğunda üç öğretmen görüş bildirmemiş, diğerleri genel olarak öğrencilerin çalışma için istekli olmalarını ve uygulamacının katılımcılarla iletişimini olumlu bulduklarını söylemişlerdir. Çalışmanın olumsuz yönleri sorulduğunda bir öğretmen çalışmanın biraz uzun sürdüğünü, iki öğretmen ise uygulamanın zorlayıcı ve sabır gerektirdiğini, beş öğretmen de dönüşümlü uygulamalar nedeniyle sürekli sınıfa giriş çıkış yapılmasının olumsuzluğundan bahsetmiştir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin kullanımının etkililik ve verimlilik yönünden farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Ayrıca öğretimi gerçekleştirilen temel çarpma işleminin ilerleyen haftalarda da korunup korunmadığı; farklı ortama, materyale ve temel çarpma işlemi becerisinin genellenip genellenmediği de incelenmiştir. Çalışmada ayrıca katılımcıların, ebeveynlerinin ve öğretmenlerinin çalışma hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. İzleyen bölümde bu bulgulara ilişkin sonuçlara yer verilmiş, sonuçlar araştırma sorularındaki sıraya göre özetlenerek tartışılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, tüm katılımcılar somut - yarı somut - soyut olmak üzere tüm aşamalarda kendilerine sorulan temel çarpma işlemlerine üç oturum üst üste % 100 doğruluk düzeyinde tepki göstererek ölçütü karşılamışlardır. Yapılan grafiksel analiz sonucunda temel çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği tüm katılımcılar için eşit derecede etkili olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla her iki öğretim yönteminin temel çarpma işleminin öğretiminde etkililik yönünden farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Alanyazında zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğini karşılaştıran başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde etkililiğini inceleyen araştırmalar (Bouck, Park ve Nickell, 2007; Hord ve Xin, 2015; Özlü, 2016, Taber, 2013), Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin matematik becerilerini kazandırmada etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin, zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğuna ilişkin bu çalışmada elde edilen bulgu alanyazındaki bulgularla tutarlılık göstermektedir. Çalışmada kullanılan bir diğer yöntem olan Nokta Belirleme Tekniğinin zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde kullanılmasına ilişkin alanyazında çok sayıda araştırma (Badır, 2014; Çalık ve Kargın, 2010; Eliçin, Emecen ve Yıkılmış, 2013, Fall, 2010; Fletcher, Boon ve Cihak, 2010; Littlefield, 2003; Mays, 2008, Öztürk, 2016; Pupo, 1994; Scott 1993; Waters ve Boon 2011; Wisniewski, Zeda ve Smith,2002) yer almaktadır. Bu araştırmalarda Nokta

Belirleme Tekniği, matematik becerilerinin öğretiminde etkili bir yöntem olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmada Nokta Belirleme Tekniğinin etkili bir yöntem olduğuna ilişkin elde edilen bulgu da alanyazında yer alan bulguların paralellik göstermektedir.

Alanyazın incelendiğinde zihin yetersizliğine sahip öğrencilere Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile çarpma işleminin öğretimine ilişkin sınırlı sayıda araştırma (Cox, 2001, Mercer ve Miller, 1992, Morin ve Miller, 1998, Özlü, 2016) olduğu görölmüş, Nokta Belirleme Tekniği ile dört işlem becerilerinin öğretiminde çarpma işlemine öğretim setinde setinde yer veren bazı araştırmalara (Green, 2009; Waters ve Boon, 2011) rastlanırken, bağımlı değişkeni yalnızca çarpma becerisinin öğretimi olan herhangi bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Alanyazında daha çok özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere çarpma işleminin öğretimine yönelik araştırmaların (Becker vd., 2005; Behrend, 1994; Benneth ve Cavanaugh, 1998; Burna, 2005; Howell, Siderenko ve Jurica, 2001; Flores, 2012; Kosincski ve Gast, 1993; Kroesbergen ve Van Luit, 2002; Lee vd., 2005; Lokken, 2012; Mattingly ve Bott, 1990; Mercer ve Miller, 1992; Morin ve Miller, 1998; Na, 2009; Salvo, 2005; William, 2005) yapıldığı, zihin yetersizliğine sahip öğrencilere çarpma işlemi öğretimine ilişkin ise sınırlı sayıda araştırma (Kroesbergen ve Van Luit, 2005; Lee vd., 2005; Morin ve Miller, 1998; Şahbaz, 2006) olduğu görölmektedir. Bunun nedeninin daha önce de bahsedildiği gibi zihin yetersizliği olan öğrencilere akademik becerilerden çok sosyal, iletişim ve günlük yaşam becerilerinin öğretilmesinin amaçlanması, zihin yetersizliği olan öğrencilerin çarpma işlemini yaparken zorlandıkları beceriler arasında göstermesi ve araştırmacıların zihin yetersizliği olan öğrencilerin çarpma işlemini ezberlemede güçlük çekebileceklerine ilişkin kaygıları olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile somut nesne kullanımının ve Nokta Belirleme Tekniği ile de referans noktalarına sahip üç boyutlu rakam kullanımının, sayıların sembolik değerleri ile işlem yapmaya kadar sistematik olarak nasıl sürdürüldüğüne ilişkin öğretmenlere yinelenabilir açıklamalar yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında bu çalışmanın öğretmenlere zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde yol gösterici nitelikte olduğu söylenebilir.

Alanyazında yer alan araştırmalar incelendiğinde; özel gereksinimli öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde; Doğrudan Öğretim Yaklaşımı, Sabit Bekleme Süreli Öğretim, Stratejik Matematik Serisi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Yapılandırılmış Öğretim Yöntemi vb. yöntemlerin ön plana çıktığı görölmektedir. Bu araştırmalardan

elde edilen bulgulara bu yöntemlerin çarpma işleminin öğretiminde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin ve Nokta Belirleme Tekniğinin de çarpma işleminin öğretiminde kullanılabilecek öğretim yöntemleri arasında yer alması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada temel çarpma işleminin öğretimi amacıyla her iki yönteme ait birer öğretim seti hazırlanmıştır. Bu öğretim setlerinde öğrencilere her iki sette beşer adet temel çarpma işlemi sorulmuş, katılımcılardan sadece işlemi yanıtlaması değil, beceri basamaklarını doğru bir şekilde gerçekleştirmesi beklenmiştir. Bunun temel amacı sorulan işlemler üzerinden katılımcılara temel çarpma işleminin her iki öğretim yöntemine göre kavramsal düzeyde nasıl yanıtlanacağını öğretmektir. Bununla birlikte katılımcıların hem ezberlemelerinin önüne geçme hem de kendilerine sorulan farklı temel çarpma işlemlerinde de her iki yönteme göre öğrendikleri beceri basamaklarını yerine getirmeleri de amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma sonunda katılımcılara uygulama sürecinde öğretilmeyen, deneysel analizi yapılmış, farklı beşer temel çarpma işlemi sorulmuştur. Elde edilen bulgulara göre her iki öğretim yönteminde de katılımcıların öğrendikleri beceriyi farklı materyallere, ortama ve temel çarpma işlemlerine genelleyeabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazına bakıldığında Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile öğretimi yapılan matematik becerilerinin genellenip genellenememesine ilişkin veri toplanan sınırlı sayıda araştırmaya (Cook, 2003; Heck, 2014, Mercer ve Miller, 1992; Peterson vd., 1989; Taber, 2013) rastlanılmıştır. Alanyazında ayrıca Nokta Belirleme Tekniği ile öğretimi yapılan matematik becerilerinin genellenip genellenememesine ilişkin veri toplanan birçok araştırmaya (Avant ve Heller, 2010; Badır, 2014; Berry, 2001; Çalık ve Kargın, 2010; Eliçin, Emecen ve Yıkılmış, 2013; Flores, 2010; Hord, 2012; Keskin, 2016; Kot vd., 2016; Newman, 1994; Öztürk, 2016; Scott, 1993, Simon ve Hanrahan; 2004; Yıkılmış, 2016) rastlanmıştır. Bu çalışmalarda her iki yöntemi ile öğretimi yapılan matematik becerilerinin farklı koşullara genellenebildiği belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen genelleme bulgusu ile alanyazında yer alan araştırmaların bulguları tutarlılık göstermektedir.

Çalışmada öğretim yöntemi olarak kullanılan iki yöntem, verimlilik yönünden karşılaştırıldığında; tüm ölçütler için olmasa da Nokta Belirleme Tekniğinin, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine göre daha verimli olduğu görülmektedir. Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumu sayısı yönünden bakıldığında; iki

katılımcı yaklaşık aynı sayıda öğretim oturumunda ölçütü karşılarken, ikinci ve dördüncü katılımcı için çarpma işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniği ile daha az öğretim oturumu düzenlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre (Bkz: Tablo 3.1.); iki katılımcı için Nokta Belirleme Tekniği daha verimli bulunurken, iki katılımcı için verimlilik yönünden farklılık görülmemiştir. Öğretim oturumlarının sayısı incelendiğinde katılımcılarla 8 ile 14 arasında değişen sayıda öğretim oturumu düzenlendiği ve en az öğretim oturumu sayısının (8 oturum) Nokta Belirleme Tekniği ile soyut aşamada dördüncü katılımcı ile gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu durumunun nedeninin; sosyal geçerlik bulgularında da yer aldığı üzere dördüncü katılımcı olan Hakan'ın Nokta Belirleme Tekniğindeki referans noktalı rakamlarla çalışmayı çok sevmesi olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra oturumlar ayrıntılı incelendiğinde; hem Hakan'ın hem de Ayşe'nin temel çarpma işlemlerini Nokta Belirleme Tekniği ile Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine göre daha akıcı şekilde yanıtladığı görülmektedir.

Her iki öğretim yönteminin ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen öğretim oturumlarının süresi ve buna bağlı olarak değişen öğretim oturumlarının ortalama süresi yönünden çarpma işleminin öğretiminde tüm katılımcılar için Nokta Belirleme Tekniği, daha verimli bulunmuştur. Çalışmanın öğretim oturumları ayrıntılı incelendiğinde; özellikle somut ve yarı somut aşamada Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile düzenlenen oturumlarda öğrencilerin temel çarpma işlemini modelleme sürecinin, Nokta Belirleme Tekniğine göre daha fazla zaman aldığı görülmektedir. Buna göre Nokta Belirleme Tekniği ile öğretimin somut aşamasında rakamların üzerindeki üç boyutlu referans noktalarını saymanın; Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemindeki birinci çarpan değeri kadar tabakları masaya dizme, içlerine ikinci çarpan değeri kadar pul koyma ve o pulları atlayarak saymaktan daha kısa sürdüğü görülmüştür. Yarı somut aşamada ise rakamların üzerinde bulunan referans nokta resimlerini atlayarak sayma, birinci çarpan değeri kadar kartları masaya açma ve içlerindeki çizgi sayısı kadar atlayarak saymaktan daha kısa sürdüğü görülmüştür. Soyut aşamada ise sayıların sembolik değerlerinin kullanılmasına bağlı olarak, her iki öğretim yöntemindeki öğretim oturumlarının süresi birbirine yaklaşıp da, zihinden yanıtlanmayan çarpma işlemlerinde birinci çarpanın üzerinde nokta varmış gibi saymak, birinci çarpanın yanına değeri kadar çizgi çizmeye göre daha kısa sürdüğü görülmüştür.

Ölçüt karşılanıncaya dek gerçekleşen aralıklı yoklama oturumu sayısına bakıldığında; öğretim oturumu sayısına bağlı olarak aralıklı yoklama oturumu

düzenlenmesi nedeniyle iki katılımcı için verimlilik yönünden bir fark oluşmamış, ikinci ve dördüncü katılımcı için ise Nokta Belirleme Tekniği daha verimli bulunmuştur. Aralıklı yoklama oturumlarında katılımcıların gösterdikleri yanlış tepki sayısı yönünden ise tüm katılımcılar için Nokta Belirleme Tekniğinin, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine göre daha verimli olduğu belirlenmiştir. Bu oturumlarda katılımcıların gösterdikleri yanlış tepkiler incelendiğinde; katılımcıların her iki yöntemde de ortak olarak nesneleri atlayarak yanlış saydıkları görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerin sahip olması gereken ön koşullarından birisi ritmik sayma olsa da özellikle nesnelere temas ederek sayarken ritmik saymanın zorlaştığı ve nesne saymanın ritmik saymada hatalara yol açtığı gözlenmiştir. Dolayısıyla özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminden önce ritmik saymanın yanında nesneleri atlayarak saydırmanın da ön koşul becerilerden birisi olarak ele alınması gerekliliği, çalışmanın önemli bulgularından biri olarak kabul edilmekte, sonraki dönemlerde bu bulguya yönelik çalışma yapılmasının alanyazın açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Oturumlarda görülen ortak yanlışlardan bir diğeri ise okunan çarpma işleminde hangi sayının atlanarak sayılacağına seçimi konusunda yapılan hatalardır. Özellikle ilk oturumlarda görülen bu hata, ilerleyen oturumlarda görülmemiştir. Bu hatanın ilerleyen oturumlarda katılımcıların temel çarpma işlemlerine alışmaları ve çarpma işleminin kavramsal olarak ne ifade ettiğini anlamaları nedeniyle gerçekleşmediği düşünülmektedir.

Uygulama süresince her iki yönteme özgü yapılan hatalara bakıldığında; katılımcıların özellikle Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin somut ve yarı somut aşamasında çarpma işleminin modellenmesine ilişkin beceri basamaklarına bağlı yanlış tepkiler gösterdiği görülmüştür. Soyut aşamada ise Nokta Belirleme Tekniğinde birinci çarpanın referans noktalarının yerini belirlemek ilk oturumlarda hatalara neden olsa da somut aşamadan bu yana gerçekleştirilen bir beceri olması nedeniyle sonraki oturumlarda görülmemiştir. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminde ise soyut aşamada katılımcılardan birinci çarpanın yanına değeri kadar çizgi çizmesi beklenmiştir. Ancak bu süreçte önce çizgi çizip sonra çizgileri atlayarak saymaları durumunda; çizgi çizerken aynı anda atlayarak saymalarına göre daha az hata yaptıkları görülmüştür. Ayrıca katılımcıların bir süre sonra özellikle beşten büyük çarpanlarda öncelikle çizgi çizip, daha sonra atlayarak saymaya başlamaları bu gözlemi desteklemektedir.

Çalışmanın geneline bakıldığında bakıldığında; katılımcıların atlayarak saymaları için farklı materyalleri birleştirerek modelleme yapmalarını sağlayan Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine göre; rakamlar üzerinde görülebilir ve dokunulabilir sabit referans noktaları ile işlem yapmayı sağlayan Nokta Belirleme Tekniği daha verimli bulunmuştur. Sonuç olarak öğretimde zaman kazandırması ve işlem yaparken hata riskini daha aza indirmesi düşünüldüğünde; zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin kullanılmasının daha uygun olabileceği düşünülmektedir.

Alanyazında her iki yöntemin verimliliğine ilişkin araştırmalara bakıldığında, bu iki yöntemin başka yöntemlerle karşılaştırıldığı sınırlı sayıda araştırmaya (Cihak ve Foust, 2008; Dombrovski, 2010; Eichel 2007; Fletcher, Boon ve Cihak, 2010; Jhaveri, Verna ve Imam, 2010; Littlefield, 2003; Ulrich; Williams, 2005; Wisniewski, Zeda ve Smith, 2002) ulaşılmıştır. Bu araştırmalarda Eichel (2007) haricindeki araştırmalarda Nokta Belirleme Tekniğinin diğer yöntemlere göre, süre yönünden daha verimli olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, bu çalışmada elde edilen bulgularla tutarlılık göstermekte, Eichel'in (2007) Nokta Belirleme Tekniğini, Gerçek Yaşam Düzenlemesi ile karşılaştırdığı araştırması ile tutarlılık göstermemektedir. Bunun nedeni olarak, Eichel'in (2007) araştırmasının tek bir katılımcı ile yürütülmesi ve kullanılan diğer yöntem olan Gerçek Yaşam Düzenlemelerinin ekstra bir düzenlemeye gerek duymaması gösterilebilir.

Çalışmanın soyut aşamasında ölçütün karşılanmasından üç, beş ve yedi hafta sonra katılımcıların temel çarpma işlemlerini gerçekleştirip gerçekleştiremediklerine ilişkin izleme verileri toplanmıştır. Alanyazına bakıldığında Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniğinin matematik becerilerini öğretmede etkililiğinin incelendiği araştırmaların bazılarında (Bouck, Park ve Nickell, 2007; Cihak ve Foust, 2008; Çalık ve Kargın, 2010; Eliçin, Emecen ve Yıkılmış, 2013; Flores, 2009; Keskin, 2016; Kot vd., 2016; Mays, 2008; Özlü, 2016; Waters ve Boon, 2011; Wisniewski, Zeda ve Smith, 2002; Yıkılmış, 2016) izleme verisi toplandığı görülmüştür. Bu araştırmalardan Waters ve Boon (2011) tarafından Nokta Belirleme Tekniği ile yapılan araştırmada kararlı izleme verileri elde edilememiş, diğer araştırmalarda hem Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi hem de Nokta Belirleme Tekniği ile gerçekleştirilen öğretimde katılımcıların bu becerileri korudukları görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre ise; katılımcıların her iki yöntem ile düzenlenen yoklama

oturumlarında temel çarpma işlemlerini doğru şekilde gerçekleştirebildikleri ve kazandıkları temel çarpma işlemi becerisini korudukları belirlenmiştir. Bu bulgu; Waters ve Boon'un (2011) araştırmalarının izleme bulguları ile tutarlılık göstermemekte, alanyazındaki diğer araştırmalar ile tutarlılık göstermektedir.

Özel eğitimin temel hedefinin bireyin toplum içinde bağımsız şekilde yaşamasını sağlayabilecek ve onu toplumun bir parçası haline getirebilecek desteği ve eğitimi sunması olduğu düşünüldüğünde, yapılan bir çalışmanın tek amacının, kullanılan öğretim yöntemi ile bir becerinin öğretilmesi olmaması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada kullanılan öğretim yöntemlerinin ve öğretimi yapılan temel çarpma işlemi becerisinin katılımcılarda sosyal yönden olumlu farklılıklar yaratması ve katılımcıların yaşam kalitelerini yükseltmesi de hedeflenmiştir. Bu amaçla çalışma sonunda katımcıların, ebeveynlerin ve öğretmenlerin düşüncelerini alarak sosyal geçerlik bulguları elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen sosyal geçerlik bulgularına göre genel olarak katılımcılar, ebeveynleri ve öğretmenler çalışma hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir. Alanyazında her iki öğretim yöntemi ile matematik becerilerinin öğretildiği araştırmalara bakıldığında, Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemine ilişkin sınırlı sayıda araştırmada (Cook, 2013; Ferreira, 2009; Misquita, 2011; Scriptland ve Maccini, 2011) ve Nokta Belirleme Tekniği ile yapılan araştırmaların bazılarında (Avant ve Heller, 2011, Badır, 2016; Çalık ve Kargın, 2010; Eliçin, Emecen ve Yıkılmış, 2013; Öztürk, 2016; Rudolph, 2008; Waters ve Boon, 2011) sosyal geçerlik verilerine yer verildiği görülmüştür. Ayrıca çarpma işleminin öğretildiği araştırmalar sosyal geçerlik bulguları yönünden incelendiğinde, sınırlı sayıda araştırmada (Bouck vd, 2009; Rao ve Mallow, 2009; Şahbaz, 2006; Wood, Frank ve Wacker, 1998) sosyal geçerlik verilerinin toplandığı görülmüştür. Tüm araştırmalara bakıldığında; sosyal geçerlik verisi toplanan çalışmaların tek denekli araştırmalar olması; alanyazın açısından oldukça önemlidir. Alanyazında elde edilen sonuçlara bakıldığında Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi, Nokta Belirleme Tekniği ve çarpma işleminin öğretimi sosyal geçerlik açısından olumlu bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen bulguların da olumlu olması nedeniyle alanyazın ile tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

Çalışmada elde edilen sosyal geçerliğe ilişkin bulguları ayrıntılı incelendiğinde; katılımcılar, çalışma sürecinden olumlu şekilde bahsetmişler ve çalışma konusunda istekli olmuşlardır. Ayrıca özellikle materyallerin ilgi çekici olması, pekiştirici olarak şekerlerin kullanımı ve çalışmanın bilgisayar odasında gerçekleşmesi nedeniyle

uygulama süresince sıkılmadıklarını ifade etmişlerdir. Anneler ise akademik bir becerinin öğretimi nedeniyle biraz çekimser kalsalar da çalışma konusunda olumlu görüş ifade etmişler, özellikle çocuklarının çalışmaya istekli davranmalarını olumlu olarak görmüşlerdir.

Özel eğitim okulunda görev yapan öğretmenler ise çalışmada kullanılan Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini kullandıklarını belirtmişlerdir. Biraz ayrıntılı irdelendiğinde ise kullandıklarının daha çok somut materyal olduğu, sistematik bir biçimde somuttan soyuta öğretimin amaçlanmadığı ve somut materyal kullanımının Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile karıştırıldığı görülmüştür. Bu bulgunun alanyazın açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Görüşmelerde ayrıca öğretmenlerin Nokta Belirleme Tekniğini çok iyi bilmedikleri ve kullanmadıkları belirlenmiştir. Altı öğretmen eğer Nokta Belirleme Tekniğini öğrenirlerse, imkânlar dâhilinde bu yöntemi dört işlem becerilerinin öğretiminde kullanabileceklerini belirtmişlerdir. İki öğretmen ise bu yöntemi tercih etmeyeceğini belirtmiştir. Bu görüşün sınıfın kalabalık olması ve öğrencilerin elle çarpma işlemi yapmalarının tercih edilmesi nedeniyle söylendiği düşünülmektedir. Son olarak öğretmenler Nokta Belirleme Tekniği gibi çok fazla kullanmadıkları bir yöntemin kullanılması nedeniyle çalışmayı ilgi çekici bulmuşlardır. Temel çarpma işleminin en çok zorlandıkları ve tekrar ettikleri beceri olduğunu belirten öğretmenler, çalışmanın geneli hakkında iki öğretmen dışında olumlu görüş ifade etmişlerdir. İki öğretmen ise katılımcıların çalışmaya dönüşümlü şekilde katılımının, sınıfın ders akışını bozduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak çalışmada elde edilen bulgulara göre, her iki öğretim yönteminin de dört katılımcıya temel çarpma işleminin öğretiminde etkili bulunduğu ancak etkililik yönünden her hangi bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca dört katılımcının da temel çarpma işlemini genelleyebildikleri ve korudukları belirlenmiştir. İki öğretim yöntemi verimlilik açısından karşılaştırıldığında; gerçekleşen öğretim ve aralıklı yoklama oturum sayısı bakımından, üç katılımcıda verimlilik yönünden önemli bir fark bulunamamış, dördüncü katılımcı için Nokta Belirleme Tekniği daha verimli bulunmuştur. Ayrıca öğretim oturumlarının toplam süresi, öğretim oturumlarının ortalama süresi ve aralık yoklama oturumlarında gösterilen toplam yanlış sayısı bakımından Nokta Belirleme Tekniği dört katılımcı için de daha verimli bulunmuştur. Çalışmanın sosyal geçerlik araştırmasında ise; katılımcılar, ebeveynler ve öğretmenler çalışma hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir.

4.1. Sınırlıklar

Bu bölümde çalışmada her hangi bir nedenle yer verilemeyen ya da gerçekleştirilemeyen bazı sınırlılıklara yer verilmiştir. Çalışmanın üç açıdan sınırlı olduğu düşünülebilir.

1. Çalışmada bağımlı değişken olarak temel çarpma işlemi yer almıştır. Bu çalışmada bağımlı değişken temel çarpma işlemi ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma temel çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin ve Nokta Belirleme Tekniğinin kullanımı ile sınırlıdır.
3. Çalışmada öğretimi yapılan temel çarpma işleminin; farklı ortama, farklı materyallere ve farklı temel çarpma işlemlerine genellenip genellenemediği incelenmiştir. Bu çalışmada bağımlı değişkenin genellenmesi; farklı ortam, farklı öğretim setleri ve farklı materyaller ile sınırlıdır.

4.2. Öneriler

Çalışma süresince elde edilen bulgulara ve gözlemlere dayalı hem uygulama açısından hem de ileride yapılacak araştırmalar açısından öneriler geliştirilmiştir.

4.2.1. Uygulamaya yönelik öneriler

1. Çalışmada çok duyulu öğretim yöntemlerinden Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ve Nokta Belirleme Tekniği kullanılmıştır. Her iki öğretim yöntemi de somuttan soyuta öğretimi amaçlamaktadır. Bu nedenle Nokta Belirleme Tekniğinin öğretim oturumu süresi ve aralıklı yoklama oturumunda gösterilen yanlış tepki yönünden daha verimli bulunması nedeniyle, uygulamacılara çarpma işleminin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğini kullanmaları önerilebilir.
2. Çalışmanın oturumları incelendiğinde akıcı bir şekilde ritmik sayabilen katılımcıların, nesneleri ritmik şekilde atlayarak sayarken hata yapabildikleri görülmüştür. Bu nedenle uygulamacıların çarpma işleminin öğretiminden önce atlayarak nesne sayımına daha fazla yer vermeleri önerilebilir.
3. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile gerçekleştirilen çarpma işleminin soyut aşamadaki öğretiminde öğretim yaparken öğrencilerin önce çizgi çizip, sonra atlayarak saymaları daha az hata yapmaları yönünden uygulamacılara önerilebilir.

4.2.2. İleride yapılacak araştırmalara yönelik öneriler

1. Çalışmada katılımcı olarak zihin yetersizliği olan öğrenciler yer almıştır. Sonraki araştırmalarda farklı yetersizliklere sahip özel gereksinimli öğrencilerle de çarpma işleminin öğretimine yönelik araştırmalar düzenlenebilir.
2. Çalışmada bağımlı değişken olarak temel çarpma işlemi yer almıştır. Sonraki çalışmalarda iki ya da daha fazla basamaklı sayılar ile çarpma işlemlerine yer veren çeşitli araştırmalar gerçekleştirilebilir.
3. Çalışmada kullanılan ğretim yöntemlerinin ikisi de dört işlem becerisinde kullanılan yöntemlerdir. Bu nedenle bu iki ğretim yönteminin toplama işleminin, çıkarma işleminin ve bölme işleminin ğretiminde de etkililiği ve verimliliği karşılaştırılabilir.
4. Çalışma her iki ğretim yöntemi ile somut - yarı somut - soyut aşama olmak üzere üç aşamada düzenlenmiştir. Bu üç aşamanın etkililiğinin belirlenmesinin ardından bu aşamalardan biri olmadan da aynı sonuca ulaşılıp ulaşılamayacağını belirlemek, çalışmaların süresini kısaltması açısından önemli olabilir. İlerleyen araştırmalarda bu üç aşamadan somut ya da yarı somut aşama çıkarılıp etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırması yapılabilir.
5. Bu alışma tek denekli araştırma desenlenerek düzenlenmiş ve dört katılımcı ile yrtlmştir. Bu alışma, küçük ya da büyük grup uygulamaları ile desenlenerek yinelenenebilir.
6. Bu çalışmada materyal olarak üç boyutlu, grsel ve sembolik materyaller kullanılmıştır. İlerleyen araştırmalarda her iki ğretim yöntemi ile teknolojik materyallerin kullanımına ilişkin çalışmalar desenlenebilir.

KAYNAKÇA

- Agrawal J. ve Morin L.L. (2016). Evidence-Based practices: Applications of concrete-representational-abstract framework across math concepts for students with mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 31 (1), 34-44.
- Akmanoğlu, N. (2002). *Eşzamanlı ipucuyla öğretimin otistik çocuklara adı söylenen rakamın gösterilmesi becerisini öğretmede etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Algozzine, B, O'Shea, D.J., Crews, W.B. ve Stoddard, K. (1987). Analysis of mathematics competence of learning disabled adolescents. *The Journal of Special Education*, 21 (2), 97-107.
- Anstrom, T. (2006). *Supporting students in mathematics through the use of manipulatives*. Washington D.C: Center of Implementing Technology in Education.
- Arı, A. (2008). *Temel toplama ve çıkarma işlem süreçlerinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Avant, M.J.T. ve Heller, K.W. (2010). Examining the effectiveness of Touch Math with students with physical disabilities. *Remedial and Special Education*, 32 (4), 309-321.
- Badır, T. (2014). *Zihin engelli bireylere çıkarma işlemi öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimle sunulan nokta belirleme tekniğinin etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu: İzzet Baysal Üniversitesi,
- Ball, D. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *Elementary School Journal*, 90 (4), 449-466.
- Baroody, A. (1987). *Children's mathematical thinking*. New York: Teachers College Press.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim birinci kademedeki matematik öğretimi*. İstanbul: Millî Eğitim Basımevi.
- Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimi 1- 5 Sınıflar*. Ankara: Pegem.
- Becker, A., McLaughlin, T., Weber, K.P. ve Gower, J. (2009). The effects of copy, cover and compare with and without additional error drill on multiplication fact fluency and accuracy. *Electronic Journal of research in Educational Psychology*, 7 (2), 747-760.
- Behrend, J.L. (1994). *Mathematical problem-solving processes of primary-grade students identified as learning-disabled*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Wisconsin: University of Wisconsin-Madison.
- Bennett, K. ve Cavanaugh, R.A. (1998). Effects of immediate self-correction, delayed self-correction, and no correction on the acquisition and maintenance of multiplication facts by a fourth-grade student with learning disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 303-306.

- Berkas, N. ve Pattison, C. (2007). Response to intervention models, Part 1: What can we learn from colleagues in other content areas. [Http://www.nctm.org/news/releaseslist.aspx?id=13520](http://www.nctm.org/news/releaseslist.aspx?id=13520) (Erişim tarihi: 12.03. 2015).
- Berry, D. (2007). The effectiveness of the TouchMath curriculum to teach addition and subtraction to elementary aged students identified with autism. San Bernadino, California. <http://www.touchmath.com/pdf/TouchmathAutism.pdf> (Erişim Tarihi: 28.05.2014).
- Berry, D.K. (2001). *An investigation of the effectiveness of Touchmath on elementary students with autism*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. California: University of California.
- Boardman, A., Arguelles, M., Vaughn, S., Hughes, M. ve Klingner, J. (2005). Special education teacher's views of research-based practices. *Journal of Special Education*, 39 (3), 168-180.
- Bouck, E., Park, J. ve 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.
- Brauwer, J.D., Verguts, T. ve Fias, W. (2006). The representation of multiplication facts: Developmental changes in the problem size, five, and tie effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, 43-56.
- Bruner, J.S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge: Belkapp Press.
- Buell, M., Hallam, R., Gamel-McCormick, M., ve Scheer, S. (1999). A survey of general and special education teachers' perceptions and in-service training needs concerning inclusion. *International Journal of Disability, Development and Education*, 46, 143-114.
- Bullock, J., Pierce, S., ve McClelland, L. (1989). *Touch Math*. Colorado Spring: Innovative Learning Concepts, Inc.
- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics: A K-8 Resource* (2. Baskı). Sausalito CA: Math Solutions Publications.
- Burns, M.K. (2005). Using incremental rehearsal to increase fluency of single-digit multiplication facts with children identified as learning disabled in mathematics computation. *Education and Treatment of Children*, 28 (3), 237-249.
- Bursal, M. ve Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106 (4), 173-180.
- Butler, F. M. (1999). *Fraction instruction for students with disabilities: Comparing Two Teaching Sequences*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. LasVegas.: University of Nevada.
- Butler, F.M., Miller, S.P., Crehan, K., Babbitt, B. ve Pierce, T. (2003). Fraction instruction for students with mathematics disabilities: Comparing two teaching sequences. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18 (2), 99-111.
- Butterworth, B.. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46 (1), 3-18.

- Carnine, D. W., Silbert, J., Kameenui, E.J. ve Tarver, S.G. (2004). *Direct instruction reading* (4. Baskı). New Jersey: Pearson.
- Caron, T. (2007). Learning multiplication: The easy way. *The Clearing House*, 80 (6), 78-82.
- Cawley, J.F. (1978). *An instructional design in mathematics: Teaching the learning-disabled adolescent*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1978, 201-203.
- Cawley, J. F. ve Miller, J. H. (1989). Cross-Sectional comparisons of the mathematical performance of children with learning disabilities: Are we on the right track toward comprehensive programming? *Journal of Learning Disabilities*, 22, 250-259.
- Cihak, D.F. ve Foust, J.L. (2008). Comparing number lines and touch points to teach addition facts to students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 23, 131-137.
- Cook, J.J.C. (2013). *The effects of Concrete-Representational-Abstract Sequence of Instruction on solving equations using inverse operations with high school students with mild intellectual disability*. Charlotte: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Cox, L.S. (1975). Diagnosing and remediating systematic errors in additions and subtraction computations. *The Arithmetic Teacher*, 22, 151-157.
- Cox, P. R. (2001). *The efficacy of an acquisition strategies model for middle school students with learning problems*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Florida: University of Florida.
- Cybrivsky, C.A. ve Schuster, J.W. (1990). Using constant time delay procedures to teach multiplication facts. *Remedial and Special Education*, 11 (1), 54-59.
- Çalık, N.C. (2008). *Genel eğitim sınıflarında eğitim gören zihin engelli öğrencilere temel toplama becerilerinin öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Dağseven, D. (2001). *Zihinsel engelli öğrencilere temel toplama ve saat okuma becerilerinin kazandırılması, sürekliliği ve genellenebilirliğinde, doğrudan ve basamaklandırılmış öğretim yaklaşımlarına göre hazırlanan öğretim materyalinin farklılaşan etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- De Corte, E. ve Verschaffel, L. (1981). Children's solution processes in elementary arithmetic problems: Analysis and improvement. *Journal of Educational Psychology*, 73, 765-779.
- Dev, P.C., Doyle, B.A., ve Valente, B. (2002). *Labels needn't stick: "At risk" first graders rescued with appropriate intervention*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. New York: Nazareth College of Rochester.
- Dombrowski, C. (2010). *Improving math fact acquisition of students with learning disabilities using the "Touch Math" Method*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. New Jersey: Rowan University.

- Dulgarian, D. (2000). TouchMath intervention vs. traditional intervention: Is there a difference? <https://www.touchmath.com/pdf/TouchMathIntervention.pdf> (Erişim tarihi: 13.06.2014).
- Eastburn, J.A. (2010). *The effects of a Concrete, Representational, Abstract (CRA) instructional model on tier 2 first-grade math students in a response to intervention model: Educational implications for number sense and computational fluency*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Philadelphia: Temple University.
- Eichel, A. (2007). Math interventions for a student with autism spectrum disorder: A best-evidence synthesis. *Exceptional Children*, 82 (4), 443-462.
- Eliçin, Ö., Dağseven-Emecen, D. ve Yıkmiş, A. (2013). Zihin engelli çocuklara doğrudan öğretim yöntemiyle temel toplama işlemlerinin öğretiminde nokta belirleme tekniğı kullanılarak yapılan öğretimin etkililiğı. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 118-136.
- Erbaş, D. (2008). Özel gereksinimli öğrencilere genel para kullanımını öğretme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9 (1), 35-52.
- Ergül, C., Baydık, B., ve Demir, S. (2013). Özel eğitim öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin zihin engelliler öğretmenliğı lisans programı yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (1), 1-24.
- Ferreira, D. (2009). *Effects of explicit subtraction instruction on fifth grade students with learning disabilities*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Las Vegas: University of Nevada.
- Fletcher, D., Boon, R.T. ve Cihak, D.F. (2010). Effects of the Touchmath program compared to a number line strategy to teach addition facts to middle school students with moderate intellectual disabilities. *Division on Autism and Developmental Disabilities*, 45, 449-458.
- Flores, M.M. (2009). Teaching subtracting with regrouping to students experiencing difficulty in mathematics. *Preventing School Failure*, 53, 145-152.
- Flores, M.M. (2010). Using the concrete-representational-abstract sequence to teach subtraction with regrouping to students at risk for failure. *Remedial and Special Education*, 31, 195-207.
- Flores, M.M. (2012). *Effects of two methods of teaching multiplication to students with learning disabilities*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atlanta: University of Georgia State.
- Flores, M.; Patterson, D.; Shippen, M.; Hinton, V. ve Franklin, T. (2010). Special education teachers' knowledge and perceived teaching competence in mathematics. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1, 1-10.
- Flores, M.M., Hinton, V.M. ve Schweck, K.B. (2014). Teaching multiplication with regrouping to students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice* 29 (4), 171-183.

- Flores, M.M., Hinton, V. ve Strozier, S. (2014) Teaching subtraction and multiplication with regrouping using the concrete-representational-abstract sequence and strategy instruction. *Learning Disability Research and Practice*, 29 (4), 171-18.
- Floyd, C. ve Rice, E. (2009). Beliefs About the NCTM Standards of special educators of students with emotional disturbance. *Investigations in Mathematics Learning*, 1 (3), 73-90.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Geary, D.C. ve Brown, S. C. (1991). Cognitive addition: strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27, 398-406.
- Gerretson, H. ve McHatton, P.A. (2012). Learning to teach school mathematics: perceptions of special education teachers. *Action in Teacher Education*, 31 (3), 28-40.
- Gersten, R., Chard, D.J., Jayanthi, M., Baker, S.K., Morphy, P. ve Flojo, J. (2009). mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79 (3), 1202-1242.
- Green, N.D. (2009). *The effectiveness of the Touchmath program with fourth and fifth grade special education students*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Salt Lake: Western Governors University.
- Gürsel, O. (1993). *Zihin engelli çocukların doğal sayıları gerçek nesneleri kullanarak eşleme, resimleri işaret ederek gösterme, rakamlar gösterildiğinde söyleme becerilerinin gerçekleştirilmesinde bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin basamaklandırılmış yöneme göre sunulmasının etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Hanich, L., Jordan, N.C., Kaplan, D. ve Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 93 (3), 615- 626.
- Hanrahan, J. (2000). An analysis of an imprinted-dot approach to teaching arithmetic to intellectually disabled children and its potential for facilitating inclusion. *ISEC*'te sunulan bildiri, July 24-28, Manchester, İngiltere.
- Harris, C.A., Miller, S. P. ve Mercer, C. D. (1995). Teaching initial multiplication skills to students with disabilities in general education classrooms. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 10, 180-195.
- Heck, J.V. (2014). *The effect of the concrete-representational-abstract mathematical sequence on addition skills 0 to 9 for struggling learners in kindergarten*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Las Vegas: University of Nevada.
- Hinton, V. (2011). *Pre-service teachers' computational knowledge, efficacy, and number sense skills*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Alabama: Auburn University.
- Hofmeister, A. (1993). Elitism and reform in school mathematics. *Remedial and Special Education*, 14 (6), 8-13.

- Hood, R. (2014). *Using the multisensory approach of Touch Math to teach basic mathematical operations to students with significant disabilities*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. New Jersey: Rowan Universtiy.
- Hord, C. ve Xin, Y.P. (2015). Teaching area and volume to students with mild intellectual disability. *The Journal of Special Education*, 49 (2), 118-128.
- Hord, T.C. (2012). *Applying the concrete-semiconcrete-abstract instructional sequence in model-based teaching to facilitate the learning of area and volume by students with mild intellectual disability*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. West Lafayette: Purdue University.
- Howell, R., Sidorenko, E. ve Jurica, J. (1987). The effect of computer use on the acquisition of multiplication facts by a student with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 336 - 341.
- [Http://makingeducationfun.wordpress.com/category/strategies/](http://makingeducationfun.wordpress.com/category/strategies/) (Erişim Tarihi: 13.12. 2012).
- Hudson, P. ve Miller, S.P. (2006). *Designing and implementing mathematics instruction for students with diverse learning needs*. Boston: Pearson.
- Hughes, E.M. (2011). *The effects of concrete-representational-abstract sequenced Instruction on struggling learners acquisition, retention and self-efficacy of fractions*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kuzey Caroline: Clemson University.
- Jhaveri, G., Verma P., ve Imam, N. (2010). Effect of Touch Math intervention on acquisition of math skills in children with learning difficulties. *Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal*, 1(1), 8-32.
- Jones, E., Wilson, R. ve Bhojwani, S. (1997). Mathematics instruction for secondary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2), 151-163.
- Kammeenui, E.J. ve Simmons, D.C. (1999). *Desingning instructional straregies. the prevention of academic learning problems*. OH: Merill Publishing Company.
- Keskin, N.K. (2016). *Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: İzzet Baysal Üniversitesi.
- Kırcaali-İftar, G., Ergenekon, Y. ve Uysal, A. (2008). Zihin özürlü bir öğrenciye sabit bekleme süreli öğretimle toplama ve çıkarma öğretimi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (1), 309-320.
- Kirby, J.R. ve Becker, L. D. (1988). Cognitive components of learning problems in arithmetic. *Remedial and Special Education*, 9 (5), 7-15.
- Kokaska, S.M. (1975). A notation system in arithmetic skills. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 10 (2), 96-101.
- Konold, K.B. (2004). *Using the concrete-representational-abstract teaching sequence to increase algebra problem solving*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Las Vegas: University of Nevada.

- Koscinski, S.T. ve Gast, D.L. (1993). Use of Constant Time Delay in teaching multiplication facts to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 583-544.
- Kot, M, Sönmez, S., Yıkımsı, A. ve Cora-İnce, N. (2016). İşitme yetersizliği olan öğrencilere eldeli toplama işlemi öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin etkililiği. *Current Research in Education*, 2 (1), 17-28.
- Kramer, T., ve Krug, D.A. (1973). A rationale and procedure for teaching addition. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 8, 140-145.
- Kroesbergen, E.H. ve Luit, J.E.H. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs - A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 97-114.
- Kroesbergen, E.H. ve Van Luit, J.E.H. (2002). Teaching multiplication to low math performers: Guided versus structured instruction. *Instructional Science*, 30, 361-378.
- Kroesbergen, E.H. ve Van Luit, J.E.H. (2005). Constructivist mathematics education for students with mild mental retardation. *European Journal of Special Needs Education*, 20 (1), 107-116.
- Kurt, O. (2012). Uyarlamalı Dönüşümlü Uygulamalar Modeli. E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek-denekli araştırmalar* içinde (s. 329-351), Ankara: Türk Psikologları Derneği Yayınları.
- Lee, D.L., Stansbery, S., Kubina, R. ve Wannarka, R. (2005). Explicit instruction with or without High-P Sequences: Which is more effective to teach multiplication facts? *Journal of Behavioral Education*, 14 (4), 267-281.
- Lee, V.R. (2011). *The relationship between special education teachers' mathematical knowledge, instructional choices, and beliefs about teaching and learning mathematics*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. New York: State University of New York.
- Lin, F.Y. ve Kubina R.M. (2005). A preliminary investigation of the relationship between fluency and application for multiplication. *Journal of Behavioral Education*, 14 (2), 73-87.
- Littlefield, L. (2003). *A comparison of two methods of addition instruction, touchpoints and manipulatives, with first grade students with learning disabilities in a resource classroom to determine efficiency and effectiveness*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kentucky: University of Kentucky.
- Lokken, L.J. (2012). *Math reasoning strategies and learning disabilities: Impact of teaching reasoning strategies on math fact fluency and problem-solving skills*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Minnesota: Southwest Minnesota State University.
- Loveless, T. (2004). *Trends in math achievement: The importance of basic skills*. Brookings Institution. [Http://www.2.ed.gov/rschstat/research/prop/mathscience/loveless](http://www.2.ed.gov/rschstat/research/prop/mathscience/loveless) (Erişim Tarihi, 14.01.2013).
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Maccini, P. ve Gagnon, J. (2002). Perceptions and application of NCTM standards by special and general education teachers. *Exceptional Children*, 68, 325-344.
- Maccini, P. ve Hughes, C.A. (1997). Mathematics interventions for adolescents with learning disabilities. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 12, 165-176.
- Maccini, P., Strickland, T., Gagnon, J. C. ve Malmgren, K. (2008). Accessing the general education math curriculum for secondary students with high incidence disabilities. *Focus on Exceptional Children*, 40 (8), 6.
- Mancl, D.B., Miller, S.B. ve Kennedy, M. (2012). The division for learning disabilities of the council for exceptional children using the concrete-representational-abstract sequence with integrated strategy instruction to teach subtraction with regrouping to students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 27 (4), 152-166.
- Mattingly, J.C. ve Bott, D.A. (1990). Teaching multiplication facts to students with learning problems. *Exceptional Children*, 56 (5), 438-49.
- Mays, D. (2008). *Touchmath: An intervention to work*. (<http://www.touchmath.com/pdf/MaysTouchmathResearch.pdf> , 12.02.2015 tarihinde erişildi).
- McLeod, T. ve Armstrong, S. (1982). Learning disabilities in mathematics skill deficits and remedial approaches. *Learning Disability Quarterly*, 5, 305-311.
- Mercer, C.D. ve Miller, S.P. (1992). Teaching students with learning problems in math to acquire, understand, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education*, 12 (3), 19-35.
- Miles, T.R. (1993). *Dyslexia: The pattern of difficulties*. (2. Baskı). London: Whurr
- Miller, J.H. ve Milan, C.P. (1987). Multiplication and division errors committed by learning disabled students. *Learning Disabilities Research*, 2 (2), 119-122.
- Miller, S. ve Mercer, C.D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 47-56.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2008). *Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi zihinsel engelli bireyler destek eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Morin, V.A. ve Miller, S.P. (1998). Teaching multiplication to middle school students with mental retardation. *Education and Treatment of Children*, 21, 22-36.
- Morton, R.C. ve Flynt, S.W. (1997). A comparison of constant time delay and prompt fading to teach multiplication facts to students with learning disabilities. *Journal of Instructional Psychology*, 24, 3-14.
- Moyer, P.S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197.
- Na, K.E. (2009). *The effects of schema-based intervention on the mathematical word problem solving skills of middle school students with learning disabilities*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Texas: University of Texas.

- National Center For Education Evaluation and Regional Assistance-NCEERA. (2009). *Assisting Students Struggling with Mathematics: Response to Intervention (RtI) for Elementary and Middle Schools*. U.S: Department of Education.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Research Council. (1989). *Everybody counts*. Washington, DC: National Academy Press.
- Newman, T.M. (1994). *The effectiveness of a multisensory approach for teaching addition to children with Down Syndrome*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Montréal: McGill University.
- Nunes T. ve Bryant P. (1996). *Children doing mathematics*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Obaid, M.A.S. (2001). Teaching mathematics to students with mild-to-moderate mental retardation: A review of the literature. *American Association on Mental Retardation*, 39 (1), 20-31.
- Özak, H. ve Diken, H.İ. (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.
- Özlü, Ö. (2016). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çarpma öğretiminde Somut - Yarı Somut - Soyut Öğretim Stratejisinin etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: İzzet Baysal Üniversitesi.
- Öztürk, H.Z. (2016). *Tablet bilgisayar üzerinde eş zamanlı ipucuyla sunulan Nokta Belirleme Tekniğinin rakam - nesne eşlemesi öğretiminde etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu: İzzet Baysal Üniversitesi.
- Perie, M., Moran, R. ve Lutkis, A.D. (2005). *NAEP 2004 trends in academic progress: Three decades of student performance in reading and mathematics*. National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, Department of Education, Washington DC.
- Pesen, C. (2006). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Öncü Basımevi.
- Peterson, S.K., Mercer, C.D. McLeod, P.M. ve Hudson, P.J. (1989). Validating the concrete to abstract instructional sequence for teaching place value to learning disabled students. *Multidisciplinary Diagnostic and Training Program*, Florida: Florida University.
- Piaget, J. (1975). Comments on mathematical education. *Contemporary Education*, 47 (1), 5-10.
- Polat, C. (1996). *Görme engelli öğrencilere saati söyleme, temel çarpma ve uzunluk ölçüsü öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Pressly, M. (1986). The relevance of the good strategy user model to the teaching of mathematics. *Educational Psychologist*, 21, 139-161.

- Pupo, (1994). *Teaching intellectually disabled students addition through a multisensory approach*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Montréal: McGill University.
- Rains, J.R., Kelly, C.A. ve Durham, R.L. (2008). The evolution of the importance of multi-sensory teaching techniques in elementary mathematics: Theory and practice. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4 (2), 239 - 252.
- Rao, S. ve Mallow, L. (2009). Simultaneous prompting: A teaching method to promote the recall of multiplication facts by students with cognitive impairment. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 44 (1), 80-90.
- Reisman, K.F. (1982). *A guide to the diagnostic teaching of arithmetic* (3. Baskı). Columbus, OH: Merrill.
- Rivera, D.P. (1997). Mathematics education and students with learning disabilities: Introduction to the special series. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (1), 2-19.
- Rosenshine, B.V. (1982). Synthesis of research on explicit teaching. *Educational Leadership*, 43 (7), 60-68.
- Rudolf, A.C. (2008). *Using Touch Math to improve computations*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kuzey Carolina: Catawba College.
- Russell, R.L. ve Ginsburg, H. P. (1984). Cognitive analysis of children's mathematical difficulties. *Cognition and Instruction*, 1, 217-244.
- Sağlam, E. (1973). *İlkokulda aritmetik öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Salvo, L.C. (2005). *Effects of an experimental curriculum on third graders' knowledge of multiplication facts*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Virginia: George Mason University.
- Scott, K. S. (1993). Multisensory mathematics for children with mild disabilities. *Exceptional Children*, 4 (2), 97-111.
- Scritland, T. K. ve Maccini, P. (2010). Strategies for teaching algebra to students with learning disabilities: Making research to practice connections. *Intervention In School and Clinic*, 46 (1), 38-455.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (12. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Simon, R. ve Hanrahan, J. (2004). An evaluation of the Touch Math Method for teaching addition to students with learning disabilities in mathematics. *European Journal of Special Needs Education*, 19 (2), 191-209.
- Simon, T.J., and Rivera, S.M. (2007). Neuroanatomical approaches to the study of mathematical ability and disability: Why is math so hard for some children? D. B. Berch, ve M. M. M. Mazzocco (Ed.), *The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* içinde. Baltimore: Brookes Publishing Co.
- Singaravelu, S. (2008). Concrete-Representational-Abstract (CRA) instructional approach of teaching mathematics for students at-risk. *Education of Disadvantaged for the Universalisation of Elementary Education*, 39-47.

- Şafak, P. (2007). Az gören öğrencilerle 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*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Şahbaz, Ü. (2006). Zihin engelli öğrencilere çarpım tablosunun öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimin hata düzeltmesiz ve hata düzeltmeli uygulamalarının karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 216-237.
- Taber, M.R. (2013). *Use of a mathematics word problem strategy to improve achievement for students with mild disabilities*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Florida: Florida Atlantic University.
- Tekin-İftar, E. (1999). Yanlızsız öğretim yöntemleri. *Özel Eğitim Dergisi*, 2 (3), 87-102.
- Tekin-İftar, E. (2012). *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar*. Türk Psikologları Derneği Yayınları, Ankara.
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2006). *Özel eğitimde yanlızsız öğretim yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Thompson, P.W. (1994). Concrete materials and teaching for mathematical understanding. *Arithmetic Teacher*, (41) 9, 556-558.
- Tuncer, A.T. (2009). Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan öğrencilerin sözlü problem çözme performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34 (153), 183-197.
- Van de Walle, J.A., Karp, K.S. ve Bay-Williams, J.M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği* (Çev: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Luit, J.E.H. ve Naglieri, J.A. (1999). Effectiveness of the MASTER strategy training program for teaching special children multiplication and division. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 98-107.
- Varol N. (1996). *Zihin engelli çocuklara tane kavramının açık anlatım ve basamaklandırılmış yöntemle sunulmasının farklılaşan etkililiği*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Varol, N. (1992). *Zihinsel engelli çocuklara kırmızı, sarı, büyük, daire, üçgen, uzun, bir tane, iki tane ve kalın kavramlarını kazandırmada Açık Anlatım Yöntemiyle sunulan bireyselleştirilmiş kavram öğretim materyalinin etkililiği*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Vaughn, S., Wanzek, J., Murray, C. S. ve Roberts, G. (2012). Intensive interventions for students struggling in reading and mathematics: A practice guide. Portsmouth, NH: RMC Research Corporation, Center on Instruction.
- Verguts, T. ve Fias, W. (2005). Interacting neighbors: A connectionist model of retrieval in single-digit multiplication. *Memory & Cognition*, 33, 1-16.
- Vinson, B.M. (2004). *A foundational research base for the TouchMath program*. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi. Atina: Athens State University.

- Vinson, B.M. (2005). Touching points on a numeral as a means of early calculation: Does this method inhibit progression to abstraction and fact recall? <https://touchmath.com/pdf/TouchingPoints.pdf> (Erişim Tarihi: 23.06.2014).
- Vora, M. (2002). *Maddy the mathasaurus an interactive math game that introduces the concept and properties of multiplication and designed with consideration for children with ADHD*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. New York: Rochester Institute of Technology College of Imaging Arts and Sciences School of Design Computer Graphics Design.
- Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and language*. New York: MIT Press and Wiley.
- Waters, H. E. ve Boon, R.T. (2011). Teaching money computation skills to high school students with mild intellectual disabilities via the Touchmath© program: A multi-sensory approach. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 46 (4), 544-555.
- Westbrook,, T.R. (2011). *Evaluating the effectiveness of experimental learning with concrete-representational-Abstract instructional technique in a college statistics and algebra course*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. San Marcos: Texas State University.
- Williams, D. (2005). *The impact of cooperative learning in comparison to traditional instruction on the understanding of multiplication in third grade students*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Minneapolis: Capella University.
- Williams, P. (2007). *Techniques to improve accuracy and speed in first grade addition and subtraction problem solving*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Los Angeles: Chapman University College.
- Wilson, M.A. ve Robinson, G.L. (1997). The use of sequenced count-by and constant time delay methods of teaching basic multiplication facts using parent volunteer tutors. *Mathematics Education Research Journal*, 9 (2), 174-190.
- Wisniewski, Z.G. ve Smith, D. (2002). How effective is Touchmath for improving students with special needs academic achievement on math addition mad minute timed tests? *Educational Resources Information Center*.
- Witzel, B. (2005). Using CRA to teach algebra to students with mathematics difficulties in inclusive settings. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 3 (2), 49-60.
- Witzel, B.S., Mercer, C.D. ve Miller, M.D. (2003). Teaching algebra to students with learning difficulties: An investigation of an explicit instruction Model. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 18 (2), 121-131.
- Witzel, B.S., Riccomini P.J. ve Schneider, E. (2008). Implementing CRA with secondary students with learning disabilities in mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 43, 270-276.
- Wong, M. ve Evans, D. (2007). *Mathematics Education Research Journal*, 19 (1), 89-106.
- Woodward, J., ve Montague, M. (2002). Meeting the challenge of mathematics reform for students with learning disabilities. *The Journal of Special Education*, 36 (2), 89-101.

- Yıkmış, A. (1999). *Zihinsel engelli çocuklara temel toplama ve çıkarma işlemlerinin kazandırılmasında Etkileşim Ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Yıkmış, A. (2013). Effectiveness of the Touch Math Technique in teaching basic addition to children with autism. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 16 (3), 1005-1025.
- Yönter, S. (2009). *İlköğretim kaynaştırma sınıfı öğretmenlerinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere yönelik matematik öğretimi uyarlamalarına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

EKLER

EK-1	Uygulama İzin Belgesi	128
EK-2	Anne Baba İzin Formu	129
EK-3	Ön Koşul Beceri Belirleme Ölçütleri	130
EK-4	Ön Koşul Beceri Belirleme Çalışma Kağıdı	131
EK-5	Pekiştireç Belirleme Tablosu	133
EK-6	Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu (Katılımcı)	134
EK-7	Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu (Ebeveyn).....	135
EK-8	Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu (Öğretmen)	137
EK-9	Yoklama Oturumları Veri Toplama Formu	139
EK-10	Genelleme Oturumu Veri Toplama Formu	141
EK-11	Öğretim Oturumu Veri Toplama Formu	143
EK-12	Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (Doğru Tepki)	144
EK-13	Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (Yanlış Tepki)	146
EK-14	Yoklama Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (Doğru Tepki)	148
EK-15	Yoklama Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu (Yanlış Tepki)	150
EK-16	Genelleme Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	152

EK-1
UYGULAMA İZİN BELGESİ



T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 16605029/44/2504975

17/09/2013

Konu: Anket Onayı

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 19/07/2013 tarih ve 15577 sayılı yazıları.

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü Arş.Gör. Tamer AYDEMİR " Çarpma İşleminin Uygulanması " konulu anket çalışmasını Velilerin İzinleri dahilinde ilgi yazı gereği Çamlık Öze eğitim Uygulama Merkezi Öğrenci ve Velilerine uygulamak istemektedir.

Yukarıda adı geçen müracaatlar ile ilgili Lisans, Yüksek Lisans, Doktora öğrencileri ve Öğretim Görevlilerinin ilgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (İlköğretim/Ortaöğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" Genelgesinde belirtilen esaslar gereğince; Okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde 2013/2014 eğitim-öğretim yılı içerisinde uygulamaları Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup;

Olurlarınıza arz ederim.

Sebahattin AKGÜL
Millî Eğitim Müdürü

O L U R,
..../09/2013
Alp ASLANARGUN
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Kurumunuzca Müdürlüğümüzden talep edilen araştırma isteklerine ait Makam Onayı ve Müdürlüğümüzce Onay verilen anket formları ekte gönderilmiştir.

Güvenli Elektronik İmza
Aşlı ile Aynıdır
27.9.2013
Halil ÖNDER
Şef

Alp ASLANARGUN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Anket Formları

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7ce7-97c0-36bb-8188-4e01 kodu ile yapılabilir.

Sırakapılar Mah. Saltık Cad. No: 76 20100/DENİZLİ
Elektronik Ağ : <http://denizli.meb.gov.tr>
e-posta: strateji20@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin
Telefon
Belgegeçer

: E.SARIYILDIZ Şef
:(0 258) 265 55 54 dahili 708
:(0 258) 265 01 69

EK-2
ANNE BABA İZİN FORMU

Bu araştırmanın amacı hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere çarpma işleminin öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile Nokta Belirleme Tekniğinin etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırılmasını araştırmaktır.

Bu amaçla;

- Öğrenci ile düzenli olarak önceden planlanmış öğretim oturumları düzenlenecektir.
- Bu çalışma süresince bağımlı değişken olan çarpma işlemi becerisine ilişkin öğretim oturumları dışında herhangi bir çalışma yapılmayacaktır.
- Öğretim oturumları sırasında video kamera kullanılacaktır. Söz konusu kayıtlar sadece uzmanlarla paylaşılacak, araştırma amacı dışında kullanılmayacaktır.
- Çalışma herhangi bir psikolojik ve fiziksel risk taşımamaktadır.
- Çalışmaya katılacak öğrencinin ismi gizli tutulacak, araştırmanın raporlaştırılması sırasında başka bir isim kullanılacaktır.
- Çalışma sürecinde aile bilgilendirilecektir.
- Aile, gerektiğinde hiçbir neden göstermeksizin çocuğunu çalışmadan alabilecektir.
- Burada yazılanların dışında herhangi bir durumda mutlaka tekrar izin alınacaktır.

Arş. Gör. Tamer AYDEMİR
PAÜ Eğitim Fakültesi

Söz konusu maddeleri okudum ve çocuğumun çalışmalara katılmasını onaylıyorum.

İmza
Adı Soyadı

EK-3
ÖN KOŞUL BECERİ ÖLÇÜTLERİ

Öğrencinin Adı Soyadı:

Yaşı:

Tanısı: Hafif Düzeyde Zihin Yetersizliği

Ön Koşul Beceriler	Yönergeler	Ölçüt	Puan
Yönergelere Uyma	1. İsmi söyle. 2. Öğretmenine bak. 3. Okuduğum metni dinle. 4. Benim yaptığım işlemi izle.	%100	
Dikkatini 10 Dakika Sürdürebilme	1. Ön koşul beceri belirleme etkinliklerini yerine getirme. 2. Kendisine verilen materyallerle toplama işlemi modelleme.	%90	
Rakamları Söyleyebilme	1. Verilen rakamların (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) okunuşunu söyle. 2. Söylenilen rakamları (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) defterine yaz.	%100	
Ritmik Sayma Becerileri	1. 1'den 100'e kadar say. 2. 2'şer 2'şer ritmik olarak say. 3. 5'er 5'er ritmik olarak say. 4. 3'er 3'er ritmik olarak say. 5. 4'er 4'er ritmik olarak say.	%90	
Temel Toplama İşlemi Becerisi	$\begin{array}{r} 6 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 4 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 7 \\ + 1 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 3 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$	%100	
Temel Çıkarma İşlemi Becerisi	$\begin{array}{r} 7 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 9 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$	%100	
Nokta Belirleme Tekniği Ön Koşul Becerisi	1 2 3 4 5 6 7 8 9	%100	

EK-4
ÖN KOŞUL BECERİ BELİRLEME
ÇALIŞMA KÂĞIDI

1. Aşağıdaki rakamların okunuşunu söyleyebilir misin?

5	7	2	4	9	6	1	8	3

2. Aşağıda okunuşları verilen sayıları sembolik olarak yaz.

Altı	Üç	Beş	Dokuz	Bir	Sekiz	Yedi	Dört	İki

3. 1'den 100'e kadar sayabilir misin?

4. 1, ... , 3, 4, 5, 6, 7, ... , 9, 10, ... , 12, 13, 14, 15, ... , 17, 18, ... , 20, 21, 22, ... ,
24, 25, 26, ... , 28, 29, 30, ... , 32, 33, 34, 35, 36, ... , 38, 39, 40, 41, ... , 43, 44, 45,
46, 47, ... , 49, 50

5. 2'şer 2'şer ritmik sayabilir misin?

6. 2, 4, ... , 8, 10, ... , 14, 16, ... , 20

7. 5'er 5'er ritmik sayabilir misin?

8. 5, ... , 15, ... , 25, 30, ... , 40, ... , 50

9. 3'er 3'er ritmik sayabilir misin?

10. 3, ... , 9, ... , 15, 18, ... , 24, ... , 30

11. 4'er 4'er ritmik sayabilir misin?

12. 4, 8, ... , 16, 20, ... , 28, ... , 36, 40

13. Aşağıdaki toplama ve çıkarma işlemlerini yapınız?

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$$

14. Aşağıdaki sayıların üzerindeki noktaları sayarak okuyunuz.



EK-5
PEKİŞTİREÇ BELİRLEME TABLOSU

Pekiştireç Çeşitleri	Derecelendirme		
Yiyecek	Çok Sever	Sever	Sevmez
Şeker (.....)			
Çikolata (.....)			
Kraker			
Bisküvi			
Cips			
Bonibon			
Elma			
Muz			
Portakal			
Diğer (.....)			
Diğer			
Top			
Bebek			
Araba			
Kamyon			
Balon			
Lego			
Telefon			
Bilgisayar			
Diğer (.....)			

EK-6

SOSYAL GEÇERLİK VERİ TOPLAMA FORMU (KATILIMCI)

Açıklama: Bu veri toplamı, çalışmanın amaçlarının, temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin ve elde edilen bulguların sizin açısından önemine ilişkin görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Formda 6 kapalı uçlu ve 2 açık uçlu olmak üzere toplam 10 soru yer almaktadır. Kapalı uçlu sorularda görüşünüz için uygun olan seçeneği (x) şeklinde işaretlemeniz, kısa yanıtlı sorular için de verilen boşlukları doldurmanız rica edilmektedir.

Yardımlarınız için tekrar teşekkür ederim.

Arş. Gör. Tamer AYDEMİR

SORULAR

1. Matematik becerilerinin öğretilmesinin önemli ve gerekli olduğunu düşünüyor musun?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
2. Temel çarpma işleminin öğretilmesinin önemli ve gerekli olduğunu düşünüyor musun?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
3. Temel çarpma işlemi öğretilirken Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanılmasından hoşnut oldunuz mu?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
4. Temel çarpma işlemi öğretilirken Nokta Belirleme Tekniğinin kullanılmasından hoşnut oldunuz mu?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
5. Temel çarpma işlemini öğrendiğini düşünüyor musun?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
6. Günlük hayatında artık temel çarpma işlemlerini kullanabileceğini düşünüyor musun?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
7. Çalışmamızdaki beğendiğiniz yönleri birkaç cümle ile yazabilir misin?
8. Çalışmamızdaki beğenmediğiniz yönleri birkaç cümle ile yazabilir misin?

EK-7

SOSYAL GEÇERLİK VERİ TOPLAMA FORMU (EBEVEYN)

Açıklama: Bu veri toplamı, çalışmanın amaçlarının, temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin ve elde edilen bulguların çocuğunuz açısından önemine ilişkin görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Formda 8 kapalı uçlu ve 2 açık uçlu olmak üzere toplam 10 soru yer almaktadır. Kapalı uçlu sorularda görüşünüz için uygun olan seçeneği (x) şeklinde işaretlemeniz, kısa yanıtlı sorular için de verilen boşlukları doldurmanız rica edilmektedir.

Yardımlarınız için tekrar teşekkür ederim.

Eğitim Düzeyiniz:

Arş. Gör. Tamer AYDEMİR

SORULAR

1. Çocuğunuza matematik becerilerinin öğretilmesinin önemli ve gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
2. Çocuğunuza temel çarpma işleminin öğretilmesinin önemli ve gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
3. Temel çarpma işlemi öğretilirken Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanılmasını faydalı buluyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
4. Temel çarpma işlemi öğretilirken Nokta Belirleme Tekniğinin kullanılmasını faydalı buluyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
5. Temel çarpma işlemini öğretirken kullanılan Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini diğer ailelere de önerir misiniz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
6. Temel çarpma işlemini öğretirken kullanılan Nokta Belirleme Tekniğini faydalı buluyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
7. Çocuğunuzun temel çarpma işlemini öğrendiğini düşünüyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()

8. Çocuğunuzun günlük hayatta artık temel çarpma işlemlerini kullanabileceğini düşünüyor musunuz?

Evet ()

Kararsızım ()

Hayır ()

9. Çalışmamızdaki beğendiğiniz yönleri yazabilir misiniz?

10. Çalışmamızdaki beğenmediğiniz yönleri yazabilir misiniz?

EK-8

SOSYAL GEÇERLİK VERİ TOPLAMA FORMU (ÖĞRETMEN)

Açıklama: Bu veri toplamı, çalışmanın amaçlarının, temel çarpma işleminin öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin ve elde edilen bulguların öğretmenler açısından önemine ilişkin görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Formda 18 kapalı uçlu ve 6 açık uçlu olmak üzere toplam 24 soru yer almaktadır. Kapalı uçlu sorularda görüşünüz için uygun olan seçeneği (x) şeklinde işaretlemeniz, kısa yanıtli sorular için de verilen boşlukları doldurmanız rica edilmektedir.

Yardımlarınız için tekrar teşekkür ederim

Eğitim Düzeyiniz:

Arş. Gör. Tamer AYDEMİR

Mesleki Deneyiminiz:

SORULAR

1. Zihin yetersizliği olan öğrencilere öğretim yaptığınız matematik dersinde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini kullanır mıydınız?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

2. Zihin yetersizliği olan öğrencilere öğretim yaptığınız matematik dersinde Nokta Belirleme Tekniğini kullanır mıydınız?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

3. Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik öğretiminde Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini kullanılabilir bir yöntem olarak görüyor musunuz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

4. Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik öğretiminde Nokta Belirleme Tekniği kullanılabilir bir yöntem olarak görüyor musunuz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

5. Zihin yetersizliği olan öğrencilerle çalışan uygulamacılara Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemini tavsiye eder misiniz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

6. Zihin yetersizliği olan öğrencilerle çalışan uygulamacılara Nokta Belirleme Tekniğini tavsiye eder misiniz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

7. Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile öğretilen becerinin genellenme olasılığının yüksek olduğu görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
8. Nokta Belirleme Tekniği ile öğretilen becerinin genellenme olasılığının yüksek olduğu görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
9. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin uygulanması için sınıfta geniş çaplı bir değişikliğe gerek duyulmaz görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
10. Nokta Belirleme Tekniğinin uygulanması için sınıfta geniş çaplı bir değişikliğe gerek duyulmaz görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
11. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin grupla eğitim yapılan sınıf ortamına uygun bir yöntem olduğu görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
12. Nokta Belirleme Tekniğinin grupla eğitim yapılan sınıf ortamına uygun bir yöntem olduğu görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
13. Anne-baba ve diğer kişilerin de günlük yaşantılarında Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin kullanmayı öğrenerek çocuklarına akademik becerileri kazandırabilecekleri görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
14. Anne-baba ve diğer kişilerin de günlük yaşantılarında Nokta Belirleme Tekniğini kullanmayı öğrenerek çocuklarına akademik becerileri kazandırabilecekleri görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()
15. Zihin yetersizliği olan öğrencilere Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile akademik becerilerin öğretilmesine ilişkin araştırmalara gereksinim duyulduğu görüşüne katılıyor musunuz?
Evet () Kararsızım () Hayır ()

16. Zihin yetersizliği olan öğrencilere Nokta Belirleme Tekniği ile akademik becerilerin öğretilmesine ilişkin araştırmalara gereksinim duyulduğu görüşüne katılıyor musunuz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

17. Zihin yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin öğretilmesi ile ilgili araştırmalara gereksinim duyulduğu görüşüne katılıyor musunuz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

18. Katılımcıların bu çalışmada öğrendikleri matematik becerileri sayesinde, günlük yaşam kalitelerini artıracaklarını düşünüyor musunuz?

Evet () Kararsızım () Hayır ()

19. Temel çarpma işleminin Somuttan Soyuta Öğretim Yöntemi ile sunulmasına ilişkin görüşleriniz nelerdir?

20. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin varsa beğendiğiniz yanlarını birkaç cümle ile açıkla mısınız?

21. Somuttan Soyuta Öğretim Yönteminin varsa beğenmediğiniz yanlarını birkaç cümle ile açıkla mısınız?

22. Temel çarpma işleminin Nokta Belirleme Tekniği ile sunulmasına ilişkin görüşleriniz nelerdir?

23. Nokta Belirleme Tekniğinin varsa beğendiğiniz yanlarını birkaç cümle ile açıkla mısınız?

24. Nokta Belirleme Tekniğinin varsa beğenmediğiniz yanlarını birkaç cümle ile açıkla mısınız?

EK-9
YOKLAMA OTURUMLARI VERİ TOPLAMA FORMU
SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM YÖNTEMİ

Adı Soyadı:

Tarih :

Toplam Süre:

Başlama Zamanı:

Bitiş Zamanı:

Beceri: Öğretim Seti ...

Aşama:

VERİ TOPLAMA FORMU											
ÖĞRETİM SETİ 1		OTURUMLAR									
Soru No	Öğretim Seti Soruları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5 x 2										
2	4 x 3										
3	8 x 3										
4	6 x 4										
5	7 x 5										
Oturum Süresi											
Doğru Tepki Yüzdesi											
Yanlış Tepki Yüzdesi											
Tepkide Bulunmama Yüzdesi											

Doğru: +

Yanlış: -

Tepkide Bulunmama: 0

YOKLAMA OTURUMLARI VERİ TOPLAMA FORMU
NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

Adı Soyadı:

Tarih :

Toplam Süre:

Başlama Zamanı:

Bitiş Zamanı:

Beceri: Öğretim Seti ...

Aşama:

VERİ TOPLAMA FORMU											
ÖĞRETİM SETİ 1		OTURUMLAR									
Soru No	Öğretim Seti Soruları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6 x 2										
2	3 x 3										
3	7 x 3										
4	5 x 4										
5	8 x 5										
Oturum Süresi											
Doğru Tepki Yüzdesi											
Yanlış Tepki Yüzdesi											
Tepkide Bulunmama Yüzdesi											

Doğru: +

Yanlış: -

Tepkide Bulunmama: 0

EK-10**GENELLEME OTURUMU VERİ TOPLAMA FORMU
SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM YÖNTEMİ****Adı Soyadı:****Tarih:****Başlama Zamanı:****Bitiş Zamanı:****Yer:** Sınıf ortamı**Oturum Süresi:****Beceri:** Öğretim Seti**Aşama:**

VERİ TOPLAMA FORMU							
ÖĞRETİM SETİ		OTURUMLAR					
Soru No	Öğretim Seti Soruları	1	2	3	4	5	6
1	3 x 2						
2	7 x 2						
3	6 x 3						
4	8 x 4						
5	5 x 5						
Oturum Süresi							
Doğru Tepki Yüzdesi							
Yanlış Tepki Yüzdesi							
Doğru Tepki Yüzdesi %							
Tepkide Bulunmama Yüzdesi							

Doğru: +

Yanlış: -

Tepkide Bulunmama: 0

GENELLEME OTURUMU VERİ TOPLAMA FORMU
NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

Adı Soyadı:

Tarih:

Başlama Zamanı:

Bitiş Zamanı:

Yer: Sınıf ortamı

Oturum Süresi:

Beceri: Öğretim Seti

Aşama:

VERİ TOPLAMA FORMU							
ÖĞRETİM SETİ		OTURUMLAR					
Soru No	Öğretim Seti Soruları	1	2	3	4	5	6
1	3 x 2						
2	7 x 2						
3	6 x 3						
4	8 x 4						
5	5 x 5						
Oturum Süresi							
Doğru Tepki Yüzdesi							
Yanlış Tepki Yüzdesi							
Doğru Tepki Yüzdesi %							
Tepkide Bulunmama Yüzdesi							

Doğru: +

Yanlış: -

Tepkide Bulunmama: 0

EK-11
ÖĞRETİM OTURUMU VERİ TOPLAMA FORMU
SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM YÖNTEMİ

Adı Soyadı:
Tarih :
Başlama Zamanı:
Aşama:

Beceri: Öğretim Seti 1
Toplam Süre:
Bitiş Zamanı:

ÖĞRETİM SETİ 2		OTURUMLAR																	
Soru No	Öğretim Seti Soruları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5 x 2																		
2	4 x 3																		
3	8 x 3																		
4	6 x 4																		
5	7 x 5																		
Oturum Süresi																			
Doğru Tepki Yüzdesi																			
Yanlış Tepki Yüzdesi																			
Tepkide Bulunmama Yüzdesi																			

Doğru: +
Yanlış: -
Tepkide Bulunmama: 0

ÖĞRETİM OTURUMU VERİ TOPLAMA FORMU
NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

Adı Soyadı:
Tarih :
Başlama Zamanı:
Aşama:

Beceri: Öğretim Seti 2
Toplam Süre:
Bitiş Zamanı:

ÖĞRETİM SETİ 2		OTURUMLAR																	
Soru No	Öğretim Seti Soruları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5 x 2																		
2	4 x 3																		
3	8 x 3																		
4	6 x 4																		
5	7 x 5																		
Oturum Süresi																			
Doğru Tepki Yüzdesi																			
Yanlış Tepki Yüzdesi																			
Tepkide Bulunmama Yüzdesi																			

Doğru: +
Yanlış: -
Tepkide Bulunmama: 0

EK-12

ÖĞRETİM OTURUMU (DOĞRU TEPKİ)

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Haz.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Model Olma																											1/1
Tepkiyi Pekiştirme	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Atlayara k sayma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiş.																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											

Doğru: +

Yanlış: -

ÖĞRETİM OTURUMU (DOĞRU TEPKİ)
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Haz.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Model Olma																											1/1
Tepkiyi Pekiştirme	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Atlayara k sayma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiş.																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											

Doğru: +
Yanlış: -

EK-13

ÖĞRETİM OTURUMU (YANLIŞ TEPKİ)

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Haz.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Model Olma																											1/1
Kontrol Edici İpucu Sunma	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Atlayara k sayma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiş.																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											

Doğru: +

Yanlış: -

ÖĞRETİM OTURUMU (YANLIŞ TEPKİ)
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Haz.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Model Olma																											1/1
Kontrol Edici İpucu Sunma	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Atlayara k sayma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiş.																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											

Doğru: +
Yanlış: -

EK-14

YOKLAMA OTURUMLARI (DOĞRU TEPKİ)

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Hazır.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Doğru Tepki Pekiştirme	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiştirme																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											%

Doğru: +

Yanlış: -

YOKLAMA OTURUMLARI (DOĞRU TEPKİ)
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Hazır.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Doğru Tepki Pekiştirme	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiştirme																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											%

Doğru: +

Yanlış: -

EK-15

YOKLAMA OTURUMLARI (YANLIŞ TEPKİ)

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Hazır.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Tek Fırsat Yöntemi	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiştirme																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											%

Doğru: +

Yanlış: -

YOKLAMA OTURUMLARI (YANLIŞ TEPKİ)
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU - NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

		Oturum 1					Oturum 2					Oturum 3					Oturum 4					Oturum 5					Ölçüt
<i>Denemeler</i>		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Materyal Hazır.																											1/1
Dikkat Çekme																											1/1
Onay Alma																											1/1
Yönerge Sunma																											5/5
Tek Fırsat Yöntemi	İşlemi okuma																										Doğru Tepki
	Sonucu okuma																										Doğru Tepki
İşbirliğini Pekiştirme																											1/1
Doğru Sayısı																											
Yanlış Sayısı																											
Doğru Yüzdesi																											%

Doğru: +

Yanlış: -

EK 16
GENELLEME OTURUMU
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU
SOMUTTAN SOYUTA YÖNTEMİ

Adı Soyadı:
Tarih :
Başlama Zamanı:

Beceri: Öğretim Seti ...
Toplam Süre:
Bitiş Zamanı:

İŞLEM	Materyal Hazırlama	Dikkat Çekme	Onay Alma	Yönerge Sunma	Tek Fırsat Yöntemi	Doğru Tepki Pekiştirme		İşbirliğini Pekiştirme
						İşlemi okuma	Sonucu okuma	
3 x 2								
7 x 2								
6 x 3								
8 x 4								
5 x 5								
Ölçüt	1/1	1/1	1/1	5/5	Yanlış Tepkide	5/5	5/5	1/1
Doğru								
Yanlış								
Doğru Yüzdesi								

Doğru: +

Yanlış: -

GENELLEME OTURUMU
UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMU
NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ

Adı Soyadı:
Tarih :
Başlama Zamanı:

Beceri: Öğretim Seti
Toplam Süre:
Bitiş Zamanı:

İŞLEM	Materyal Hazırlama	Dikkat Çekme	Onay Alma	Yönerge Sunma	Tek Fırsat Yöntemi	Doğru Tepki Pekiştirme		İşbirliğini Pekiştirme
						İşlemi okuma	Sonucu okuma	
4 x 2								
8 x 2								
5 x 3								
7 x 4								
6 x 5								
Ölçüt	1/1	1/1	1/1	5/5	Yanlış Tepkide	5/5	5/5	1/1
Doğru								
Yanlış								
Doğru Yüzdesi								

Doğru: +

Yanlış: -

SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM YÖNTEMİ - SOMUT AŞAMA



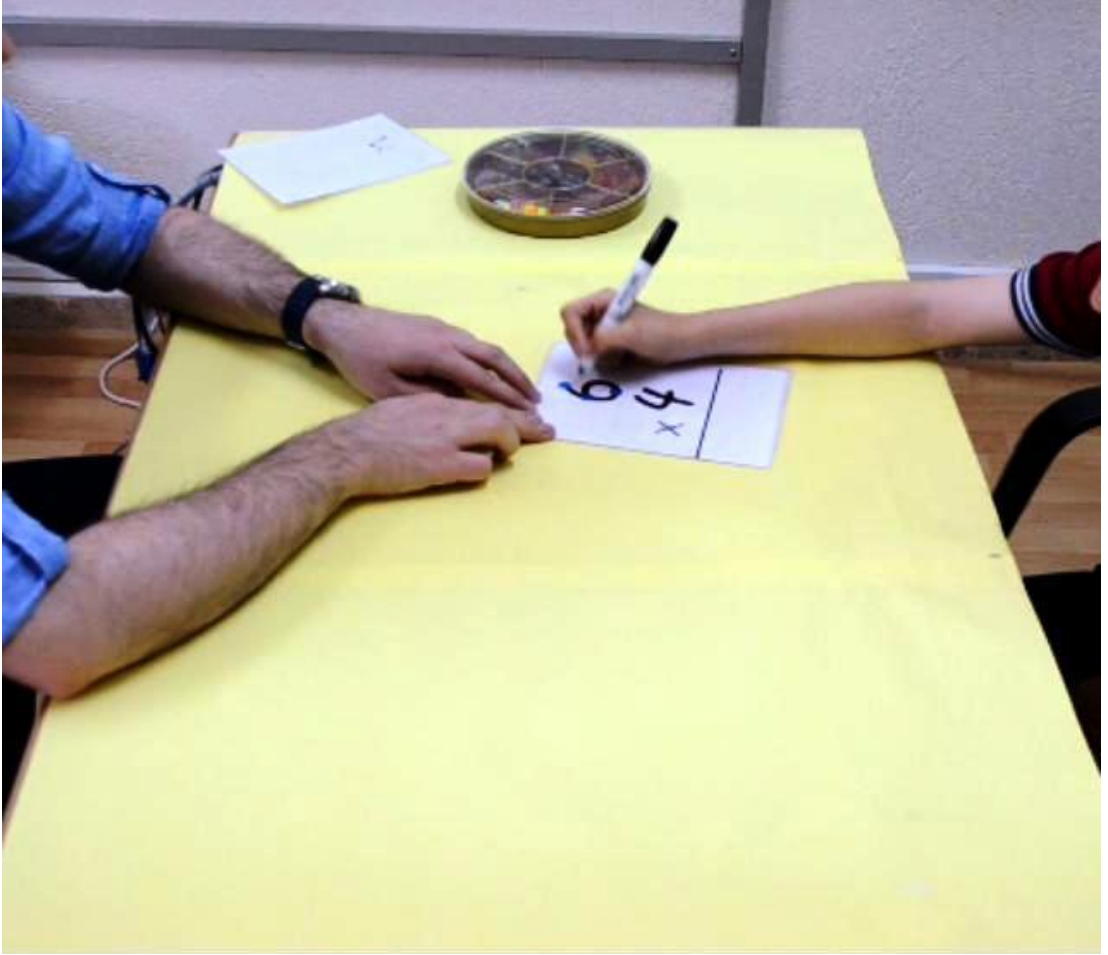
NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ - SOMUT AŞAMA



SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM YÖNTEMİ - YARI SOMUT AŞAMA



NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ YARI - SOMUT AŞAMA



SOMUTTAN SOYUTA ÖĞRETİM YÖNTEMİ - SOYUT AŞAMA



NOKTA BELİRLEME TEKNİĞİ - SOYUT AŞAMA

