

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN
BİREYLERE MATEMATİK BECERİLERİNİN
ÖĞRETİMİ:
TEK-DENEKLİ ARAŞTIRMALARDA
BETİMSSEL VE META ANALİZ**
Yüksek Lisans Tezi
Orhan AYDIN
Eskişehir, 2017

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN BİREYLERE
MATEMATİK BECERİLERİNİN ÖĞRETİMİ:
TEK-DENEKLİ ARAŞTIRMALARDA BETİMSSEL VE META ANALİZ**

Orhan AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Özel Eğitim Anabilim Dalı
Zihin Engelliler Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
Danışman: Prof. Dr. Elif TEKİN-İFTAR**

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
EĞitim Bilimleri Enstitüsü
Mayıs, 2017**

Bu tez alıőması BAP komisyonunca kabul edilen 1609E619 nolu proje kapsamında desteklenmiőir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Orhan AYDIN'ın "Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Matematik Becerilerinin Öğretimi: Tek-Denekli Araştırmalarda Betimsel ve Meta-Analiz" başlıklı tezi 16.05.2017 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihin Engelliler Öğretmenliği programı yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	<u>Adı-Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof.Dr. Elif TEKİN İFTAR	
Üye	: Prof.Dr. Arzu ÖZEN	
Üye	: Doç.Dr. Şerife YÜCESOY ÖZKAN	
Üye	: Doç.Dr. Salih RAKAP	
Üye	: Yard.Doç.Dr. Seray OLCAY GÜL	

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

ÖZET

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN BİREYLERE MATEMATİK BECERİLERİNİN ÖĞRETİMİ: TEK-DENEKLİ ARAŞTIRMALARDA BETİMSSEL VE META ANALİZ

Orhan AYDIN

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mayıs, 2017

Danışman: Prof. Dr. Elif TEKİN-İFTAR

Matematik becerileri günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan ve diğer akademik becerilerin ediniminde önemli rol oynayan bir beceri öğretim alanıdır. Otizm spektrum bozukluğu olan bireyler matematik becerilerini edinmede zorlanmakta ve başarısızlıklar sergileyebilmektedirler. Alanyazın incelendiğinde, otizm spektrum bozukluğu olan bireylerin matematik becerilerini geliştirmeye yönelik az sayıda çalışma yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmalarda kullanılan öğretim uygulamalarının bilimsel dayanaklı uygulamalar olup olmadıklarına yönelik bir değerlendirme gereksinimi söz konusudur.

Bu çalışmada tek-denekli araştırma metodolojileriyle tasarlanmış olan otizm spektrum bozukluğu olan bireylere matematik becerilerinin öğretimini hedefleyen çalışmaların Horner ve meslektaşlarının 2005 yılında geliştirdikleri “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçüleri” açısından değerlendirilmesi ve kapsamlı bir betimsel analizinin yapılması hedeflenmiştir. Ayrıca, meta analiz yoluyla bu uygulamaların bilimsel dayanaklı uygulamalar olup olmadıkları değerlendirilmiştir.

Konuyla ilgili çalışmalara ulaşmak amacıyla (Ocak) 1980 – (Ocak) 2017 yılları arasında yayımlanmış çalışmalara ulaşabilmek için elektronik ortamda alanyazın taraması yürütülerek 49 çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmalar dahil etme ve dışlama ölçütleri açısından değerlendirilerek 26 çalışma analizlere dahil edilmiştir. Bu çalışmalar, sırasıyla, (a) Horner ve meslektaşlarının 2005 yılında geliştirdikleri “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçüleri” açısından incelenerek “kabul edilebilirlik” ölçütlerini karşılayan çalışmalar belirlenmiş, (b) 26 çalışma çeşitli değişkenler (örn., demografik değişkenler, yöntem özellikleri ve sonuçlarına ilişkin değişkenler) açısından

değerlendirilerek kapsamlı bir betimsel analiz yapılmış, (c) “kabul edilebilirlik” ölçütünü karşılayan çalışmalar için örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* hesaplama teknikleri ile etki büyüklükleri hesaplanmış ve (d) elde edilen bulgular ışığında matematik becerilerinin öğretiminde kullanılan uygulamaların bilimsel dayanaklı olup olmadıklarına ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Bulgular, 10 çalışmanın “kabul edilebilirlik” ölçütünü karşıladığını göstermektedir. Bu çalışmaların etki büyüklükleri incelendiğinde görsel sunum temelli ve strateji temelli uygulamaların OSB olan bireylere çeşitli matematik becerilerinin öğretiminde umut vaat eden uygulamalar olduğu görülmüştür. Bulgular alanyazın dikkate alınarak tartışılmış ve uygulamacılara ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Otizm spektrum bozukluğu, Matematik, Tek-denekli araştırma, Meta-analiz, Bilimsel dayanaklı uygulamalar

ABSTRACT

TEACHING MATH SKILLS TO INDIVIDUALS WITH ASD: A DESCRIPTIVE AND META ANALYSIS IN SINGLE SUBJECT RESEARCH DESIGNS

Orhan AYDIN

Department of Special Education

Anadolu University, Graduate School of Educational Sciences, May, 2017

Advisor: Prof. Dr. Elif TEKİN-IFTAR

Individuals come across math skills during daily life often and these skills also have an important role in teaching other academic skills. However, individuals with autism spectrum disorder have problems in acquiring math skills and they usually experience failure. There is a scarce in research investigating teaching math skills to individuals with autism spectrum disorder. In addition to that, there is a need to identify the evidence-based practices in teaching math skills to individuals with autism spectrum disorder.

This study was planned to examine single-subject research studies aiming to teach math skills to individuals with autism spectrum disorder. First, research studies have been evaluated whether they meet the “Quality Indicators for Single-Subject Research” developed by Horner et al (2005). Then, a comprehensive descriptive review has been conducted to examine demographics, procedural variables, and outcomes of the study. Last, effect sizes of these studies have been analyzed to reveal which one could be considered as an evidence-based practice.

The researcher conducted a comprehensive electronic and hand literature search from (January) 1980 to (January) 2017 and located 49 research studies aiming to teach math skills to individuals with autism spectrum disorder. Then these studies were reviewed in terms of exclusion and inclusion criteria and 26 research studies have been accepted for further analysis. These studies were examined (a) by using Horner et al.’s (2005) quality indicators to evaluate their methodological quality and find out the studies that meet “acceptable criteria” indicated by them, (b) to conduct a

comprehensive analysis on demographics, procedural variables, and outcomes of the studies. In addition to that percentage of nonoverlapping data (PND) and Tau-*U* analysis have been conducted to find out effect sizes of the studies and whether the interventions used for teaching math skills could be accepted as evidence-based practice.

Findings have shown 10 out of 26 research studies have met the “acceptable criteria” indicated by Horner et al (2005) and effect size analyses revealed that visual representation and strategy-based interventions could be considered as promising practices for teaching math skills to individuals with autism spectrum disorder.

Key Words: Autism spectrum disorder, Mathematics, Single-subject research, Meta-analysis, Evidence-based practices

TEŞEKKÜR

Tez yazım sürecimde bilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, karakteriyle ve yol göstericiliğiyle meslek hayatıma ve kişisel gelişimime katkı sunan, çok yönlü düşünmeyi öğreten, her zaman daha iyisini yapmam için beni motive eden ve bugün sahip olduğum bilgi ve deneyimi edinmemde önemli rolü olan, öğrencisi olmaktan büyük bir mutluluk ve gurur duyduğum değerli danışman hocam Prof. Dr. Elif Tekin-İftar'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmada analizleri gerçekleştirme sürecinde bilgisi ve deneyimiyle bana analiz sürecini öğreten ve değerli vaktini ayırarak araştırmanın güvenilirlik bulguları sürecinde yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Seray Olçay-Gül'e çok teşekkür ederim. Ayrıca, araştırmanın güvenilirlik bulguları sürecinde katkı sunan Arş. Gör. Hatice Deniz Değirmenci'ye çok teşekkür ederim. Araştırma sürecinde fikirleriyle çalışmama çeşitli katkılarda bulunan Arş. Gör. Gizem Yıldız'a ve Arş. Gör. Gökhan Yiğit'e teşekkür ederim.

Öğrenim hayatımda emekleri olan ve özel eğitim alanında ihtisas yapma konusunda bana desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Nusrettin Yılmaz'a ve Prof. Dr. Halil Koca'ya ayrıca teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana maddi-manevi her anlamda destek olan anne ve babama, yanlarında olmasam da benim mutluluğumla mutlu olan kardeşlerime ve dualarını hiç esirgemeyen babaanneme sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak, sevgisi ve anlayışı ile bana güç veren, çalışma süresince yoğunluktan kaynaklı gösterdiğim ihmallerimi sabır ve olgunlukla karşılayan sevgili eşim Elif Aydın'a ve gülücükleriyle ve masumluğuyla beni hayata motive eden ve bana çalışma azmi veren biricik oğlum Musab Semih Aydın'a sonsuz teşekkür ederim.

Orhan AYDIN

Mayıs, 2017

12.04.2017

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tez çalışmasının bana ait özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumunda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan ‘‘Bilimsel İntihal Tespit Programı’’ ile tarandığını ve hiçbir durumda 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.

Orhan AYDIN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. OSB Olan Bireyler ve Matematik Becerileri.....	3
1.1.1. Matematik öğrenme alanları ve içeriği	5
1.1.1.1. Sayılar ve işlemler	5
1.1.1.2. Ölçme	6
1.1.1.3. Cebir	7
1.1.1.4. Veri analizi ve olasılık.....	7
1.1.1.5. Geometri ve uzamsal algılama.....	7
1.1.2. Matematik süreç becerileri	8
1.2. OSB Olan Bireylere Yönelik Matematik Becerilerinin Öğretimi	9
1.3. Meta Analiz ve Tek-denekli Araştırmaların Sistemik Analizi.....	14
1.4. Araştırmanın Gereksinimi.....	16
1.5. Araştırmanın Amacı.....	18
1.6. Araştırmanın Önemi	18
2. YÖNTEM.....	21
2.1 Tarama Süreci	22
2.2. Dahil Etme ve Dışlama Ölçütleri	23
2.3. Veri Analizi	26
2.3.1. Tek-denekli araştırmalar niteliksel ölçütlere göre	

değerlendirme	27
2.3.2. Kapsamlı betimsel analiz süreci	32
2.3.3. Etki büyüklüğünün hesaplanması	32
2.4. Güvenirlilik Analizi	35
3. BULGULAR	38
3.1. “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” Açısından Çalışmaların Değerlendirilmesi	38
3.2. Betimsel Analizi Değerlendirme Bulguları.....	42
3.2.1. Demografik özelliklere ilişkin bulgular.....	42
3.2.2. Yöntem ve sonuçlara ilişkin bulgular.....	47
3.3. Meta-Analiz Bulgu Sonuçları.....	56
4. TARTIŞMA	59
4.1. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	69
4.2. Uygulamaya Yönelik Öneriler	70
4.3. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	72
KAYNAKÇA	75
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. Betimsel ve/veya Meta Analiz Çalışmalarına Dahil Edilen Çalışmalar Listesi.....	13
Tablo 2.1. Niteliksel Ölçütlere Göre Değerlendirme.....	28
Tablo 2.2. “Kabul Edilebilirlik” Ölçütlerinin Belirlenmesi.....	31
Tablo 2.3. UnGraph5 Program Yazılımı ile Örtüşmeyen Veri Yüzdesi Hesaplama...	34
Tablo 3.1. Çalışmaların “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” Açısından Değerlendirilmesi	39
Tablo 3.2. Çalışmaların Demografik Özellikleri	45
Tablo 3.3. Yöntem ve Sonuca İlişkin Değişkenler Açısından Kapsamlı Değerlendirme	50
Tablo 3.4. “Kabul Edilebilirlik” Ölçütlerini Karşılıyan Matematik Beceri Öğretim Çalışmalarının Etki Büyüklükleri	57
Tablo 3.5. Örtüşmeyen Veri Yüzdesi ve Tau- <i>U</i> Korelasyon Analizi	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Tarama ve Uygulamaları Dahil Etme-Dışlama Süreci Uygulama Akışı	25
Şekil 2.2. Veri Analizi Uygulama Akışı	26

KISALTMALAR DİZİNİ

- ASD** : Autism Spectrum Disorder
BEP : Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı
CDC : Center for Disease Control and Prevention
CEC : Council for Exceptional Children
DSM : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM : National Council of Teacher of Mathematics
NCLB : No Child Left Behind
OSB : Otizm Spektrum Bozukluğu
ÖVY : Örtüşmeyen Veri Yüzdesi
WWC : What Works Clearinghouse

1. GİRİŞ

Büyüklik, sayı, şekil, uzay ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri sorgulayan bir bilim dalı olan matematik (Baykul, 2014, s. 37), günlük yaşamda kullanılan ve diğer akademik becerilerin öğrenilmesinde rolü olan temel ve önemli bir beceri ve öğretim alanı olmuştur. Matematik kendine özgü sembollerin kullanıldığı bir dil, bireyde mantığı devreye sokan bir sistem, şablon ve bağlantılardan oluşan bir taslak ve günlük yaşamdaki sorunları çözümede başvurulan bir araçtır (Baykul, 2014, s. 36; Yıkıms, 2012, s. 8). Matematik bilimine yönelik görüşler özellikle son yüzyılda farklılaşarak belli bir olgunluğa ulaşmıştır (Sarama ve Clements, 2009, s. 3). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ve Kanada'da faaliyet gösteren ve matematik alanında öğretim programları oluşturmasıyla dünyada öncü bir kuruluş olan National Council of Teacher of Mathematics (NCTM; 2000, s. 4)'e göre matematik öğretiminde genel amaç öğrencilere düşünme, problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve matematiksel okuryazarlık becerilerin kazandırılmasını sağlamaktır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2015 yılında yayımlanan İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da matematik öğretiminde söz konusu genel amaçların ele alındığı görülmektedir (MEB, 2015, s. 4). Matematik bir bilim dalı olmakla birlikte aynı zamanda çağlar boyunca günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılan önemli bir araç da olagelmıştır. Dolayısıyla, okulöncesi dönem müfredatından başlanarak matematiksel kavramların öğretimine yönelik hedefler belirlenmekte ve örgün eğitimin her aşamasında çok sayıda matematiksel amacın kazandırılabilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Baykul, 2014, s. 35; Sarama ve Clements, 2009, s. 3).

Bireylerin matematik öğrenme düzeyleri çeşitli içsel ve dışsal değişkenlerden etkilenmektedir. Bilişsel, duyuşsal ve psikolojik özellikler içsel değişkenler olarak ele alınmakta ve bu değişkenler bireyler arasında matematik becerilerinin ediniminde farklılıklara yol açabilmektedir. Benzer şekilde, bu becerilerin öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerin etkililiği gibi özellikler de dışsal değişkenler olarak ele alınıp bu becerilerin ediniminde farklılıklara yol açabilmektedir (Baykul, 2014, s. 36). Özel gereksinimli bireylerin matematik derslerinde başarısız olmaları normal gelişen bireylerde olduğu gibi bireysel özelliklerinin yanısıra dışsal nedenlerden de kaynaklanabileceği düşünülebilir. Gürsel'e (2013, s. 445) göre özel gereksinimli bireylerin matematik becerilerini edinmede başarısız olmalarının nedenleri; (a) etkili olmayan öğretim sunulması, (b) sözel dil becerilerindeki sorunlar, (c) bilişsel etmenler,

(d) okuma becerilerindeki yetersizlikler, (e) duyuşsal etmenler, (f) görsel algı yetersizlikleri, (g) dikkatsizlik ve (h) motor becerilerde yetersizlikler olmak üzere sekiz grupta toplanabilir. Gürsel'in analizinde bireysel yetersizliklerden kaynaklanan değişkenlere ek olarak dışsal etmenlerin de önemli olduğu vurgulanmıştır. Dolayısıyla, özel gereksinimli öğrencileri matematik becerilerini edinmede başarısız kılan "*etkili olmayan öğretim*" sunulması araştırmacı ve uygulamacıların dikkatlerini yöneltmeleri gereken bir değişken olarak ele alınabilir.

Özel gereksinimli bireylerin eğitimlerinde yetersizlik durumu dikkate alınarak ortam düzenlemesinin yapılması ve yapılandırılmış bir programın hazırlanması ile etkili bir öğretim sunulabilmektedir (Gürsel, 2013, s. 449; Tekin-İftar ve Değirmenci, 2013, s. 265). Ancak, ortam düzenlemesi ve yapılandırılmış programlar hazırlamanın yanısıra etkili öğretim uygulamalarının/stratejilerinin de kullanılması temel matematik becerilerinin öğretiminde önemli bir noktadır (Green, 2014, s. 12). Sıralanan bu unsurlara ek olarak, özellikle gelişmiş ölkelerde özel gereksinimli öğrencilere öğretim sunarken kullanılan öğretim stratejilerinin bilimsel dayanaklı olması da yasal açıdan önemlidir. Örneğin, ABD'de 2001 yılında yürürlüğe giren ve 2006 yılında güncellenen No Child Left Behind (NCLB; Hiç Bir Çocuk Geride Kalmasın) yasasıyla özel gereksinimli öğrencilere bilimsel dayanaklı uygulamalarla öğretim sunulması yasal düzenlemelerle güvence altına alınmaya çalışılmıştır. Bir diğer deyişle, bu yasayla birlikte bilimsel olarak etkililiği ortaya konmuş uygulamaların öğretmenler tarafından tercih edilmesi zorunlu kılınmıştır (Smith, 2003, s. 129).

Bir özel eğitim kategorisi olan otizm spektrum bozukluğunun (OSB) tahmini görölme sıklığı son 20 yılda çok önemli bir artış göstermiştir (Rice vd., 2012, s. 2). 1990'lı yılların başında 10000'de 4 ya da 5 oranında görölürken 2010 yılı verilerine göre 68'de bir görölmemektedir (Centers for Disease Control and Prevention-CDC, 2014, s. 6). Günümüzde OSB tanısı alan birey sayısının giderek artması, otizmlilere hizmet sunan uygulamacı sayısında ve aynı zamanda öğretim hedefleri kapsamında artışa neden olmuştur (Olçay-Göl ve Tekin-İftar, 2012, s. 2). Bu durumun OSB olan bireyler için çeşitli alanlarda olduğu gibi matematik alanında da etkili öğretim uygulamalarını belirleme gerekliliğini gündeme getirdiği söylenebilir. Tüm bunlara ek olarak, İlkokul Matematik Programı'nın "*Her çocuk matematiği öğrenebilir*" ilkesine dayanması (MEB, 2015, s. 4; NCTM, 2000, s. 2) da OSB olan öğrencilere eğitsel ortamlarda uygulamacıların matematik amaçlarını etkili bir öğretimle sunabilmesini

önemli hale getirmektedir.

1.1. OSB Olan Bireyler ve Matematik Becerileri

OSB erken gelişimsel dönemde ortaya çıkan, sosyal etkileşim ve iletişim becerilerindeki eksikliklerle ve tekrarlayıcı davranış, sınırlı ilgi ya da davranış örüntüsüyle karakterize olan ve diğer sosyal, akademik ve yaşamsal işlevlerde aksamalara yol açabilen süreğen bir nörogelişimsel bozukluktur (DSM-5; APA, 2013, s. 28). OSB olan bireyler sıralanan alanlardaki yetersizlikler ve farklılıklarıyla birlikte akademik becerilerinde görülen yetersizlikleriyle de dikkat çekmektedir. Örneğin, okuma, yazma ve matematik becerilerinde akranlarına kıyasla birtakım zorluklar yaşamaktadırlar (Minshew, Goldstein, Taylor ve Siegel, 1994, s. 266; Whitby ve Mancil, 2009, s. 557). Wei, Christiano, Yu, Wagner ve Spiker, (2014, s. 6) otizmlili çocukların yaklaşık %32'sinin matematik ve okuma alanındaki akademik başarılarının düşük olduğunu belirtirken; Williams, Goldstein, Kojkowski ve Minshew (2008, s. 358) otizmlili çocukların yaklaşık %25'inde matematiksel öğrenme güçlüğü'nün söz konusu olabileceğini belirtmektedir. OSB olan bireyler okuma-yazma becerilerinde; kavrama, anlama, düşünme, el-göz koordinasyonuna dayalı olarak yazmada zorlanma gibi güçlükleri yaşamalarının yanısıra sayıları algılama, temel hesaplama, sözel matematik problemlerini yapma, problem çözme, görselleri yorumlayabilme (örn., grafik ve tablo) gibi matematik becerilerinde de önemli derecede güçlükler yaşamaktadırlar (Barnett ve Cleary, 2015, s. 172; Minshew vd., 1994, s. 264; Whitby ve Mancil, 2009, s. 557).

OSB olan çocukların erken çocukluk döneminde matematik becerilerine ilişkin performansları akranları ile benzer düzeyde olurken (Mayes ve Calhoun, 2003a, s. 336; 2003b, s. 73) ilerleyen yaşlarda temel hesaplama becerilerinde akranlarında gözlemlendiği türde ilerleme görülememekte, karmaşık problemleri çözebilme, denklem problemlerini çözebilme ve sözel matematik problemlerini çözebilme becerilerinde akranlarının gerisinde kalmaktadırlar (Griswold, Barnhill, Myles, Hagiwara ve Simpson, 2002, s. 99; Goldstein, Minshew ve Siegel, 1994, s. 676; Mayes ve Calhoun, 2003a, s. 336; 2003b, s. 74; Whitby ve Mancil, 2009, s. 558). Chiang ve Lin (2007, s. 551) otizmlili bireylerin akademik profillerini inceledikleri çalışmalarında OSB olan çocukların zeka puanlarına göre matematik alanında gösterdikleri performansın yetersiz olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca, bilgiyi organize edememe, hafızada tutamama, mantıksal bir çıkarım yapamama ve anlamada zorlanma gibi nedenler de otizmlili çocukların matematiksel işlemlerde

yetersizlik sergilemelerine neden olabilmektedir (Minshew vd., 1994, s. 268; Titeca vd., 2014, s. 2724).

Günümüzde OSB olan bireylere, otizmin nedenlerine, iyileştirme ve öğretim konularına araştırmacılar yoğun ilgi göstermektedir. Bu kapsamdaki çalışmalarda artış olmasına rağmen bu çalışmaların ancak %12,7'si akademik beceri öğretimini konu alan çalışmalardır (Wong vd., 2015, s. 1958). Bununla birlikte, matematik becerilerinin öğretimine yönelik çalışma sayısı ise oldukça azdır (Bouck, Satsangi, Doughty ve Courtney, 2014, s. 180; Knight, Mckissick ve Saunders, 2013, s. 2631; Spencer, Evmenova, Boon ve Hayes-Harris, 2014, s. 334). Genellikle matematik becerileri öğretimini konu alan çalışmalarda sayıları ve işlemleri kavrama, ölçüm yapma, problem çözme, akıl yürütme ve ilişkilendirme gibi becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir (Midgett ve Eddins, 2001, s. 37; NCTM, 2000, s. 3). NCTM (2000)'nin açıkladığı bu amaçlar doğrultusunda sayıları algılama, sayılar arasında ilişki kurabilme, temel toplama-çıkarma işlemlerini yapabilme, doğru araç kullanarak ölçüm yapabilme, uygun stratejiler kullanarak problem çözme, sorgulama ve temel mantığı kavrama ve matematiksel hesaplamaları günlük yaşamla ilişkilendirme gibi becerilerin kazandırılması amaçlanabilmektedir (Midgett ve Eddins, 2001, s. 37). Ancak, söz konusu bu becerilerin öğretimi hedeflenmekle birlikte OSB olan bireylerin bu becerileri kazanmakta yeterli başarıyı gösteremedikleri bilinmektedir (Mayes ve Calhoun, 2008, s. 432; Mayes ve Calhoun, 2003b, s. 74; Minshew vd., 1994, s. 264; Wei vd., 2014, s. 4; Whitby ve Mancil, 2009, s. 558). Dolayısıyla, bu becerilerin kazandırılabilmesi için etkili öğretim stratejileri kullanılarak düzenlenen sistematik öğretime yer vermek gerekmektedir.

Matematik becerilerinin öğretiminde normal gelişim gösteren bireylerde olduğu gibi OSB olan bireylerde de öncelikle temel becerilerin öğretilmesi hedeflenmektedir. Daha karmaşık matematik becerilerinin öğretilmesinden önce çocukların öğrenmesi gereken temel matematik becerilerini NCTM 2000 yılında yayımladığı raporda beş öğrenme alanında gruplandırmıştır: (a) sayılar ve işlemler, (b) ölçme, (c) cebir, (d) veri analizi ve olasılık ve (e) geometri ve uzamsal algılama (NCTM, 2000, s. 4). MEB tarafından 2015 yılında yayımlanan İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da söz konusu öğrenme alanlarına yer verildiği görülmektedir. Bu beceriler matematiksel becerilerin içerik kısmını oluştururken aynı zamanda bu becerilerin ediniminde süreç becerileri olarak sıralanan beş öge de bulunmaktadır: (a) problem çözme, (b) akıl

yürütme, (c) matematiksel iletişim, (d) ilişkilendirme ve (e) matematiksel gösterim (MEB, 2015, s. 5; MEB, 2009, s. 11; NCTM, 2000; s. 4). İzleyen bölümde matematik becerilerini edinmede temel nitelikte olan bu içerik ve süreç becerilerinin kısaca tanıtımına yer verilmiştir.

1.1.1. Matematik öğrenme alanları ve içeriği

Sayılar ve işlemler (number and operations); sayı algılama becerisi (number sense), anlık sayma becerisi (subitizing), sayma becerisi (counting), sayıları tanıma becerisi (numeral identification), miktar kıyaslama becerisi (quantity comparison) ve temel toplama-çıkarma (basic addition and subtraction) becerilerinden oluşmaktadır (Green, 2014, s. 16; NCTM, 2006, s. 11). İzleyen bölümde bu becerilerle birlikte temel öğrenme alanlarından olan ölçme (measurement), cebir (algebra), veri analizi ve olasılık (data analysis and probability) ve geometri ve uzamsal algılama (geometry and spatial sense) öğrenme alanlarının tanıtımına yer verilmiştir.

1.1.1.1 Sayılar ve işlemler

- a) *Sayı Algılama Becerisi.* Sayıları algılama becerisi; sayma, büyük olanı bulma ya da tahmin etme, basit hesaplamalar yapabilme ve miktar kavrama ve sayıları anlayabilme becerilerinden oluşan bir beceridir (Gersten, Jordan ve Flojo, 2005, s. 296). Sayı algılama becerisi matematiksel gelişimin temelidir. Bu becerinin edinimi çocukların temel matematik hesaplama becerilerini yapabilmesine, kavramsal olarak matematiği anlayabilmesine ve sayıları akıcı ve uygun bir şekilde kullanabilmesine temel oluşturmaktadır (Gersten ve Chard, 1999, s. 19).
- b) *Anlık Sayma Becerisi.* Anlık sayma becerisi; sayma becerisine, sayı bilgisine ve hesaplama becerisine temel oluşturmaktadır. Anlık sayma becerisi az sayıdaki nesnenin sayısını anlık bilme olarak tanımlanmaktadır (Sarama ve Clements, 2009, s. 29). Groffman'a (2009, s. 230) göre anlık sayma becerisi zayıf olan çocukların sayıları algılama becerisi ve temel aritmetik becerileri de zayıf olmakta ve üst matematiksel kavramları (higher mathematical concepts) edinmekte zorlanmaktadırlar.
- c) *Sayma Becerisi.* Sayma becerisi çocukların soyut ve daha karmaşık sayısal becerileri edinmelerinde temel bir beceri olarak görülmektedir (Fuson, 2012, s. 11). Sayma işlemi sadece nesnelere göstererek sayısal olarak miktarını ifade etmek değildir. Aynı zamanda sayıların birbiriyle olan ilişkilerini de

kavrayabilmektir (Curtis, Okamoto ve Weckbacher, 2009, s. 326). Çocukların aritmetik hesaplar yapma, problem çözme, akılda tutma gibi matematik becerileri edinmede zorlanmalarının nedeni daha önce kazanmaları gereken sayma becerilerinin zayıf olmasından kaynaklanabilmektedir (Geary, 2004, s. 9).

- d) *Sayıları Tanıma Becerisi*. Sayı tanıma becerisi sayıların sembollerin tanınmasını ve kullanımını içeren bir beceridir (Fuson, 2012, s. 13). Sayıları tanıma da harfleri öğrenme becerisi gibidir ve okuryazarlıkla ilişkili bir beceridir. Sayıları tanıma becerisinin edinimiyle birlikte çocukların sayısal becerilerinin gelişmesinin yanısıra okuryazarlık becerilerinin gelişmesi arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Sayısal beceriler ve diğer akademik becerilerin gelişmesi açısından sayıları tanıma becerisi önemli görülebilmektedir (Neumann, Hood, Ford ve Neumann, 2013, s. 494).
- e) *Miktar Kıyaslama Becerisi*. Miktar kıyaslama becerisi iki ya da daha fazla sayıda grubun nicel olarak birbirleriyle karşılaştırılmasını içeren bir beceridir (Green, 2014, s. 22). Organize edememe, hafızada tutamama gibi nedenlerden kaynaklı olarak çocuklar bu beceriyi edinemediği gibi ilerleyen zamanlarda daha karmaşık matematiksel becerilerin ediniminde yaşanan zorluklarda da kıyaslama becerisinin zayıf olması rol oynayabilmektedir (Sarama ve Clements, 2009, s. 93).
- f) *Temel Toplama-Çıkarma Becerileri*. Çocuklar sayma becerilerini edindikten sonra toplama-çıkarma becerilerini edinmeye başlamaktadırlar (Fuson, 2012, s. 253; Sarama ve Clements, 2009, s. 101). Organize edememe, hafızada şemalaştırılmama, akılda tutamama ve sayma becerilerinin zayıf olması gibi nedenlerle temel toplama-çıkarma becerilerinde yetersizliği olan çocuklar yaşlarına kıyasla başarısız olabilmektedir (Fuson, 2012, s. 256; Geary, 2004, s. 7).

1.1.1.2 Ölçme

Ölçme becerisi ölçme birimlerinin kavranmasında temel bir beceridir (Sarama ve Clements, 2009, s. 144). Çocuklar erken çocukluk döneminden başlayarak ölçme becerisinin temellerini atmakta ve ilkokul yıllarından itibaren ölçme becerisi çocuklarda kademeli olarak gelişmektedir. Çocuklar öncelikle az ve çok kavramlarını edinmekte ve

algısal olarak miktar ölçme becerisi edinebilmekte, ardından miktarları ölçmede sayısal işlemleri devreye sokabilmektedirler (Sarama ve Clements, 2009, s. 273).

1.1.1.3 Cebir

Cebirsel beceri kurallara ve yapısına uygun matematiksel sorgulayabilme, olguları belli bir sıraya koyabilme, olgular arası bağlantı kurabilme, organize edilmemiş bilgileri öngörebilme ve bilgiyi genelleme gibi geniş bir beceri ağından oluşmaktadır (NCTM, 2000, s. 3; Sarama ve Clements, 2009, s. 319). Çocuklarda cebirsel becerinin temelleri ilk olarak modelleme ve şekil algısının gelişmesiyle başlamaktadır (NCTM, 2000, s. 3; Sarama ve Clements, 2009, s. 319). Bir çocuğun her gün karşılaştığı gece-gündüz, gece-gündüz modellemesinden yola çıkarak geceden sonra gündüz geldiğini çıkarsaması, oyun oynarken yukarı-aşağı, yukarı-aşağı gidip gelmesi ile mekansal ilişkiyi kurması bu modellemeye örnek olarak verilebilir (Taylor-Cox, 2003, s. 15). Cebirsel becerinin gelişmesi sonraki matematiksel becerilerin kazanılmasında ve geliştirilmesinde temel rol oynamaktadır (Sarama ve Clements, 2009, s. 320).

1.1.1.4 Veri analizi ve olasılık

Veri analizinin ve olasılığın temelleri sayma ve sınıflama gibi matematiksel becerilerin edinimine dayanmaktadır (Sarama ve Clements, 2009, s. 332). Çocuklar önce nesnelere özelliklerine göre ayırarak sınıflayabilmekte ve sıralayabilmektedirler (Clements ve Sarama, 2007, s. 150). İlerleyen yıllarda çocuklarda üst düzey öğrenmeler gerçekleşmekte; sınıflama, organize etme, bilgiyi toplama ve grafik ve çizelgelerle görselleştirme becerilerini geliştirerek veri analizi ve olasılık becerilerinin temellerini atmaktadırlar (Clements ve Sarama, 2007, s. 150).

1.1.1.5 Geometri ve uzamsal algılama

Geometrik şekillerin özelliklerini kavrama, analiz etme ve geometrik ilişki kurma uzamsal algılama becerileriyle doğrudan ilişkilidir (NCTM, 2000, s. 3). Çocuklar ilk olarak iki boyutlu şekillerin özellikleri hakkında bir görüş edinmeye başlamaktadırlar. Yaşları ilerledikçe şekilleri tanıma, şekilleri birleştirme, şekilleri eşleme gibi becerileri edinmektedirler (Clements ve Sarama, 2007, s. 151). Geometri ve uzamsal becerilerin edinimi sadece şekil ve boyutların kavranmasıyla sınırlı kalmamaktadır. Aynı zamanda ölçme, temel hesaplama yapabilme ve problem çözme gibi becerilerin geliştirilmesini de desteklemektedir (Clements ve Sarama, 2007, s. 151; Jitendra, 2002, s. 34; Sarama ve Clements, 2009, s. 159; Van Garderen ve Montague, 2003, s. 249).

1.1.2. Matematik süreç becerileri

NCTM'nin 2000 yılında yayımladığı raporda matematik derslerinde öğrencilere kazandırılması gereken beş temel süreç becerisinden söz edilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı 2009 ve 2015 yıllarında yayımladığı matematik öğretim programlarında bu becerilere yer vermiştir. Bunlar; problem çözme, akıl yürütme, matematiksel iletişim, ilişkilendirme ve matematiksel gösterimdir. İzleyen bölümde her birisi kısaca tanıtılmıştır.

- a) *Problem Çözme*: Problem çözme becerisi matematikle bütünleşmiş bir temel beceridir. Öğrenci problem çözme becerisiyle birlikte; düşünme ve sorgulama alışkanlığı kazanmakta, öğrendiklerini uygulama, genelleme ve uyarlama becerileri gelişmekte ve karşılaştıkları farklı problemlerin üstesinden gelebilmektedirler.
- b) *Akıl Yürütme*: Akıl yürütme matematiksel gelişim ve derinlemesine anlama becerilerinin gelişmesinde temel bir beceridir. Akıl yürütme becerisine sahip öğrenciler hem matematiksel durumların hem de gerçek dünyanın özelliklerini kavramakta ve nedenlerini sorgulamaktadır.
- c) *Matematiksel İletişim*: Konuyla ilgili görüşünü paylaşmayı ve anlaşılana açıklamayı ifade eder. İletişim aracılığıyla görüşlerin ortaya çıkması, bu görüşlerin tartışılmasını ve doğru bir çıktının oluşmasını sağlamaktadır. Öğrenciler ikna edebilmeyi ve matematik dilini kullanmayı öğrenmektedirler. Bu bakımdan matematiksel iletişim öğrenciler için önemli bir beceridir.
- d) *İlişkilendirme*: Matematik ayrı parçalardan oluşan bir bilim değildir. Bütünleşik bir çalışma alanıdır. Öğrenciler matematiksel olguları ilişkilendirdiğinde anlamaları daha fazla derinleşmekte, matematiksel yetileri kalıcı olmakta, yaşamla bağdaştırmakta ve matematiği tutarlı bir bütün olarak kavramaktadırlar.
- e) *Matematiksel Gösterim*: Matematiksel fikirler çeşitli yollarla sunulabilmektedir (örn., resimler, somut materyaller, tablolar gibi). Farklı matematiksel gösterimler öğrencilerin aktarılan bilgiyi nasıl anlayacağı ve nasıl kullanacağı konusunda temel oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematiksel gösterim becerisini kazanmaları onların fiziksel, sosyal ve matematiksel olguları yorumlayabilmesine ve modellemesine yönelik

becerilerini geliştirmektedir (MEB, 2015, s. 5; MEB, 2009, s. 11; NCTM, 2000, s. 4).

NCTM tarafından açıklanan bu becerilere ilişkin kazanımların OSB olan bireylere de öğretilmesi öğretmenler, uygulamacılar ve araştırmacılar tarafından hedeflenmektedir. İzleyen bölümde, OSB olan bireylere yönelik geçmişten günümüze kazandırılması hedeflenen matematik becerilerine ve yürütülen uygulamalara ilişkin alanyazın kapsamında bilgiler sunulmuştur.

1.2. OSB Olan Bireylere Yönelik Matematik Becerilerinin Öğretimi

OSB olan çocuklara matematik becerilerinin öğretimi konulu çeşitli araştırma tasarımları (örn., grup deneysel araştırmalar, tek-denekli araştırmalar) kullanılarak araştırmaların yürütüldüğü ve bu araştırma bulgularından yola çıkılarak çeşitli önerilerin geliştirildiği görülmektedir. OSB olan çocukların eğitim yaşantıları genellikle (a) özel eğitim okulları, (b) özel eğitim sınıfları ve (c) genel eğitim sınıfları olmak üzere üç ortamdan birisinde süregelmektedir. Ayrıca, bu eğitim ortamlarına ek olarak, Türkiye’de OSB olan çocuklar aile ve devlet desteği ile bireysel olarak ek destek eğitim hizmetleri de alabilmektedirler. Tüm bu ortamlarda matematik becerilerinin öğretimi önemli bir öğretim alanı olmuştur.

Alanyazın incelendiğinde OSB olan bireylere temel sayma becerileri (örn., Jowett, Moore ve Anderson, 2012; Morrison ve Rosales-Luiz, 1997), toplama-çıkarma gibi temel hesaplama becerileri (örn., Rapp vd., 2012; Yıkılmış, 2016), eşleme becerileri (örn., McEvoy ve Brady, 1988), satın alma becerileri gibi işlevsel beceriler (örn., Cihak ve Grim, 2008; Haring, Kennedy, Adams, ve Pitts-Conway, 1987), bahşiş hesaplama, satış vergisi hesaplama gibi işlevsel nitelikteki diğer beceriler (örn., Collins, Hager ve Galloway, 2011; Kellems vd., 2016), sözel problemleri yapabilme (örn., Root, Browder, Saunders ve Lo, 2017; Whitby, 2013), kesir problemlerini çözebilme (örn., Yakubova, Hughes ve Hornberger, 2015) ve çeşitli geometrik şekilleri çizme becerisi (örn., Barbeau, McLaughlin ve Neyman, 2015) gibi çeşitli matematik becerilerinin kazandırılmasında araştırmacılar videoyla model olma (örn., Burton, Anderson, Prater ve Dyches, 2013; Yakubova vd., 2015), sayı doğrusu stratejisi (örn., Weng ve Bouck, 2014), nokta belirleme tekniği (örn., Yıkılmış, 2016), şema yaklaşımı (örn., Root vd., 2017), tepki ipucu uygulamaları (örn., eşzamanlı ipucuyla öğretim, sabit bekleme süreli öğretim, ipucunun giderek artırılmasıyla öğretim; örn, Collins vd., 2011) ve gömülü öğretimle sunulan sistematik öğretim teknikleri (örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013) gibi

çeşitli öğretim uygulamaları ve stratejilerini etkili olarak kullandıkları yönündedir. Söz konusu araştırmaların bulgularında, OSB olan bireylerin matematik becerilerini edinme, genelleme ve kalıcı bir şekilde sürdürebilmelerinde ilerleme kaydettikleri görülmektedir. Matematik becerilerini inceleyen bu araştırmalar her ne kadar kendi içerisinde etkililiğini gösterebilir ve etkililikleri konusunda umut vaat etseler de bu çalışmaların betimsel açıdan analiz edilmesi ve etki büyüklüklerinin incelenmesi daha nesnel ve kapsamlı bir değerlendirmeye ulaşılmasını sağlayacaktır. Böylece, yürütülen uygulamalar hakkında öğretmenlere, uygulamacılara ve araştırmacılara güvenilir bilgiler sunulabilecektir. Alanyazında bu noktaları dikkate alarak yürütülmüş üç gözden geçirme ve/veya meta analizi çalışması bulunmaktadır.

Barnett ve Cleary (2015) OSB olan çocuklarla yürütülmüş matematik beceri öğretim çalışmalarını alanyazın taraması yaparak belirledikten sonra betimsel açıdan analiz etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmaları dahil etme ölçütü olarak; (a) hakemli dergide yayımlanmış olması, (b) ilkokuldan lise sonrasına kadar herhangi bir yaş grubundaki olan öğrencilerle çalışılmış olması, (c) katılımcıları OSB olan bireylerden oluşması, (d) çalışmaların özel eğitim sınıfı, genel eğitim sınıfı gibi bir eğitsel ortamda veya ev gibi eğitsel ve klinik ortamlar dışında yürütülmüş olması ve (e) çalışmaların NCTM'nin (2000) tanımladığı matematik müfredatındaki amaçlara yönelik yapılmış olması olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar dışlama ölçütleri olarak da; (a) deneysel araştırma modeli dışında bir araştırma modelinin kullanılması ve (b) araştırmada öncelikli amacın matematik becerilerinin öğretiminde bir uygulamanın etkililiğini sınamaktan daha çok farklı bir öğretim amacının hedeflenmiş olması olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmaları ulaşabilmek amacıyla öncelikle elektronik ortamda ERIC ve Academic Search Premier veri tabanlarını kullanarak tarama yapmışlardır. Bu tarama sonucunda 13 çalışmaya ulaşmışlar ancak dahil etme ve dışlama ölçütlerine göre iki çalışmayı eleyerek 11 çalışmayı betimsel açıdan analiz etmişlerdir. Söz konusu çalışmalar Tablo 1.1'de listelenmiştir. Bulgular, 11 çalışmanın altısında toplama, çıkarma, bölme, para hesaplaması gibi matematik becerilerinin öğretiminde görsel sunum temelli uygulamaların kullanıldığını kalan beş çalışmada ise adım adım ilerlenen ve belli kuralları olan problem çözme becerileri gibi matematiksel becerilerin ediniminde bilişsel veya meta-bilişsel stratejilerin kullanıldığını göstermiştir. Bu araştırmalardan biri grup deneysel, 10 tanesi ise tek-denekli araştırma metodolojisine göre tasarlanmıştır. İncelenen araştırmaların katılımcıları toplam 34

öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların yaş aralığı 6-22 arasındadır. Görsel sunum uygulamalarına göre yürütülmüş çalışmalarda üç uygulama nokta belirleme tekniğiyle, bir uygulama videoyla kendine model olma öğretimiyle, bir uygulama sanal ve somut materyallerin kullanımıyla ve bir uygulama da şematik diyagramların kullanımıyla yürütülmüştür. Bilişsel veya meta-bilişsel stratejilerin kullanıldığı çalışmalarda iki uygulama bilişsel veya meta-bilişsel basamaklara göre oluşturulmuş özel stratejilerle (Bunu Çöz!, Üç Adımlı Bilişsel-Strateji), bir uygulama tepkiyi tekrarlama uygulamasıyla, bir uygulama sayma stratejisi ve sonraki dolar stratejisiyle ve bir uygulama da yüksek tercih edilen strateji kullanımını içeren uygulamayla yürütülmüştür. Araştırmacılar elde edilen bulgular doğrultusunda OSB olan bireylere yönelik yürütülmüş matematik beceri öğretim çalışmalarının sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Analizlere dahil edilen çalışmalarda ise, bu bireylerin matematik becerilerini edinebildiklerini ve matematik becerilerinin öğretimine yönelik çalışmaların artırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Gevarter ve meslektaşları (2016) OSB olan çocuklara yönelik tasarlanan matematik öğretim çalışmalarını analiz ederek araştırmacı ve uygulamacılara öneriler sunmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar tarama sonucu elde ettikleri 26 çalışmayı (Bkz., Tablo 1.1) Reichow ve meslektaşlarının (2008) oluşturdukları “Otizmde Bilimsel Dayanaklı Uygulamaları Belirleme Değerlendirme” (Evaluative Method for Determining Evidence-Based Practices in Autism) yönergesinin (rubric) ölçütlerini dikkate alarak değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme ölçeği çalışmaları “*güçlü bilimsel dayanak*”, “*yeterli bilimsel dayanak*” ve “*zayıf bilimsel dayanak*” olmak üzere üç grupta sınıflandırmaktadır. Çalışmada veriler, başarıyı tahmin etmek (success estimate) için bir görsel analizin yapılması ve örtüşmeyen veri yüzdesinin hesaplanmasıyla analiz edilmiştir. Başarıyı tahmin etme bir uygulamanın katılımcılar ya da davranışlar arasındaki başarı yüzdesini ölçen bir hesaplamadır. Örneğin dört katılımcılı bir uygulamada üç katılımcıda olumlu sonuçlar alınıyorsa “*uygulama %75 başarılıdır*” denmiştir. Betimsel analiz için belirledikleri kodlama parametrelerini ise (a) matematik öğrenme çıktıları çalışmaları (mathematical accuracy outcomes) ve (b) matematik ilişkili çıktı çalışmaları (mathematical engagement outcomes) şeklinde iki grupta toplamışlardır. Dahil edilen çalışmalarda matematik öğrenme çıktısına sahip 22 analiz verisi, matematikle ilişkili ise yedi analiz verisi bulunmaktadır. Yaşları 5-19 arasında değişmekte olan sekizi kız 45’i erkek olmak üzere

toplam 53 katılımcıyla çalışılan uygulamalar analiz edilmiştir. Katılımcılara ilişkin zeka puanlarının belirtildiği çalışmalar gözden geçirildiğinde 28 katılımcının zeka puanının 80'in altında olduğu görülmüştür. Yedi katılımcının ise, zeka puanlarının 80 üzerinde olduğu görülmüştür. Matematik öğrenme çıktılı çalışmalardan 13'ünün "*başarılı*", en az "*yeterli bilimsel dayanaklı*" ve örtüşmeyen veri yüzdesi analizine göre "*yüksek etkili*" olduğu görülmüştür. Matematik ilişkili uygulama çıktılarından ise beşinin "*başarılı*", en az "*yeterli bilimsel dayanaklı*" ve örtüşmeyen veri yüzdesi analizine göre "*yüksek etkili*" uygulamalar olduğu analiz sonucunda görülmüştür. Bu analiz çalışması sonucunda matematik becerilerini öğretmede umut vaat eden çeşitli uygulamaların olduğu belirtilirken uygulama ve çıktılardaki farklılıklar ve katılımcıların karakteristik özellikleri hakkında sınırlı bilgiler olması nedeniyle uygulamaya yönelik önerilerin sınırlı olabileceği belirtilmiştir.

King, Lemons ve Davidson (2016) OSB olan öğrencilerin matematik becerilerini öğrenmelerinde uygun öğretim teknikleri önermek, öğrenmelerine yardımcı olabilmek ve uygulamacılara matematik becerilerinin öğretimine ilişkin bilimsel dayanaklı uygulamalar hakkında bilgi vermek amacıyla yürütülmüş matematik öğretim çalışmalarının analizini yapmayı hedeflemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda OSB olan bireylerin betimleyici özelliklerini, uygulamaların özelliklerini, hedef davranışları ve ilgili çıktıları tanımlayarak betimsel analiz yapmışlardır. Ardından çalışmalarda kullanılan araştırma metod özelliklerini de karşılaştırmak ve belirleyebilmek için betimsel analizle birlikte parametrik olmayan üç analiz yöntemini kullanmışlardır. Araştırmacılar What Works Clearinghouse'un (WWC, 2014) ölçütlerini karşılayan çalışmaları analize dahil etmişlerdir. WWC ölçütlerine göre toplam 14 çalışma (Bkz., Tablo 1.1) analize dahil edilmiştir. Daha sonra bu çalışmalar örtüşmeyen veri yüzdesi, iyileşme oran farkı (improvement rate difference) ve Tau-U analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. İyileşme farkı tıp alanından uyarlanan bir analiz yöntemi olup A ve B evreleri arasındaki ilerleme miktarındaki fark olarak tanımlanabilmektedir (Parker, Vannest ve Brown, 2009, s. 139). Tau-U tekniği ise başlama düzeyi evresinde terapötik yönde görülen eğilimi kontrol edebilen bir analiz tekniğidir (Parker, Vannest, Davis ve Sauber, 2011, s. 296). Sonuç olarak 14 çalışmada toplam 28 katılımcı ile çalışılan beceriler analiz edilmiştir. Katılımcılardan 20'si erkek, sekizi ise kızdır. Katılımcıların yaşları 5 - 17 arasında değişmektedir. Yetersizlik kategorisi olarak katılımcılardan 20'si otizmli, altısı OSB olan, diğerleri ise yaygın gelişimsel bozukluğu

(n = 1) ve Asperger Sendromu (n = 1) olan bireylerdir. Ayrıca katılımcıların 17'sinde zihin yetersizliği tanısı bulunmaktadır. Dahil edilen çalışmalar arasında en yaygın kullanılan araştırma modeli çoklu başlama düzeyi ve çoklu yoklama modelleri (n = 7) ve dönüşümlü uygulamalar modeli (n = 4) olduğu görülmektedir. Dahil edilen çalışmalarda yürütülen uygulamaların yaklaşık %80'inde (n = 11) hesaplama ve işlevsel becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Görsel analiz ile grafiksel verilerin tamamı (n = 28) incelendiğinde yaklaşık %71'inde (n = 20) işlevsel bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğü hesaplamaları sonucunda ise örtüşmeyen veri yüzdesi, iyileşme oran farkı ve Tau-U tekniklerinin birbirleriyle tutarlı sonuçlar vererek uygulamaların orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu ayrıca geniş güven aralıklarının olması nedeniyle bu uygulamaların etki duyarlılıklarının düşük olabileceği belirtilmiştir.

Tablo 1.1. *Betimsel ve/veya Meta Analiz Çalışmalarına Dahil Edilen Çalışmalar Listesi*

	Barnett ve Cleary, 2015	Gevarter ve meslektaşları, 2016	King, Lemons ve Davidson, 2016
Dahil Edilen Çalışmalar Kronolojik Listesi	Cihak ve Foust, 2008	McEvoy ve Brady, 1988	McEvoy ve Brady, 1988
	Cihak ve Grim, 2008	Kamps vd., 1989	Kamps vd., 1989
	Banda ve Kubina, 2010	Morrison ve Rosales-Ruiz, 1997	Gardill ve Browder, 1995
	Flecher vd., 2010	Akmanoğlu ve Batu, 2004	Polychronis vd., 2004
	Rockwell vd., 2011	Polychronis vd., 2004	Cihak ve Foust, 2008
	Waters ve Boon, 2011	Tiger vd., 2007	Cihak ve Grim, 2008
	Hua vd., 2012	Cihak ve Foust, 2008	Adcock ve Cuvo, 2009
	Rapp vd., 2012	Cihak ve Grim, 2008	Levingston vd., 2009
	Bouck vd., 2013	Levingston vd., 2009	Fletcher vd., 2010
	Burton vd., 2013	Banda ve Kubina, 2010	Rockwell vd., 2011
	Whitby, 2013	Cihak vd., 2010	Jowett vd., 2012
		Fletcher vd., 2010	Jimenez ve Kemmerly, 2013
		Holifield vd., 2010	Bouck vd., 2014
		Leaf vd., 2010	Weng ve Bouck, 2014
		Legge vd., 2010	
		Collins vd., 2011	
		Rockwell vd., 2011	
		Waters ve Boon, 2011	
		Jowett vd., 2012	
		Rapp vd., 2012	
	Burton vd., 2013		
	Jimenez ve Kemmerly, 2013		
	Neely vd., 2013		
	Whitby, 2013		
	Bouck vd., 2014		
	Yakubova vd., 2015		

Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilerin matematik becerilerini öğrenmelerine yönelik yapılmış çalışmaları analiz eden bu üç çalışma güncel çalışmalar olup birbirlerinden ayrılan yönleri vardır. Öncelikli olarak çalışmalarda farklı dahil etme ölçütleri kullanılmıştır. Bunun sonucunda güncel çalışmalar olmalarına karşın bir araştırmada 11, diğer araştırmada 14 ve bir diğer araştırmada ise 26 çalışma incelenmiştir. Bu üç araştırmadan birinde (Barnett ve Cleary, 2015) elde edilen çalışmalar sadece betimsel açıdan incelenirken diğer iki çalışmada (Gevarter vd. , 2016; King vd., 2016) ileri analizler de yapılarak çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Bu iki çalışmada ortak incelenen 11 çalışma bulunmaktadır. Örtüşmeyen veri yüzdesi her iki çalışmada kullanılan analiz tekniği olurken “Tau-U hesaplaması, iyileşme oran farkı, başarıyı tahmin etme” ve çalışmaları dahil etme ölçütleri analizlerde farklılık olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalar; OSB olan bireylere yönelik matematik beceri öğretimine ilişkin yürütülen çalışmaların sonuçlarına bağlı olarak araştırmacı ve uygulamacılara öneriler sunmak, uygulamaların, yöntemlerin, OSB olan bireylerin ve diğer ilgili durumların özelliklerini belirleyerek uygulamaların bilimsel dayanaklı olup olmadıklarını belirlemek üzere yürütülen analiz çalışmalarıdır. İzleyen bölümde meta analiz ve tek denekli araştırmaların sistematik analizine ilişkin çeşitli bilgiler yer almaktadır.

1.3. Meta-Analiz ve Tek-denekli Araştırmaların Sistematik Analizi

Meta analizi farklı yer ve zamanlarda aynı konuda yapılmış olan araştırma sonuçlarının niteliksel ve niceliksel olarak uygun istatistiksel yöntemlerle birleştirilmesidir (Chakraborty, Warner ve Blizard, 1998, s. 698; Egger, Smith ve Philips, 1997, s. 1533; Yach, 1990, s. 94). Meta analiz yöntemiyle bireysel çalışmaların deneysel bulguları birleştirilmekte, sentezlenmekte, yeniden yorumlanmakta ve uygulamacılara objektif ve kapsamlı bilgiler ve öneriler sunulabilmektedir (Yang, 2006, s. 8). Meta analizin temelini oluşturan terim etki büyüklüğüdür. Etki büyüklüğü bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkinin hesaplanan nicel değeridir (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2013, s. 17; Dinçer, 2014, s. 16). Etki hesaplamalarıyla birlikte; (a) sayıca çok veri birleştirilip karşılaştırılabilmekte, (b) araştırma sonuçları nicel olarak özetlenebilmekte, (c) istatistiki değerlendirmeyle nesnel sonuçlara ulaşılabilmekte, (d) meta analize dahil edilen her çalışma objektif değerlendirilebilmekte ve (e) ortaya çıkan sonuçlar genellenebilmektedir (Borenstein vd., 2013, s 9; Çelik, 2013, s. 42; Karasu, 2009, s. 145).

Etki büyüklüğü hesaplamalarına ilişkin grup deneysel çalışmalarda çeşitli yöntemlerin varlığı söz konusu olduğu gibi tek-denekli çalışmalarda da etki büyüklüğünün hesaplanmasına ilişkin birtakım yöntemlerin/tekniklerin varlığı söz konudur. Örneğin, grup deneysel çalışmalarda formüller yardımıyla etki büyüklüğü hesaplamaları yapılabildiği gibi CMA (Comprehensive Meta Analysis) program yazılımı, Meta-Win, RevMan veya SPSS program yazılımlarıyla da grup deneysel çalışmaların etki büyüklüğü hesaplamaları yapılabilmektedir (Borenstein vd., 2013, s. 369; Dinçer, 2014, s. 52). Özellikle özel eğitim alanında kullanımı yaygın olan tek-denekli araştırmalarda ise etki büyüklüğü hesaplamalarının nasıl yapılabileceğine ilişkin henüz bir görüş birliği olmamakla birlikte genellikle (a) parametrik analiz teknikleri ve (b) parametrik olmayan analiz teknikleri (Kratochwill vd., 2010, s. 21; Olive ve Smith, 2005, s. 314; Rakap, 2015, s. 15) olmak üzere iki yaklaşım kullanılarak yapılabilmektedir.

Parametrik analiz teknikleri diğer adıyla regresyona dayalı analiz teknikleri olasılık dağılımını esas alan ve verilerin rastgele dağılımda seyrettiğini kabul eden istatistiksel hesaplamaları içermektedir. Bu analiz teknikleri ile yapılan tek-denekli çalışmaların analizinde otokorelasyon sorunu gündeme gelmektedir. Otokorelasyon kısaca veri noktaları arasındaki ilişkilik durumudur. Ayrıca tek-denekli araştırmalardaki veriler normalite, seri bağılılığı (serial dependency), sürekli varyans gibi araştırmayı tehdit edici varsayımları karşılamamaktadır. Parametrik analiz istatistiğinde ise veri noktalarının rastgele dağılım varsayımı analize tümüyle hakimdir ve bu tehditleri dikkate almaktadır (Rakap, 2015, s. 16; Karasu, 2009, s. 149; Karasu, 2006, s. 32). Tüm bu eleştirilere rağmen araştırmacılar veri noktalarının fazlalığına bağlı olarak tek-denekli araştırmalar için çeşitli parametrik analiz teknikleri geliştirmişlerdir. Kesintili zaman serileri analizi (Interrupted Time Series Analysis; Crosbie, 1993), d istatistiği (Swanson, Hoskyn ve Lee, 1999), 4-parametrelili regresyon modeli (Four Parameter Regression Model; Huitema ve McKean, 2000) ve hiyerarşik lineer model (Hierarchical Linear Models; Van den Noortgarte ve Onghena, 2003a; 2003b) tek-denekli araştırmalarda etki büyüklüğünü hesaplayan parametrik analiz tekniklerindedir.

Parametrik olmayan analiz teknikleri diğer adıyla örtüşmeyen analiz teknikleri parametrik istatistiğin varsayımsal kısıtlamalarından arınmış analiz yöntemleridir. Etki büyüklüğü hesaplamaları grafiksel verilerden rahatlıkla yapılabilmektedir. Bu analiz teknikleri ile tek-denekli araştırmalarda uygulama sürecindeki verilerde meydana gelen

değişimin analiz edilmesi amaçlanır (Parker vd., 2011, s. 304; Rakap, 2015, s. 17; Wolery, Busick, Reichow ve Barton, 2010, s. 22). Parametrik olmayan analiz teknikleri tek-denekli araştırmaların etkililiğini geleneksel görsel analiz yöntemlerinin ötesinde sorgulayarak uygulamaların etki büyüklüğünü daha net ortaya koymaktadır (Olive ve Franco, 2008, s. 6). Örtüşmeyen veri yüzdesi (Percentage of Non-Overlapping Data; Scruggs, Mastropieri ve Castro, 1987), sıfır veri yüzdesi (Percentage of Zero Data; Scotti, Evans, Meyer ve Walker, 1991), standartlaştırılmış ortalama farkı (Standardized Mean Difference; Busk ve Serlin, 1992), başlama düzeyi evresi düşüş ortalama yüzdesi (Mean Baseline Reduction; Campell, 2000) ortancayı aşan veri yüzdesi (Percentage of Data Exceeding the Median; Ma, 2006), örtüşmeyen tüm verilerin yüzdesi (Percentage of All Non-Overlapping Data; Parker, Hagan-Burke ve Vannest, 2007), çiftli verilerin örtüşme karesi (Pairwise Data Overlap Squared; Parker ve Vannest, 2007), ortanca eğilimini aşan veri yüzdesi (Percentage of Data Exceeding the Median Trend; Wolery, Busick, Reichow ve Barton, 2010), iyileşme oran farkı (Improvement Rate Difference; Parker, Vannest ve Brown, 2009), örtüşmeyen çiftler yüzdesi (Nonoverlap of All Pairs; Parker ve Vannest, 2009) ve Tau-*U* (Parker vd., 2011) olmak üzere 11 parametrik olmayan analiz tekniğinden söz etmek mümkündür. Bu analiz tekniklerinden bazıları (örn., sıfır veri yüzdesi, başlama düzeyi evresi düşüş ortalama yüzdesi gibi) azaltılması gereken davranışlara yönelik grafiksel verileri analiz etmede daha çok tercih edilirken, bazıları da (örn., örtüşmeyen veri yüzdesi, Tau-*U* gibi) artırılması gereken davranışlara yönelik grafiksel verileri analiz etmede daha çok tercih edilmektedir.

Parametrik ya da parametrik olmayan söz konusu tekniklerin kullanımı sonucunda elde edilen etki büyüklüğü ile uygulamaların eğilim yönü belirlenebilmekte ve alandaki olası boşluklar tespit edilebilmektedir. Bu doğrultuda da uygulamacılara ve araştırmacılara çeşitli öneriler sunulabilmektedir (Dinçer, 2014, s. 6). Bunlarla birlikte, meta analiz kapsamında ele alınan çalışmalarda benzer bulguların olması durumunda elde edilmiş sonuçların geçerliliği artabilecektir. Ayrıca, bireysel yürütülen çalışmalar istatistiksel anlamlılık ile sonuçlanmada çok küçük örnekleme sahipken meta analiz ile çalışmaların bulguları birleştirilerek kapsamlı bir istatistiksel veri sağlanabilir (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004, s. 108). Tüm bu yararlılıklarının yanısıra, bilimsel dayanaklı uygulamaların belirlenmesi amacıyla araştırmaların ileri analizlere dahil edilerek değerlendirilmesinde meta analiz yöntemlerine gereksinim söz konusudur. İzleyen kısımda bu araştırmaya neden gereksinim duyulduğuyla ilgili bilgiler yer almaktadır.

1.4. Araştırmanın Gereksinimi

Eğitim ortamlarında OSB olan çocuk sayısının artmasıyla birlikte akademik beceriler kapsamındaki matematik becerileri bu çocuklar için önemli bir beceri öğretim alanı olmuştur. Ancak matematik becerileri yalnızca eğitim ortamlarında ele alınması gereken beceriler olmayıp bireylerin günlük yaşamda bağımsız olarak yaşayabilmeleri açısından da önemli becerilerdir. Matematik becerilerinin OSB olan bireylere öğretiminde ise araştırmacı ve uygulamacıların çeşitli yöntemler/stratejiler kullanarak veya öğretimsel uyarlamalar yaparak birtakım çabalar sergiledikleri görülmektedir. Bu uygulamaların bilimsel dayanaklı olması hem yasal açıdan hem etkili öğrenmenin sağlanması bakımından özel bir önem taşımaktadır. Bu durum göz önüne alındığında OSB olan bireylere matematik beceri öğretiminde kullanılmış uygulamaların bilimsel dayanaklı olma ölçütlerini ne ölçüde karşılayabildiğinin analiz edilmesi bu çalışmanın tasarlanmasında öncelikli bir gereksinim olarak düşünülmüştür.

OSB olan bireylere yönelik yürütülen matematik beceri öğretim çalışmaları incelendiğinde çoğunun tek-denekli araştırma yöntemlerine göre yürütülmüş olduğu görülmektedir. Bu durum yürütülen tek-denekli çalışmaların niteliksel açıdan analiz edilmesi ve etki büyüklüklerinin belirlenmesi gereksinimini ortaya koymaktadır. Alanyazında ise bu uygulamaların etki büyüklüklerini hesaplayarak analiz eden yalnızca iki çalışma bulunmaktadır (Gevarter vd., 2016; King, vd., 2016). Bu çalışmalarda tek-denekli araştırmaların niteliksel özelliklerini farklı açılardan değerlendiren ölçütler kullanılmıştır. Bu çalışmada ise diğerlerinden farklı olarak tek-denekli araştırmalar için niteliksel göstergeleri geliştirerek alana katkı sunan Horner ve meslektaşlarının (2005) ileri sürdükleri ölçütler kullanılarak ileri analizlere dahil edilecek çalışmaların belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, Gevarter vd. (2016)'nin yaptığı çalışma 1980 - 2015 yılları arasını, King vd. (2016)'nin yapmış olduğu çalışma 2014 ve öncesini kapsamaktadır. Bu çalışmada ise, daha geniş bir zaman aralığında, (Ocak) 1980 – (Ocak) 2017 yılları arasında yayımlanan çalışmaları kapsayarak genişletilmiş güncel bir tarama sağlanabilecektir.

Yürütülen uygulamalarda OSB olan bireylerin matematik becerilerini kalıcı bir şekilde edinmelerinde rol oynayabilecek olan ilgili değişkenlerin tanımlanması ile araştırmacı ve uygulamacıların etkili uygulamaları belirleyebilmeleri için daha kapsamlı bilgiler sunulması hedeflenmiştir. Dolayısıyla, dahil edilen çalışmaların demografik değişkenleri, yöntemsel özellikleri ve sonuçlarına ilişkin değerlendirilmesi ile kapsamlı

bir betimsel analizine gereksinim duyulmaktadır. Tüm bunlarla birlikte, dahil edilen çalışmalar sonuçları itibariyle her ne kadar etkili çalışmalar oldukları rapor edilse de bilimsel dayanaklı olup olmamaları açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylece, matematik beceri öğretimine yönelik yürütülmüş uygulamalar hakkında daha güvenilir ve nesnel bir sonuca ulaşılması sağlanabilecektir. Bu durum, ileri analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin hesaplanarak analiz edilmesi gereksinimini ortaya çıkarmaktadır.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada OSB olan bireylerle yürütülmüş matematik beceri öğretim çalışmalarının; (a) Horner ve meslektaşlarının (2005) geliştirdiği “*Tek-denekli Araştırma Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilmesi, (b) demografik, yöntemsel ve elde edilen sonuçlara ilişkin değişkenler açısından incelenerek kapsamlı bir betimsel analizinin yapılması ve (c) etki büyüklüklerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda alanyazın taraması sonucu ulaşılan çalışmaların Horner ve meslektaşlarının (2005) geliştirdiği “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilmesi planlanmış ve yapılan değerlendirme sonucunda niteliksel ölçütler açısından “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerini karşılayan araştırmaların ileri analizlere dahil edilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmalar; demografik değişkenleri, yöntemsel özellikleri ve sonuçlarına ilişkin özellikleri açısından incelenerek kapsamlı bir değerlendirme yapılması planlanmıştır. Ardından, çalışmalarda kullanılan uygulamaların örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-U analiz tekniği kullanılarak etki büyüklüğü hesaplamaları yapılması amaçlanmıştır. Daha sonra, bu hesaplamalara ilişkin korelasyon analizi yapılarak matematik beceri öğretiminde kullanılan uygulamaları analiz etmede bu iki yöntem arasındaki tutarlılığın değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

1.6. Araştırmanın Önemi

OSB olan bireylere matematik beceri öğretim çalışmaları uluslararası alanda olduğu gibi ulusal alanyazınında da araştırmacıların ilgi gösterdiği ancak henüz yeterince araştırılmayan bir öğretim alanıdır. Bu açıdan çalışmada elde edilen bulguların uluslararası ve ulusal alanyazına katkı getireceği ileri sürülebilir. Bu araştırmanın diğer iki (Gevarter vd., 2016; King vd., 2016) meta analizden farklı yanları bulunmaktadır. Öncelikle, bu çalışmada her bir araştırmanın niteliksel göstergeleri Horner ve meslektaşlarının (2005) ileri sürdüğü ölçütlere göre belirlenerek yalnızca “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerini karşılayan çalışmalarla etki büyüklüğü analizi

gerçekleştirilmiştir. Böylece, söz konusu meta analizi çalışmaları ile bu çalışmaya dahil edilen çalışmalar farklılaşmakla birlikte bu analizlerde kullanılan çok sayıda çalışmanın da bu çalışmada ele alınarak değerlendirilmesi planlanmaktadır. Böylece daha önceki meta analiz çalışmalarında kullanılan değerlendirme ölçütlerinin dışında bir dizi ölçüt kullanılarak bu çalışmalar yeniden değerlendirilerek araştırmacı ve uygulamacılara bu kapsamda bilgiler sunulmuştur. Bir anlamda bilimsel çalışmaları değerlendirme amacıyla geliştirilmiş olan ölçütlerin çalışmalardaki tutarlılığına ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca dahil edilen çalışmaların kapsamlı betimsel analizi sonucu ile elde edilen bulgular doğrultusunda, OSB olan bireylere eğitim sunan eğitimciler ve ilişkili alanlarda uzman yetiştiren öğretim elemanlarına matematik becerilerinin öğretiminde kullanılabilecek uygulama ve stratejiler konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışmada etki büyüklüğü hesaplaması için örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* analizleri gerçekleştirilmiştir. Etki büyüklüğü hesaplamasına dahil edilmesi planlanan çalışmaların verileri UnGraph5 yazılım programı ile dijitalleştirilerek analizler yapılmıştır. Böylece grafiklerdeki nicel verilerin daha güvenilir olarak sayısallaştırılması sağlanmıştır. Ayrıca, örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* analizleri arasındaki tutarlılık incelenerek iki analiz tekniği arasında güçlü bir ilişki elde edilmiştir. Bu durumda, araştırmacılara meta analiz çalışmalarında iki hesaplama tekniğini de kullanabilecekleri önerisi ileri sürülmüştür.

Araştırmacı ve uygulamacılara analiz sonucu elde edilen bulgular ışığında matematik beceri öğretiminde kullanılan uygulamaların bilimsel dayanaklı bir uygulama olarak ele alınıp alınamayacağı konusunda bilgiler sunulmuştur. Böylece bilimsel dayanaklı uygulamaları kullanmakla yükümlü uygulamacılar için bir kaynak olması çalışmanın bir diğer önemli noktasıdır. Ayrıca, matematik becerilerini öğretmekte zorlanan öğretmenler/uygulamacılar için çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Belirlenen bilimsel dayanaklı uygulamalar ile OSB olan bireylerle yürütülecek matematik beceri öğretimi çalışmalarında hedef matematik becerilerini etkili ve kalıcı şekilde öğrenmeleri sağlanabilecektir. Böylece, bu bireyler edinecekleri beceriler ile hem akademik anlamda ilerleme kaydedebilmelerine hem günlük yaşamlarında daha bağımsız hareket edebilmelerine destek olunabileceği ileri sürülebilir. Dolayısıyla, bu kapsamda çalışmanın bulgularının OSB olan bireylerin yaşamlarına olumlu katkı sunabileceği düşünülebilir. Son olarak, bu çalışma OSB olan bireylere matematik

becerilerinin öğretimine yönelik yürütölmüş tek-denekli çalışmaları analiz etmede ulusal alanyazında ilk meta analiz çalışması olması ile tek-denekli araştırmaların meta analizine yönelik bir kaynak sağlaması açısından alana bir katkı sunabileceği düşünölmektedir.

2. YÖNTEM

Bu bölümde OSB olan bireylere matematik beceri öğretimine yönelik çalışmaları belirlemek için yürütülen tarama, çalışmaları dahil etme/dışlama ölçütleri ve veri analizi süreçlerine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu araştırma tek-denekli çalışmaların bir meta analizidir. Bu çalışmada otizmlı çocukların matematik becerilerini öğrenmelerine yönelik yapılmış tek-denekli çalışmalardaki uygulamaların etki büyüklüğü hesaplamaları parametrik olmayan analiz tekniklerinden “örtüşmeyen veri yüzdesi” ve “Tau-*U*” analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Örtüşmeyen veri yüzdesi, tek-denekli araştırma metodolojisinde başlama düzeyi evresi ve uygulama evresindeki verilerin görsel karşılaştırılmasıyla nicel bir analizin yapılması olarak tanımlanmaktadır (Scruggs, Mastropieri ve Castro, 1987, s. 27). Bu yöntemin çeşitli yararları ve sınırlılıkları bulunmaktadır. Alanyazında özellikle başlama düzeyi evresinde bağımlı değişkene ilişkin tavan ya da taban etkisi söz konusu olduğunda güvenilir sonuçlar vermediği, veri noktalarındaki eğilim değişimini yeterince duyarlı biçimde analiz edemediği ve hassas ölçüme sahip olmadığı belirtilerek eleştirilmiştir (Karasu, 2009, s. 147; Scruggs ve Mastropieri, 2001, s. 231). Ancak, son zamanlarda yapılan parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerin karşılaştırılması çalışmalarında örtüşmeyen veri yüzdesinin doğru uygulanması durumunda diğer etki büyüklüğü hesaplama yöntemleri kadar başarılı sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Lee, Wehmeyer ve Shogren, 2015, s. 239). Ayrıca, parametrik analiz teknikleri kullanılarak elde edilen etki hesaplamalarının karmaşık ve uygulamayı aşırı etkili gösterme eğiliminde olmasının aksine, örtüşmeyen veri yüzdesi analizinin güvenilirliğinin yüksek olması ve kolay hesaplanması nedeniyle kullanışlı bir yöntem olduğu ifade edilmektedir (Scruggs ve Mastropieri, 2013, s. 11). Bu yararlılıkları ile birlikte, örtüşmeyen veri yüzdesi, görsel analiz yürütülerek, araştırmacılara uygulamanın etkililiği hakkında yararlı ve yorumlanmasına ilişkin anında kolay bilgi sunabilmektedir (Scruggs ve Mastropieri, 2013, s. 11). Ayrıca, diğer parametrik olmayan analiz tekniklerine göre örtüşmeyen veri yüzdesi daha bilindik bir teknik olmakla birlikte tek-denekli araştırmaların meta analizini yürüten araştırmacılar tarafından da sıklıkla tercih edilen bir teknik olmuştur. Tüm bunlara ek olarak, bu çalışmada Tau-*U* analiz tekniğiyle de çalışmalar analiz edilmiştir ve örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* arasındaki tutarlılık değerlendirilmiştir. Tau-*U*, tek-denekli araştırmaları analiz etmede evrelerdeki olası eğilimi dikkate alarak analiz eden parametrik yöntemlere alternatif olabilen parametrik

olmayan bir analiz tekniğidir (Parker vd., 2011, s. 296). Tau-*U* analiz tekniği ile örtüşmeyen veri yüzdesi analiz yönteminde eleştiri noktası olan, veri noktalarındaki eğilim değişim duyarlılığı dikkate alınarak verilerin analiz edilmesi sağlanabilmektedir (Parker vd., 2011, s. 296). Bu yararlılıklardan dolayı bu çalışmada OSB olan bireylere matematik öğretim çalışmalarının etki büyüklüklerinin hesaplanması örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* analiz teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.1. Tarama Süreci

Araştırma OSB olan bireylerle yürütülmüş (Ocak) 1980 – (Ocak) 2017 döneminde uluslararası hakemli dergilerde ve İngilizce dilinde yayımlanmış matematik beceri öğretim çalışmalarını kapsamaktadır. Otizmin ayrı bir tanımlama kategorisinde ilk defa 1980 yılında yayımlanan DSM-3 (APA, 1980)'te yer almasından dolayı tarama 1980 yılından itibaren başlatılmıştır. Bu araştırmalara erişim için Anadolu Üniversitesi'nin sunduğu veritabanları kullanılarak; ERIC, Academic Search Complete, MEDLINE, PsycINFO, PsycARTICLE, ScienceDirect, Education Source, MathSciNet ve Scopus veri tabanlarında taramalar yapılmıştır. Online(çevrimiçi) tarama sürecinde beceriye ilişkin anahtar sözcükler, öğretime ilişkin anahtar sözcükler ve hedef grubuna ilişkin anahtar sözcükler olmak üzere üç grup anahtar sözcük birlikte yazılarak kullanılmıştır. Beceriye ilişkin anahtar sözcükler; *math(ematics), arithmetic, algebra, graphing, geometry, addition, subtraction, multiplication, division, number concepts, number sense, numeracy skills, counting, subitizing, measurement, quantity comprasion, matching, telling time, purchasing, using calculator, word problems, fraction facts, problem solving, data analysis, probability* anahtar sözcüklerinden oluşurken öğretime ilişkin anahtar sözcükler; *intervention, instruction, train(ing), teach(ing)* anahtar sözcüklerinden oluşmaktadır. Hedef grubuna ilişkin anahtar sözcükler ise *autism, Asperger Syndrome, Autism Spectrum Disorder, PDD-NOS, high functioning autism* anahtar sözcüklerinden oluşmaktadır. Ayrıca, bu taramalar sonucu elde edilen çalışmaların kaynakça listeleri de gözden geçirilmiştir. Online tarama sonucu 46 çalışmaya ulaşılmış ve dahil etme/dışlama ölçütlerine göre değerlendirilmek üzere klasörleştirilmiştir. Ayrıca, *Journal of Autism and Developmental Disorders, Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, Research in Autism Spectrum Disorders, Focus on Autism and Other Developmental Disabilities* ve *Remedial and Special Education* dergilerinin Ocak 2013 - Ocak 2017 arasındaki sayıları elektronik erişimle bilgisayara indirilerek her bir sayının dizini incelenmiştir. Bu

dergilerin seçilmesinde en önemli etken online taramalarda sıklıkla bu dergilerle karşılaşılmış olmasıdır. Son üç yılın ele alınmasının kararlaştırılmasında ise yürütülmüş çeşitli meta analiz çalışmalarında elle tarama ya da dizin tarama sürecine genellikle son 3-5 yıllık çalışmaların dahil edilmesinden yola çıkılmıştır. Dergi dizinlerinin incelenmesi sürecinde makalelerin başlıkları ve/veya özet kısımları incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda bir çalışma (Bae, Chiang ve Hickson, 2015) dahil etme/dışlama ölçütlerine göre değerlendirilmek üzere klasörlenmiştir. Son olarak, daha önce matematik beceri öğretimine yönelik yürütülmüş uygulama, betimsel ve sistematik analiz çalışmaları da gözden geçirilmiş ve ulaşılamamış çalışma varsa belirlenmiştir. Bu inceleme sonucunda ise iki çalışmaya erişilerek (Ault, Wolery, Gast, Doyle ve Eizanstat, 1988; Polychronis, McDonnell, Johnson, Riesen ve Jameson, 2004) klasörlenmiştir. Yürütülen taramalar sonucu 49 çalışma dahil etme ve dışlama ölçütlerine göre değerlendirilmek üzere klasörlenmiştir. Tarama ve çalışmaları dahil etme/dışlama sürecini özetleyen uygulama akışı Şekil 2.1’de sunulmuştur.

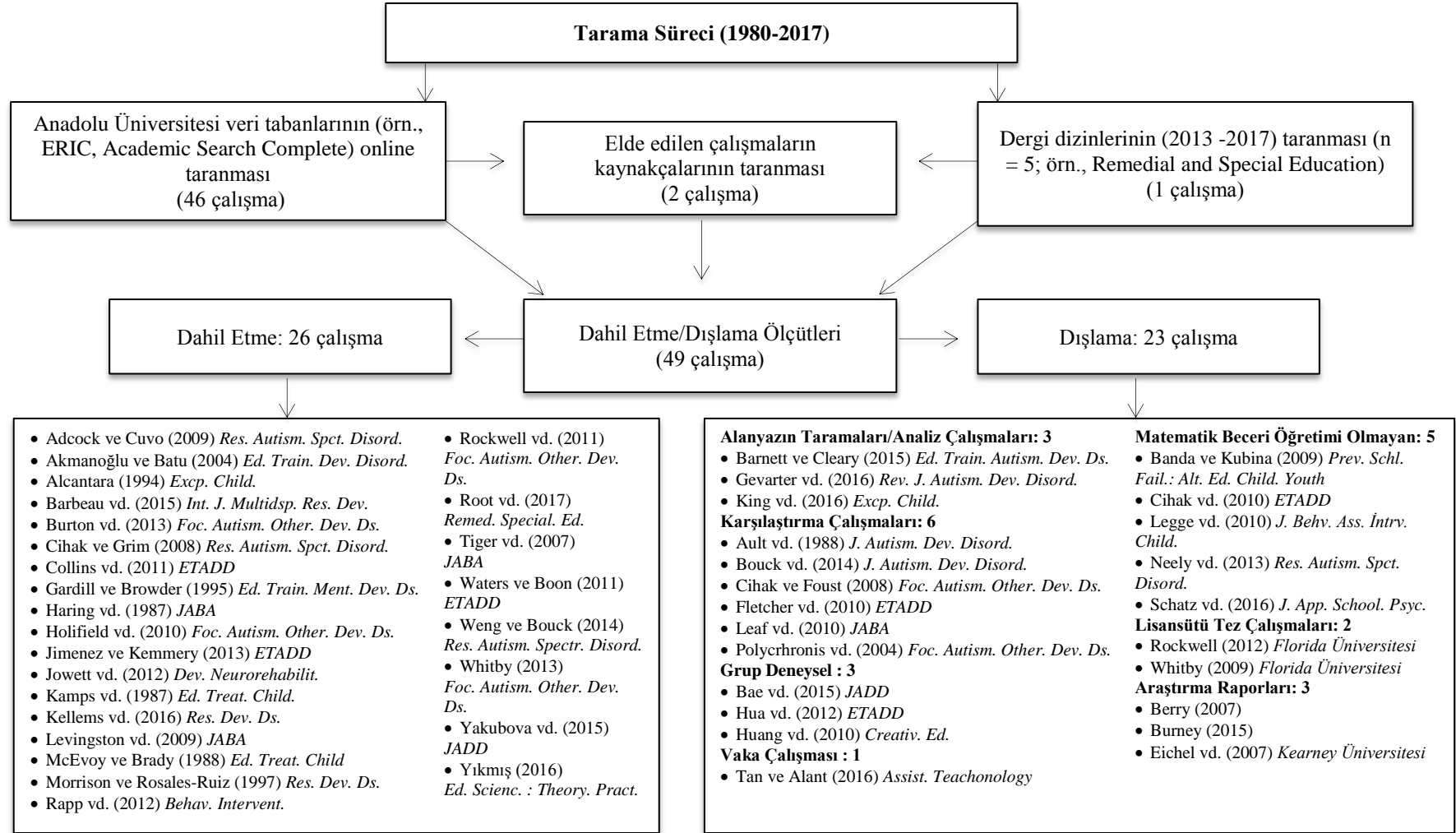
2.2. Dahil Etme ve Dışlama Ölçütleri

Bu analiz çalışmasında sıralanan ölçütler dahil etme ölçütleri olarak belirlenmiştir: (a) (Ocak) 1980 - (Ocak) 2017 yılları arasında uluslararası hakemli bir dergide İngilizce dilinde yayımlanmış olması, (b) katılımcıların (bir kısmı veya tamamının) OSB tanısı (otizmlili, Asperger Sendromlu, PDD-NOS’lu veya yüksek işlevli otizmlili) alan bireylerden oluşması (çalışmalarda sadece OSB olan katılımcılar için elde edilecek veriler analiz edilmiştir), (c) OSB olan bireylere yönelik matematik becerileri kapsamında bir becerinin hedeflenmiş olması ve (d) tek-denekli araştırma metodolojisiyle tasarlanmış olması olarak belirlenmiştir.

Tarama sonucu elde edilen çalışmaları dışlama ölçütleri ise (a) tek-denekli araştırma metodolojisi dışında bir tasarımla (örn., grup deneysel, betimsel araştırma) tasarlanmış olması, (b) OSB olan bireylere matematik becerilerinin öğretimini konu alan alanyazın çalışmaları, (c) OSB olan bireyler dışında farklı yetersizlik gruplarıyla (örn., zihinsel yetersizlik) yürütülen matematik beceri öğretim çalışmaları, (d) matematik beceri öğretimine yönelik yürütülen öğretimsel uygulamaların karşılaştırıldığı çalışmalar ve (e) görsel analize uygun veri sunmayan çalışmalar olarak belirlenmiştir.

Tarama sonucu elde edilen 49 çalışmadan üçü (Barnett ve Cleary, 2015; Gevarter vd., 2016; King vd., 2016) OSB olan bireylerle yürütülmüş matematik beceri öğretim

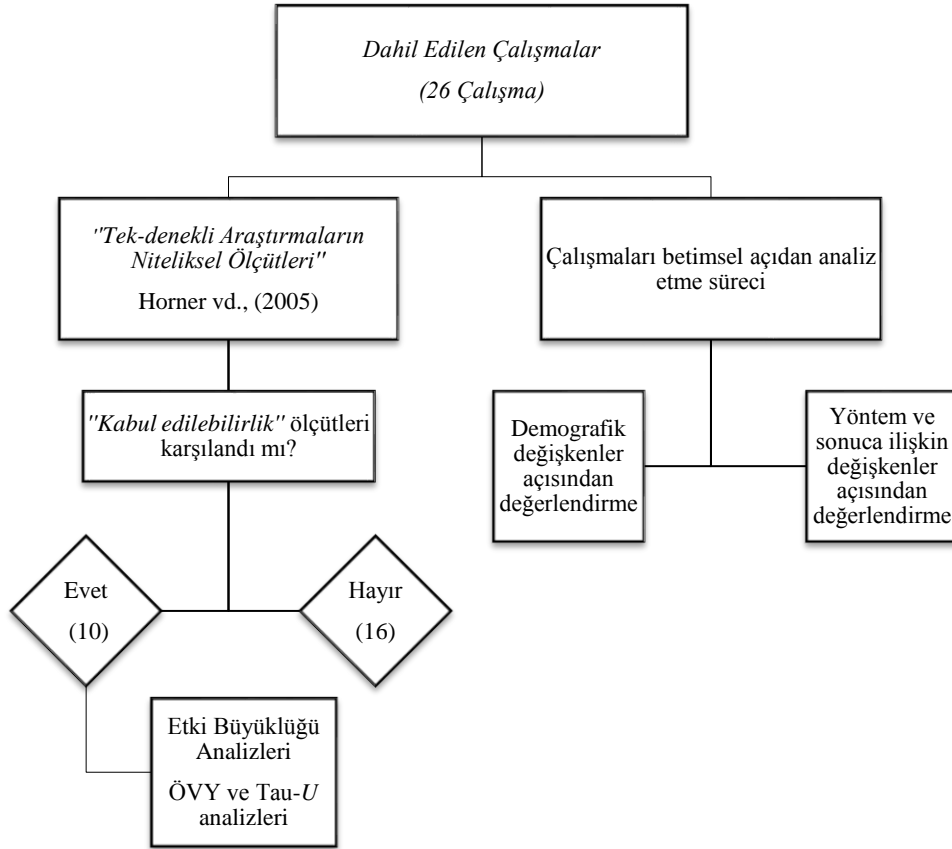
çalışmalarının taranması ve/veya sistematik analiz edilmesi süreçlerini içeren çalışmalar olduğu için elenmiştir. Bu çalışmalardan altısı (Ault, Wolery, Gast, Doyle ve Eizastat, 1988; Bouck vd., 2014; Cihak ve Foust, 2008; Fletcher, Boon ve Cihak, 2010; Leaf, Sheldon ve Sherman, 2010; Polychronis, McDonnell, Johnson, Riesen ve Jameson, 2004) yöntem/teknik veya öğretimsel düzenlemelerin OSB olan bireylere yönelik matematik beceri öğretimi üzerindeki etkililiklerini karşılaştıran çalışmalar olduğu için çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmalardan üçü (Bae, Chiang ve Hickson, 2015; Hua, Morgan, Kaldenberg ve Goo, 2012; Huang, Lai ve Rivera, 2010) grup deneysel çalışmalar olduğu için ve bir çalışma (Tan ve Alant, 2016) ise vaka çalışması olduğu için elenmiştir. Bu çalışmalardan beşi ise (Banda ve Kubina, 2009; Cihak, Wright ve Ayres; 2010; Legge, DeBar ve Alber-Morgan, 2010; Neely, Rispoli, Camargo, Davis ve Boles, 2013; Schatz, Peterson ve Bellini, 2016) bir matematiksel beceri öğretim çalışmasından daha çok bu becerilere ilişkin etkinliklere katılmayı artırma, cevap verme süresini kısaltma gibi becerilere odaklandığı için elenmiştir. Veri tabanlarına yönelik yürütülmüş online tarama sürecinde ayrıca iki lisansüstü tez çalışmasına (Rockwell, 2012; Whitby, 2009) ve üç araştırma raporuna (Berry, 2009; Burney, 2015; Eichel, Montgomery ve Young, 2007) ulaşılmış ve ileri analizlere dahil edilmemiştir. Sonuç olarak elde edilen 49 çalışmadan 23'ü; karşılaştırma, grup deneysel, vaka çalışması, analiz ve alanyazın taraması olması, matematik beceri öğretimine yönelik bir çalışma olmaması ve lisansüstü tez çalışması veya araştırma raporu olması gibi nedenlerle ileri analizlere dahil edilmezken, araştırmacı ve danışman görüş birliğine vararak, 26 çalışma ileri analiz süreçlerine dahil edilmiştir. Tarama sürecinde izlenen aşamalara Şekil 2.1' de yer alan uygulama akışında yer verilmiştir.



Şekil 2.1 Tarama ve Çalışmaları Dahil Etme-Dışlama Süreci Uygulama Akışı

2.3. Veri Analizi

Tarama sonucu elde edilen çalışmalar dahil etme ve dışlama ölçütleri açısından değerlendirilerek 26 çalışma ileri analizlere dahil edilmiştir. Bu araştırmalar Horner ve meslektaşlarının (2005) geliştirdiği “Tek-denekli Araştırmaların Niteliksel Ölçütleri” (Ek-1) açısından değerlendirilmiş ve bu ölçütler açısından “kabul edilebilirlik” ölçütlerini karşılayan araştırmalar etki büyüklüklerinin hesaplanması için ileri analizlere dahil edilmiştir. Ayrıca, tarama sonucu dahil edilen tüm çalışmalar demografik, yöntemsel ve sonuçlarına ilişkin değişkenler açısından incelenerek kapsamlı bir betimsel analiz gerçekleştirilmiştir. Niteliksel ölçütleri “kabul edilebilirlik” açısından karşılayan uygulamaların etki büyüklükleri örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-U hesaplama teknikleri ile analiz edilerek meta analizi çalışması yapılmıştır. Ayrıca, örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-U arasındaki tutarlılık incelenmek üzere koralesyon analizi yapılmıştır. Veri analizi sürecini özetleyen uygulama akışı Şekil 2.2’de yer almaktadır. Bunlarla birlikte, çalışmada söz konusu veri analizlerini gerçekleştirme sürecine ilişkin olarak dört aşamada güvenilirlik analizleri yapılmıştır. İzleyen bölümde bu süreçlerin nasıl yürütüldüğüne ilişkin bilgilere ayrıntılı olarak yer verilmiştir.



Şekil 2.2 Veri Analizi Uygulama Akışı

2.3.1 “Tek-denekli araştırmalar niteliksel ölçütleri” açısından değerlendirme

Araştırmacılar (araştırmacı ve danışman), alanyazın taraması sonucu elde edilen araştırmaları dahil etme ve dışlama ölçütleri açısından ele alarak görüş birliği sağladıktan sonra, dahil edilen araştırmalar Horner ve meslektaşlarının 2005 yılında önerdikleri “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” tablosu (Ek-1) kullanılarak değerlendirilmiştir. Tek-denekli araştırmaların niteliksel ölçütleri; (a) katılımcı ve ortamlar, (b) bağımlı değişken, (c) bağımsız değişken, (d) başlama düzeyi evresi ve (e) geçerlik olmak üzere beş gruptan oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan çalışmalar araştırmacı tarafından hazırlanan kodlama formunda (Ek-1) çalışmaların kaynak bilgisi sunularak sıralanmıştır. Ardından, her bir çalışma için ölçütleri karşılayıp karşılayamamasına göre “Evet” için “E” ya da “Hayır” için ise “H” biçiminde kodlaması yapılmıştır.

Araştırmacılar arasında bilgi bütünlüğü ve tutarlılığı sağlamak üzere beş grupta toplanan niteliksel ölçütlerin her birisi tanımlanarak kodlama öncesinde tanımlarda uzlaşma sağlanmıştır. Bu tanımlamalar sırasında söz konusu ölçütü örnekleleyen ve örneklemeyen durumlar araştırmacıların sunduğu örnekler üzerinde tartışılmıştır. Ardından, elde edilen 26 çalışmadan üç çalışma (%11,5’i) yansız olarak belirlenerek araştırmacılar tarafından, birbirlerinden bağımsız olarak, Horner ve meslektaşlarının (2005) ileri sürdüğü ölçütler açısından değerlendirilmiştir. Yapılan bu kodlamaların araştırmacılar arasındaki uyum tutarlılık düzeyi gözenekler bazında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) X 100 formülü kullanılarak hesaplanmış ve %88,4 (ranj = %85,7 - 90,5) düzeyinde görüş birliğine varılmıştır. Daha sonra, araştırmacılar tutarlılık sağlanamayan kodlamalar üzerinde tartışarak birbirini ikna etmiş ve %100 tutarlılık elde etmişlerdir. Son olarak, araştırmacı değerlendirmeye alınan tüm çalışmaları inceleyerek geliştirilen veri toplama formunda kodlamalar yapmıştır. Tablo 2.1’de Horner ve meslektaşlarının (2005) ileri sürdüğü ölçütler açısından çalışmaları değerlendirme sürecinde; katılımcı ve ortam, bağımlı değişken, bağımsız değişken, başlama düzeyi ve geçerlik olmak üzere beş grupta 21 niteliksel göstergenin nasıl yorumlandığına ilişkin detaylı bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2.1 Niteliksel Ölçütlere Göre Değerlendirme

Niteliksel Ölçüt	Gösterge	Açıklama
Katılımcı ve Ortam	<i>Katılımcılar yineleme yapmaya olanak sağlayacak açıklıkta tanımlanır</i>	Öncelikle katılımcı sayısı, yaşı/sınıf düzeyi, cinsiyeti ve tanısı belirtilmiş olmalıdır. Ayrıca katılımcının performansına ilişkin puanlama bilgileri sunulmalıdır. Puanlama bilgileri yoksa katılımcının yapabildikleri ve/veya yapamadıklarını betimleyen performans bilgileri ayrıntılı olarak sunulmalıdır.
	<i>Katılımcı seçme süreci yineleme yapmaya olanak sağlayacak açıklıkta tanımlanır</i>	Katılımcının çalışmaya katılımı için sahip olması beklenen ön koşul özelliklerinin veya katılımcının çalışma için seçilme ölçütlerinin açıklanması gerekmektedir. Ayrıca, (bu ön koşullar/ölçütler sonucunda hedef beceriye ilişkin) katılımcının nasıl seçildiğine (kim önerdi?, kim tarafından seçildi?) ilişkin bilgilere yer verilmiş olması da yeterlidir.
	<i>Ortam yineleme yapmaya olanak sağlayacak açıklıkta tanımlanır</i>	Çalışılan ortamın fiziksel özelliklerinin açıklanmış olması, ortamda bulunan başka bireyler varsa belirtilmesi, başka bireylere müdahale söz konusuysa açıklanması (örn., akran eğitimi, öğretmen eğitimi) ve katılımcı-uygulamacının çalışma pozisyonunun açıklanmış olması gerekmektedir. Ayrıca, yalnızca okuldan söz ediliyorsa, okulun bulunduğu bölge/sosyo-ekonomik düzeyi, okuldaki öğrenci sayısı/ özel gereksinimli öğrenci sayısı veya özel eğitim sınıf sayısı gibi değişkenler açısından açıklanmış olması gerekmektedir.
Bağımlı Değişken	<i>Bağımlı değişken işevuruk olarak kesin sınırları ile tanımlanır</i>	Bağımlı değişken doğrudan ölçüme uygun olarak tanımlanmalı ve somut/nicel ifadelerle açıklanmış olmalıdır. Dolayısıyla, bağımlı değişkenin değerlendirilme süreci, tanımlama doğrultusunda, geçerli ve tutarlı ölçüm yapabilmeye ve tekrarlanabilmeye olanak sağlamalıdır.
	<i>Bağımlı değişken ölçülebilir olarak ifade edilir</i>	Bağımlı değişken için doğru ve yanlış tepkiler açıklanmalıdır. Bir diğer deyişle, hedef becerinin ölçümünde hangi davranışa artı konacak hangi davranışa eksi konacak açıklanmış olması veya hedef beceriye ilişkin bir beceri analizinin olması gerekmektedir.
	<i>Bağımlı değişkeni ölçme süreci kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanır</i>	Bağımlı değişkeni ölçme süreci bir başka araştırmacı tarafından tekrarlanabilecek şekilde açıklanmalıdır.
	<i>Bağımlı değişkene ilişkin tekrarlı ölçümler yapılır</i>	Bağımlı değişken uygulama öncesi, sırası ve zamanında ve sürecinde (evreler arasında) bağımlı değişkene ilişkin performansın karşılaştırılmasına olanak verecek şekilde yinelenen ölçümler olmalıdır.
	<i>Gözlemciler arası güvenilirlik verisi raporlanır</i>	Çalışma sürecinde bağımlı değişkeni ölçme güvenilirliğine ilişkin gözlemciler (kodlayıcılar) arası güvenilirlik verisi sunulmuş olmalıdır.

Tablo 2.1 (Devam) *Niteliksel Ölçütlere Göre Değerlendirme*

Niteliksel Ölçüt	Gösterge	Açıklama
Bağımsız Değişken	<i>Bağımsız değişken kesin sınırları ile yinelenabilir olarak tanımlanır</i>	Uygulamanın nasıl gerçekleştirildiği (örn., 1:1 öğretim, haftada 3 kez, her oturum 30 dk vb.) açıklanmış olmalı, uygulama sürecinde kullanılan materyaller (örn., A4 çalışma kağıdı, 4x4 cm kartlar) açıklanmalı ve uygulama süreci (pekiştirme süreci, ipucu kullanımı vb.) yeterli detaylandırılmalıdır. Kısaca, uygulama süreci bir diğer araştırmacı tarafından yinelenebilecek şekilde tüm boyutlarıyla açıklanmalıdır.
	<i>Bağımsız değişken sistematik olarak manipüle edilir</i>	Bağımsız değişken yapılandırılmış bir şekilde uygulanmalı, belli bir sistematik içerisinde sunulmuş olmalıdır. Uygulamacı bağımsız değişkeni her defasında katılımcıya planlanlandığı şekilde sunmuş olmalıdır.
	<i>Uygulama güvenilirliği tanımlanır</i>	Bağımsız değişkeni uygulama güvenilirliğine ilişkin bir güvenilirlik verisi toplanmış olmalıdır.
Başlama Düzeyi	<i>Başlama düzeyi evresi, uygulamadan önce, modele (pattern) kanıt sağlar</i>	Başlama düzeyinde uygulama yapılmadığından emin olunmalıdır. Başlama düzeyinde performansla ilişkin kararlı veri elde edilmiş olmalıdır. Kabul edilebilir veri sayısı beş olsa da bu çalışmada üç ve üzeri veri sayısı kabul edilebilir ölçüttür.
	<i>Başlama düzeyi oturum planı kesin sınırları ile yinelenabilir olarak tanımlanır</i>	Başlama düzeyi oturum planı yineleme yapmaya olanak verecek şekilde açıklanmalıdır.
Geçerlik	<i>DeneySEL etki en az üç farklı durumda gösterilir</i>	Araştırmada deneySEL etki en az üç kez gösterilmelidir. Bir diğer ifadeyle, araştırma deseni uygulamanın tahmin-doğrulama-yineleme boyutlarını katılımcı içerisinde veya katılımcılar arasında gösterir nitelikte olmalıdır.
	<i>Tasarım iç geçerliğe ilişkin tehditleri kontrol eder</i>	Bir önceki madde ile ilişkili olarak deneySEL etki üç durumda (tahmin-doğrulama-yineleme) varsa o araştırma deseninin iç geçerliği sağladığı söylenebilir. Bağımlı değişkendirdeki değişimin yalnızca bağımsız değişkenden kaynaklandığı uygulama süreci ve model üzerinde tahmin-doğrulama ve yineleme boyutları ile gösterilmelidir.
	<i>Sonuçlar deneySEL kontrolün sağlandığına ilişkin bir örnek/kanıt sunmaktadır</i>	DeneySEL etkinin üç gösterimi (tahmin-doğrulama-yineleme) olmakla birlikte bu üç gösterimde hedef beceriye ilişkin performansın ölçütü karşılar düzeyde sonuçlanmış olduğu görülmelidir.
	<i>DeneySEL etki yinelenmekte, dış geçerlik sağlanmaktadır</i>	Uygulama, farklı katılımcılarla, farklı ortamlarda, farklı davranışlarla veya farklı materyallerle yürütülmüş olmalıdır. Uygulamanın etkisi tekrar tekrar en az üç durum için (örn., üç farklı katılımcı, bir katılımcıda üç farklı davranış gibi) sınanmış olmalıdır. Ayrıca, çalışmalarda genelleme verisi toplanmışsa uygulamanın etkisinin yinelenmesi ve dış geçerliğin sağlanması oldukça artmış olacaktır.

Tablo 2.1 (Devam) *Niteliksel Ölçütlere Göre Değerlendirme*

Niteliksel Ölçüt	Gösterge	Açıklama
Geçerlik	<i>Bağımlı değişken sosyal olarak önemlidir</i>	Bağımlı değişken, edinilecek beceri, sadece kavramsal bir teoriyi karşılamamalıdır. Aynı zamanda bireyin akademik veya günlük yaşamında (örn., BEP’inde olması, günlük yaşamında kullanması) önemli bir yer tutmalıdır. Ayrıca, katılımcının öğretmeni, ailesi gibi yakın çevresinin becerinin önemine ilişkin görüş bildirmesi de o becerinin sosyal açıdan önemli olduğunun bir göstergesidir.
	<i>Uygulamaya bağlı olarak bağımlı değişkende meydana gelen değişikliğin büyüklüğü sosyal olarak önemlidir</i>	Uygulama sonucunda becerinin ediniminin bireyin kendisi, öğretmenleri, aileleri veya akranları gibi yakın çevresi için yararlı olduğunun belirtilmesidir. Sosyal geçerlik verisi elde edilmiş çalışmalarda çoğunlukla bu değişkene ilişkin açıklamalar yer almaktadır. Ancak, sosyal geçerlik verisi sağlanmasa da araştırmalarda tartışma kısmında bu açıklamalar yer alabilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken seçilen beceri değil uygulama sonucunun sosyal önemidir.
	<i>Bağımsız değişken ekonomiktir ve/veya uygulanması pratiktir</i>	Bağımsız değişkenin uygulamacı açısından uygulanabilir, kolay ve/veya ekonomik olması durumudur. Ayrıca, uygulamacıların deneysel uygulama bittikten sonra da uygulamayı tercih edebileceklerini belirtmeleri bu değişkeni karşılar niteliktedir.
	<i>Bağımsız değişken zamanla tipik (doğal) bağlamlarda/kişilerin varlığında uygulanmaktadır</i>	Bireyin yakın çevresindekiler (öğretmenler, aile, akran) tarafından veya kendisi tarafından deneysel uygulamanın uygulanmış olması veya katılımcıya doğal bağlamlarda (örn. okul ortamında, toplumsal bir ortamda) uygulamanın sunulması durumu söz konusu olmalıdır.

Tek-denekli araştırma metodolojisi kullanılarak tasarlanmış bir araştırmanın Horner ve meslektaşlarının (2005) geliştirmiş olduğu “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından “*kabul edilebilir*” bir çalışma olarak değerlendirilebilmesi için o araştırmada sıralanan beş özelliğe ilişkin bilgi verilmiş olması gerekmektedir: (a) uygulamanın işlevsel tanımı, (b) bulguların işlevsel tanımı, (c) uygulama güvenilirliği, (d) uygulama ile elde edilen bulgular arasında işlevsel ilişki ve (e) deneysel kontrolün yeterli sayıda çalışma, araştırmacı ve katılımcıyla gerçekleştirilmiş olması. Bu değerlendirme ölçütlerine göre kodlanan niteliksel göstergelerden hangilerinin dikkate alınacağına ilişkin alanyazında ortak bir görüş birliği yoktur. Bu çalışmada ise araştırmacılar bir araya gelerek sıralanan beş özelliğin nasıl ele alınacağına ilişkin tartışmışlardır. Tablo 2.2’de Horner ve meslektaşlarının (2005) önerdiği “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerinin, bu çalışmayı yürüten araştırmacılar tarafından, “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından nasıl yorumlandığına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2.2 “Kabul Edilebilirlik” Ölçütlerinin Belirlenmesi

Kabul Edilebilir Ölçütleri	Horner vd. (2005)’nin Görüşleri	Niteliksel Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi
<i>Uygulamanın işlevsel tanımı</i>	Uygulamanın yürütülme sürecine ilişkin, başka araştırmacılar tarafından da uygulama sürecinin tekrarlanmasına imkan verebilecek nitelikte, detaylı bilgilere yer verilmesi gerekmektedir.	“Bağımsız değişken kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmış” göstergesi bu ölçütü karşılar niteliktedir (Bkz., Ek-1, Madde 9).
<i>Bulguların işlevsel tanımı</i>	Uygulama sürecinde kullanılan özel durumların tanımlanması, uygulamayı uygulayan araştırmacıların yetkinliği, katılımcı özelliklerinin tanımlanması ve bağımlı değişkene ilişkin çıktıların uygulamadan kaynaklı olması özelliklerini içermelidir.	“Deneysel etkinin üç kanıtı/gösterimi” ve “desen iç geçerliğe ilişkin tehditleri kontrol etmiş” göstergeleri bu ölçütü karşılar niteliktedir (Bkz., Ek-1, Madde 14 ve 15).
<i>Uygulama güvenilirliği</i>	Uygulama güvenilir bir şekilde uygulanmış olmalıdır.	“Uygulama güvenilirliği tanımlanmış” göstergesi bu ölçütü karşılar niteliktedir (Bkz., Ek-1, Madde 11).
<i>Uygulama ile elde edilen bulgular arasında işlevsel ilişki</i>	Uygulama ile bağımlı değişkende meydana gelen değişim arasında işlevsel bir ilişkinin olması gerekmektedir.	“Sonuçlar deneysel kontrolün sağlandığına ilişkin bir örnek/kanıt sunmuş” göstergesi bu ölçütü karşılar niteliktedir (Bkz., Ek-1, Madde 16).
<i>Deneysel kontrolün yeterli sayıda çalışma, araştırmacı ve katılımcıyla gerçekleştirilmiş olması</i>	Uygulamaya ilişkin en az beş çalışmanın yürütülmüş olması, araştırmaların en az üç farklı bölgede, üç farklı araştırmacı grubuyla yürütülmüş olması ve bu çalışmaların en az 20 katılımcıyla yürütülmüş olması gerekmektedir.	“Etki yinelenmiş, dış geçerlik sağlanmış” göstergesi bu ölçütü karşılar niteliktedir (Bkz., Ek-1, Madde 17)

İlk dört “kabul edilebilirlik” ölçütü için araştırmacılar niteliksel ölçütlerden ilgili göstergeleri belirlemede hemfikir olmuşlardır. Ancak, “deneysel kontrolün yeterli sayıda çalışma, araştırmacı ve katılımcıyla gerçekleştirilmiş olması” ölçütü, sınırlı sayıda matematik beceri öğretim çalışması olması ve tek bir bağımsız değişken üzerinden gidilmemesi nedeniyle Horner vd. (2005)’nin önerisi doğrultusunda belirlenememiştir. Bu durum göz önüne alınarak, çalışmaların kendi içerisinde değerlendirilmesi ile deneysel etkinin yinelenebilir olmasının söz konusu ölçütün karşılanması uygun olduğuna karar verilerek “etki yinelenmiş, dış geçerlik sağlanmış” maddesi dikkate alınmıştır. Sonuç olarak, 21 maddelik niteliksel göstergelerden (Ek-1) altı gösterge (9., 11., 14., 15., 16. ve 17. maddeler) “kabul edilebilirlik” açısından ölçüt olarak belirlenmiş ve kodlaması yapılan araştırmalar bu ölçütlere göre değerlendirilerek analiz edilmiştir. Ardından, “kabul edilebilirlik” ölçütlerini karşılayan araştırmalar ileri analizlere dahil edilmiştir.

2.3.2 Kapsamlı betimsel analiz süreci

Dahil etme/dışlama ölçütlerine göre belirlenen 26 araştırmanın niteliksel ölçütleri belirlendikten sonra kapsamlı bir betimsel analizi yapılmıştır. Betimsel analiz için her bir çalışma; (a) demografik değişkenler (yayın bilgisi, katılımcı özellikleri, öğretim ortamı, öğretim düzenlemesi), (b) yöntemsel değişkenler (hedeflenen matematik becerisi, uygulanan yöntem/strateji veya öğretimsel uyarılama, araştırma modeli ve güvenilirlik) ve (c) sonuçlarına ilişkin değişkenler (genelleme, kalıcılık ve sosyal geçerlilik) açısından ele alınarak değerlendirilmiştir. Bu değişkenleri kodlamak için demografik değişkenlere (Ek-2) ve yöntem ve sonuçlarına ilişkin değişkenlere (Ek-3) ilişkin olmak üzere iki ayrı kodlama tablosu oluşturulmuştur. Kapsamlı betimsel analize başlamadan önce araştırmacılar her bir kodlama değişkeninin tanımı konusunda görüş birliğine varmak amacıyla görüşmüşler ve her bir kodlama değişkeninin kapsamı, olumlu ve olumsuz örnekleri konusunda tartışarak bir görüş birliğine varmışlardır. Ardından, daha önce niteliksel ölçütler açısından tutarlılığı belirlemek amacıyla yansız olarak seçilen söz konusu çalışmaları (n = 3) betimsel analiz tutarlılığını da belirlemek amacıyla, birbirlerinden bağımsız olarak, oluşturulan kodlama tablosunda kodlamışlardır. Daha sonra, iki kodlayıcı arasında kodlama yapılan her bir gözenek için tutarlılık analiz edilmiş (Miles ve Huberman, 1994) ve belirlenen tüm değişkenler için %90 (ranj = %88 - %94) oranında görüş birliğine varılmıştır. Tutarlılık sağlanamayan değişkenler üzerinde tartışılarak %100 görüş birliğine ulaşılmıştır. Son olarak, tüm çalışmalar incelenerek kapsamlı bir betimsel analiz yürütülmüştür.

2.3.3. Etki büyüklüğünün hesaplanması

Çalışmada etki büyüklüğünü hesaplamak üzere örtüşmeyen veri yüzdesi analizi ve Tau-U analiz tekniği kullanılmıştır. Örtüşmeyen veri yüzdesi, Scruggs, Mastopieri ve Castro (1987, s. 27) tarafından geliştirilen tek-denekli araştırma verilerini değerlendiren parametrik olmayan bir hesaplama yöntemidir. Örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplaması sırasıyla; (a) başlama düzeyi evresinde azaltılması gereken davranışlar için en düşük, artırılması gereken davranışlar için en yüksek veri noktasının belirlenmesi, (b) başlama düzeyi evresinde belirlenen veri noktasından uygulama evresinin sonuna kadar yatay bir doğru çizilerek o doğrunun (azaltılması hedeflenen davranışlar için) altında veya (artırılması hedeflenen davranışlar için) üstünde kalan veri noktalarının sayılması, (c) sayılan veri nokta sayısının uygulama evresindeki toplam veri noktası sayısına bölünerek 100 ile çarpılması basamaklarının takip edilmesi ile hesaplanmaktadır. Elde

edilen sonuç çalışmanın yüzdelik etki büyüklüğüdür (Scruggs ve Mastropieri, 2001, s. 230). Örtüşmeyen veri yüzdesi olarak elde edilen etki büyüklüğü; %90 ve üzerinde ise uygulama “*yüksek etkili*”, %70 - 90 arasında ise uygulama “*etkili*”, %50 - 70 arasında ise uygulama “*kuşkulu*”, %50 ve altında ise uygulama “*etkisiz*” olarak değerlendirilmektedir (Olive ve Franco, 2008, s. 6; Scruggs ve Mastropieri, 2001, s. 230).

Tau-*U* analiz tekniği ise Parker, Vannest, Davis ve Sauber (2011, s. 284) tarafından geliştirilen ve başlama düzeyinde terapötik yönde görülen eğilimi kontrol edebilen, istatistiki formüllerle hesaplanabildiği gibi (örn., Kendall’s S istatistiği) Web tabanlı hesaplama motorunun (<http://www.singlecaseresearch.org/calculators/tau-u>) kullanılmasıyla da hesaplanabilen parametrik olmayan bir analiz tekniğidir (Vannest, Parker ve Gonen, 2011). Tau-*U* analiz tekniği; (a) başlama düzeyi ve uygulama evrelerindeki (iki evre) örtüşmeyen verilerin yorumlanması, (b) söz konusu örtüşmeyen verilerin ve uygulama (izleme veya genelleme) evresindeki verilerde görülen eğilimin birleştirilerek yorumlanması, (c) başlama düzeyi evresinde olası eğilimin kontrol edilmesiyle örtüşmeyen verilerin yorumlanması ve (d) uygulama (izleme veya genelleme) evresi ve başlama düzeyi evresindeki olası eğilim kontrol edildiğinde örtüşmeyen verilerin yorumlanması şeklinde dört temel içerikten oluşan bir analiz tekniğidir (Parker vd., 2011, s. 290). Tau-*U* analiz tekniği ile evreler çiftli karşılaştırılmakta (örn., başlama düzeyi-uygulama, başlama düzeyi-izleme) ve bu karşılaştırma (pozitif ya da negatif yönlü) 0-1 arası değerle sonuçlanmaktadır (Parker vd., 2011, s. 288). Tau-*U*, çiftli evrelerdeki örtüşmemeye veri yüzdesini evreler arasında ve içerisinde eğilim duyarlılığını dikkate alarak analiz etmektedir (Parker vd., 2011, s. 291). Bu çalışmada 0-1 arası Tau-*U* değerleri yüzdelik değere çevrilmiş ve çalışmadan elde edilen değer %93 ve üzerindeyse “*yüksek etkili*”, %66 - 92 arasında “*etkili*”, %65 altındaysa “*düşük etkili*” olarak yorumlanmıştır (Parker ve Vannest, 2009, s. 364).

Çalışmada elde edilen araştırmalardan sağlanabilecek veriler doğrultusunda iki farklı karşılaştırma yapılmıştır. Bunlar; (a) başlama düzeyi-uygulama ve (b) başlama düzeyi-izleme evresi karşılaştırmalarıdır. Ardından elde edilen veriler yukarıda yer verilen örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplaması ve Tau-*U* değerlendirme ilkelerine göre yorumlanmıştır.

Araştırmada örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplamalarını yapabilmek için etki büyüklüğü hesaplamalarına dahil edilen her bir araştırma grafiğinde başlama

düzeyindeki verilerle her bir tek-denekli uygulama katmanında (tier) yer alan veriler analize dahil edilmiştir. Bu amaçla etki büyüklüğü analizlerini yapmadan önce UnGraph5 yazılım programı kullanılarak her bir katmanda yer alan veriler dijital ortamda sayısallaştırılmıştır. UnGraph5 yazılım programı grafiksel verilerin dijitalleştirilerek sayısallaştırılmasında doğruluğu ve güvenilirliği yüksek bir yazılım programıdır (Shadish vd. , 2009, s. 183). UnGraph5 yazılım programının kullanımı ve örtüşmeyen veri yüzdesi analizine göre etki büyüklüğü hesaplamaları konusunda araştırmacı araştırma ekibinde yer almayan bir araştırmacıdan eğitim almıştır. Araştırmacının her iki süreci de doğru ve akıcı bir şekilde yapabilmesi sağlanıncaya değin eğitime devam edilmiştir. Ardından, araştırmacı ile uzman arasında her iki süreçte %100 tutarlılık sağlanınca eğitim sonlandırılmıştır. Daha sonra araştırmacı UnGraph5 yazılım programı ile dijitalleştirdiği verileri etki büyüklüğü hesaplamalarını yapmak üzere Microsoft Excel dosyasına aktarmış ve verilerin analizini gerçekleştirmiştir. UnGraph5 yazılım programı ile grafiksel verilerin sayısallaştırılmasına ilişkin güvenilirlik analizi de yürütüldüğü için sayısallaştırılan veriler kullanılarak tekrar grafik çizilmemiştir. UnGraph5 yazılım programı ile gerçekleştirilen örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplama işlem basamaklarına Tablo 2.3’de yer verilmiştir.

Tablo 2.3 *UnGraph5 Yazılım Programı ile Örtüşmeyen Veri Yüzdesi Hesaplama*

İşlem Basamakları
1. Grafiksel veriler UnGraph5 yazılım programı ile sayısallaştırılır.
2. Sayısal veriler UnGraph5 yazılım programı aracılığıyla Microsoft Excel dosyasına aktarılır.
3. Microsoft Excel’de veri değerlerinin hangi evreleri (Başlama düzeyi mi? Uygulama mı? İzleme mi?) kapsadığı belirtilir.
4. Başlama düzeyindeki en büyük veri noktası (artırılması gereken davranışlar için) ya da en düşük veri noktası (azaltılması gereken davranışlar için) Excel veri taposunda işaretlenir.
5. Analizin yapılacağı evrede (uygulama, izleme veya genelleme) başlama düzeyindeki işaretlenen veri noktasının altında (artırılması gereken davranışlar için) ya da üstünde (azaltılması gereken davranışlar için) kalan veri noktaları sayılır.
6. Sayılan veri noktaları analiz edilmesi hedeflenen evredeki toplam veri noktalarına bölünür ve 100 ile çarpılır.
7. Elde edilen sonuç çalışmanın yüzdelik etki büyüklüğüdür.

Araştırmada Tau-U ile etki büyüklüğü hesaplaması yapabilmek için elektronik erişime açık olan <http://www.singlecaseresearch.org/calculators/tau-u> hesaplama motoru adresinden yararlanılmıştır. UnGraph5 yazılım programı ile sayısallaştırılan veriler Excel dosyasına kaydedildikten sonra sitede yer alan ilgili sütünlara yerleştirilmiştir. Ardından, evreler arası karşılaştırma için bir dizi Web tabanlı işlemler

yürütülerek analiz gerçekleştirilmiştir. Son olarak, elde edilen değer 100 ile çarpılarak Tau-U analiz tekniği ile etki büyüklüğü yüzdelik olarak belirlenmiştir.

2.4. Güvenirlilik Analizi

Araştırmada dört tür güvenirlilik analizi yapılmıştır: (a) tek-denekli araştırmaların niteliksel ölçütlerini belirleme sürecine ilişkin güvenirlilik analizi, (b) kapsamlı betimsel değerlendirme için güvenirlilik analizi, (c) UnGraph5 yazılım programıyla araştırma verilerinin dijitalleştirilmesine yönelik güvenirlilik analizi ve (d) örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplamalarına ilişkin güvenirlilik analizleri (Tekin-İftar, 2017). Güvenirlilik analizleri araştırmada analizi yapılacak çalışmaların %34,6'sının (n = 9) yansız olarak belirlendiği çalışmalarda yapılmıştır. İzleyen bölümde, yer verilen güvenirlilik hesaplamalarının ilk ikisinde (a ve b) bu çalışmalar kullanılmıştır. Daha sonra, “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayan çalışmaların meta analizi gerçekleştirildiği için son ikisinin (c ve d) güvenirlilik hesaplamaları “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayan çalışmaların % 40'nın (n = 4) yansız olarak belirlendiği çalışmalarla gerçekleştirilmiştir.

Güvenirlilik analizi yukarıda sıralanan dört aşama için; çalışmaların tamamı araştırmacı tarafından incelenerek kodlama ve analizleri yapılmış, araştırma ekibinde yer almayan bağımsız bir başka araştırmacıdan ise yansız olarak belirlenmiş söz konusu araştırmalarda aynı işlemleri yapması istenmiştir. Bu amaçla araştırmacıya niteliksel ölçütleri kodlama formu ve betimsel analiz kodlama tablosu elektronik ortamda gönderilmiştir. Tek-denekli araştırmaların niteliksel ölçütlerini belirleme sürecine ve betimsel analize ilişkin güvenirlilik analizi için bağımsız araştırmacının bu ölçütlere ve betimsel analize ilişkin ilgili değişkenlere göre değerlendirme yapma konusunda deneyimli olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, ileri analiz sürecine yönelik güvenirlilik analizi için de araştırmacının UnGraph5 yazılım programını kullanması ve örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplamasını yapabilmesi açısından deneyimli olmasına dikkat edilmiştir. Niteliksel ölçütlerin belirlenmesine ve betimsel analiz sonuçlarına yönelik güvenirlilik hesaplaması için yapılan kodlamalarda kodlayıcılar arası tutarlılık analiz edilmiştir. Bu amaçla toplam görüş birliği sağlanan değişken sayısı, görüş birliği ve görüş ayrılığı olan toplam değişken sayısına bölünerek 100 ile çarpılmış (Miles ve Huberman, 1994) ve kodlayıcılar arası güvenirlilik verisi elde edilmiştir.

UnGraph5 yazılım programının kullanımına ilişkin güvenirlilik analizlerinde araştırmacı tarafından çalışmaların tamamı dijitalleştirilirken yansız atamayla seçilmiş olan çalışmalar ise bağımsız araştırmacı tarafından dijitalleştirilmiştir. Bu süreçte olası

araştırmacı hatasını dikkate almak üzere iki araştırmacı tarafından yapılan dijitalleştirmede her bir veri noktasının en fazla bir birim yüksek ya da düşük olması görüş birliği olarak kabul edilmiştir. Bu süreci bir örnekle açıklamak gerekirse, UnGraph5 yazılım programında araştırmacılar belirli birkaç işlemden sonra bilgisayar faresi imlecini kullanarak grafikteki her bir veri noktasının tam orta noktasına getirerek o veri noktasını dijitalleştirmektedir. Ancak, bazen araştırmacı hatası nedeniyle o veri noktasının tam orta noktasına fare imlecini denk getirmek mümkün olmayabilmektedir. Örneğin, bir araştırmacının 43 olarak dijitalleştirdiği bir veri noktası diğer bir araştırmacı tarafından bilgisayar faresi imleci diğer araştırmacının yerleştirdiği noktaya yerleştirilemezse veriyi 47 gibi bir değer olarak dijitalleştirebilir. Dolayısıyla, bu hesaplamaların başında olası araştırmacı hatasını kontrol edebilmek üzere her bir veri noktası için görüş birliğinin ne olacağı konusunda bir karar alınmalıdır (Tekin-İftar, 2017). Bu çalışmada, veri noktalarının dijitalleştirilmesine ilişkin görüş birliği iki araştırmacı arasında birer puanlık bir farklılık olarak belirlenmiştir. şöyle ki, bir araştırmacı bir araştırmanın başlama düzeyi veya uygulama evresindeki herhangi bir veriyi 15 olarak dijitalleştirmişe, diğer araştırmacı aynı veri noktasını 15 ya da 15 ± 1 değerlerinden birisi olarak dijitalleştirir ise görüş birliği olarak ele alınırken daha büyük farklılıkların söz konusu olduğu durumlar ise görüş ayrılığı olarak ele alınmıştır. UnGraph5 yazılım programının kullanımına ilişkin güvenirlik analizlerinde de kodlayıcılar arası tutarlılık hesaplanmıştır. Bu hesaplama için Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği formül kullanılmıştır.

Son olarak, etki büyüklüğü hesaplamaları için güvenirlik analizleri yapılmıştır. Araştırmada Tau-U etki büyüklüğü Web tabanlı hesaplama motoruyla hesaplandığı için Tau-U analizi için güvenirlik analizi yapılmazken, örtüşmeyen veri yüzdesi etki büyüklüğü için güvenirlik analizi yapılmıştır. Öncelikle, araştırmacı tarafından değerlendirmeye alınan ve Horner vd. (2005)'nin ne sürdüğü *“kabul edilebilirlik”* ltn karşılayan çalışmaların örtüşmeyen veri yüzdesi ile analizi yapılmıştır. Ardından, güvenirlik verisi toplayan araştırmacı yansız atamayla seçilmiş olan çalışmaların (%40'ının) analizlerini bağımsız olarak yapmıştır. İki araştırmacı tarafından elde edilen etki büyüklüğü hesaplamaları arasındaki tutarlılık da yine kodlayıcılar arası güvenirlik formülü kullanılarak belirlenmiştir. İzleyen paragraflarda söz konusu güvenirlik analizlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

“Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” (Bkz., Ek-1) için yürütölen kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi bulgu sonuçlarına göre %93,1 (ranj = %85,7 – 100) oranında bir güvenilirlik verisi elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar uyuşamadıkları göstergeler üzerinde tartışarak %100 görüş birliği elde etmişlerdir.

Betimsel analiz sürecinin güvenilirlik analizi için demografik (Bkz., Ek-2) ve yöntemsel ve sonuca ilişkin değişkenlere (Bkz., Ek-3) yönelik iki ayrı kodlayıcılar arası güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Demografik değişkenlerde kodlayıcılar arası güvenilirlik verisi %96,3 (ranj = %85,7 – 100) elde edilirken, yöntemsel ve sonuca ilişkin kodlayıcılar arası güvenilirlik verisi %99 (ranj = %93,7 – 100) elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar uyuşamadıkları değişkenler üzerinde tartışarak %100 görüş birliği elde etmişlerdir.

UnGraph5 kullanılarak verilerin sayısallaştırılması ve örtüşmeyen veri yüzdesi için yürütölen kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi bulgu sonuçları için elde edilen toplam 331 veri noktası güvenilirlik analizi kapsamında incelenmiştir. UnGraph5 yazılım programı için kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi bulgu sonuçlarına göre %95,3 oranında (en fazla farklılaşma 2 birim) bir güvenilirlik verisi elde edilmiştir. Örtüşmeyen veri yüzdesi analizine yönelik yürütölen kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi bulgu sonuçlarına göre ise %100 oranında bir güvenilirlik verisi elde edilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma kapsamında 26 çalışmaya ilişkin analizler yürütülmüştür. Çalışmaların tamamı, önce, Horner ve meslektaşları (2005) tarafından önerilen “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilmiştir. Ardından, kapsamlı betimsel analize alınarak demografik, yöntemsel ve elde edilen sonuçlarına ilişkin değişkenler açısından değerlendirilmiştir. Son olarak, “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerini karşılayan çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanarak meta-analizi yapılmıştır. İlerleyen başlıklarda bu analizler ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

3.1. “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” Açısından Çalışmaların Değerlendirilmesi

Dahil etme ölçütlerini karşılayan 26 çalışma Horner ve meslektaşlarının (2005) geliştirmiş olduğu “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere Tablo 3.1’de yer verilmiştir. Söz konusu çalışmalar arasında bu ölçütlerin tamamını karşılayabilen çalışmaya rastlanamamıştır. Ancak, çalışmalardan beş tanesi (örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004; Waters ve Boon, 2011) bu ölçütlerden birisi hariç tümünü karşılamıştır. Bu ölçütleri en düşük düzeyde karşılayan çalışma (Morrison ve Rosales Luiz, 1997) ise yalnızca sekiz ölçütü karşılayabilmiştir.

Horner ve meslektaşları (2005) bir çalışmanın “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından “*kabul edilebilir*” bir çalışma olarak betimlenebilmesi için bazı maddelerin (Bkz., Ek-1, Madde 9, 11, 14, 15, 16 ve 17) özellikle karşılanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Söz konusu çalışmalar bu kapsamda değerlendirildiğinde toplam 10 çalışmanın bu ölçütleri karşıladığı görülmüştür (Akmanoğlu ve Batu, 2004; Burton vd., 2013; Cihak ve Grim, 2008; Jimenez ve Kemmerly, 2013; Kellems vd., 2016; Root vd., 2017; Waters ve Boon, 2011; Whitby, 2013; Yakubova vd., 2015; Yıkılmış, 2016).

Tablo 3.1 Çalışmaların “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” Açısından Değerlendirilmesi

Göstergeler	Haring vd. (1987)	McEvoy ve Brady (1988)	Kamps vd. (1989)	Alcantara (1994)	Gardill ve Browder (1995)	Morrison ve Rosales-Luiz (1997)	Akmanoglu ve Batu (2004)	Tiger vd. (2007)
Katılımcılar ve Ortamlar								
1. Yeterli tanımlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E
2. Seçilme süreci yeterli tanımlanmıştır.	E	H	E	H	H	H	E	E
3. Ortam yeterli tanımlanmıştır.	H	H	E	E	H	H	E	E
Bağımlı Değişken								
4. İşevuruk olarak kesin sınırları ile tanımlanmıştır.	H	E	E	E	E	E	E	E
5. Ölçülebilirdir.	E	E	H	E	E	E	E	E
6. Ölçme kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.	H	E	H	E	E	E	E	E
7. Tekrarlı ölçümler yapılmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E
8. Gözlemcilerarası güvenilirlik verisi raporlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E
Bağımsız Değişken								
9. Kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.*	E	E	E	E	E	E	E	E
10. Sistematik olarak manipule edilmiştir.	E	E	E	E	E	E	E	E
11. Uygulama güvenilirliği tanımlanmıştır.*	H	H	H	E	H	H	E	H
Başlama Düzeyi								
12. Evre, uygulamadan önce, modele (pattern) kanıt sağlamıştır.	E	E	E	E	E	H	E	E
13. Kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.	E	E	H	E	H	H	E	H
Geçerlik								
14. Deneysel etkinin üç kanıtı/gösterimi vardır.*	E	E	E	E	E	H	E	E
15. Desen iç geçerliğe ilişkin tehditleri kontrol etmiştir.*	E	H	E	H	H	H	E	H
16. Sonuçlar deneysel kontrolün sağlandığına ilişkin bir örnek/kanıt sunmuştur.*	E	H	E	H	E	H	E	H
17. Etki yinelenmiş, dış geçerlik sağlanmıştır.*	E	H	E	E	E	H	E	H
18. Bağımlı değişken sosyal olarak önemlidir.	E	E	E	E	E	H	E	E
19. Uygulamaya bağlı olarak bağımlı değişkende meydana gelen değişikliğin büyüklüğü sosyal olarak önemlidir.	H	H	H	H	H	H	E	H
20. Bağımsız değişken uygun maliyetli ve/veya pratiktir.	E	E	E	H	H	H	E	H
21. Bağımsız değişken zamanla tipik (doğal) bağlamlarda/kişilerin varlığında uygulanmıştır.	E	H	E	E	H	H	H	H
Karşılanan göstergeler/toplam göstergeler	16/21	13/21	16/21	16/21	13/21	08/21	20/21	13/21

Tablo 3.1 (Devam) *Çalışmaların “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” Açısından Değerlendirilmesi*

Göstergeler	Cihak ve Grim (2008)	Adcock ve Cuvo (2009)	Levingston vd. (2009)	Holifield vd. (2010)	Collins vd. (2011)	Rockwell vd. (2011)	Waters ve Boon (2011)	Jowett vd. (2012)	Rapp vd. (2012)
<i>Katılımcılar ve Ortamlar</i>									
1. Yeterli tanımlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	H
2. Seçilme süreci yeterli tanımlanmıştır.	E	H	E	E	E	E	E	H	E
3. Ortam yeterli tanımlanmıştır.	H	E	H	H	E	H	E	E	E
<i>Bağımlı Değişken</i>									
4. İşevuruk olarak kesin sınırları ile tanımlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
5. Ölçülebilirdir.	E	H	E	E	E	E	E	E	E
6. Ölçme kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.	E	H	E	E	E	E	E	E	E
7. Tekrarlı ölçümler yapılmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
8. Gözlemcilerarası güvenilirlik verisi raporlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>Bağımsız Değişken</i>									
9. Kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.*	E	E	E	E	E	E	E	E	E
10. Sistematik olarak manipule edilmiştir.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
11. Uygulama güvenilirliği tanımlanmıştır.*	E	H	E	H	E	E	E	E	H
<i>Başlama Düzeyi</i>									
12. Evre, uygulamadan önce, modele (pattern) kanıt sağlamıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
13. Kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.	E	E	H	H	E	H	H	H	E
<i>Geçerlik</i>									
14. Deneysel etkinin üç kanıtı/gösterimi vardır.*	E	E	H	H	E	H	E	H	E
15. Desen iç geçerliğe ilişkin tehditleri kontrol etmiştir.*	E	E	H	H	E	H	E	H	E
16. Sonuçlar deneysel kontrolün sağlandığına ilişkin bir örnek/kanıt sunmuştur.*	E	E	H	H	H	H	E	H	E
17. Etki yinelenmiş, dış geçerlik sağlamıştır.*	E	E	E	H	E	E	E	E	E
18. Bağımlı değişken sosyal olarak önemlidir.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
19. Uygulamaya bağlı olarak bağımlı değişkende meydana gelen değişikliğin büyüklüğü sosyal olarak önemlidir.	H	H	H	H	H	H	E	E	H
20. Bağımsız değişken uygun maliyetli ve/veya pratiktir.	H	H	H	E	H	H	E	H	E
21. Bağımsız değişken zamanla tipik (doğal) bağlamlarda/kişilerin varlığında uygulanmıştır.	E	H	E	E	E	H	E	H	H
Karşılanan göstergeler/toplam göstergeler	18/21	14/21	14/21	13/21	18/21	13/21	20/21	14/21	17/21

Tablo 3.1 (Devam) *Çalışmaların “Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri” Açısından Değerlendirilmesi*

Göstergeler	Burton vd. (2013)	Jimenez ve Kemery (2013)	Whitby (2013)	Weng ve Bouck (2014)	Barbeau vd. (2015)	Yakubova vd. (2015)	Kellems vd. (2016)	Yıkılmış (2016)	Root vd. (2017)
Katılımcılar ve Ortamlar									
1. Yeterli tanımlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
2. Seçilme süreci yeterli tanımlanmıştır.	E	E	E	E	H	E	H	E	E
3. Ortam yeterli tanımlanmıştır.	E	H	E	E	E	H	H	E	E
Bağımlı Değişken									
4. İşevuruk olarak kesin sınırları ile tanımlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
5. Ölçülebilirdir.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
6. Ölçme kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.	E	E	E	E	E	H	E	E	E
7. Tekrarlı ölçümler yapılmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
8. Gözlemcilerarası güvenilirlik verisi raporlanmıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Bağımsız Değişken									
9. Kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.*	E	E	E	E	E	E	E	E	E
10. Sistematik olarak manipule edilmiştir.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
11. Uygulama güvenilirliği tanımlanmıştır.*	E	E	E	E	H	E	E	E	E
Başlama Düzeyi									
12. Evre, uygulamadan önce, modele (pattern) kanıt sağlamıştır.	E	E	E	E	E	E	E	E	E
13. Kesin sınırları ile yinelenebilir olarak tanımlanmıştır.	E	E	H	E	E	H	E	E	E
Geçerlik									
14. Deneysel etkinin üç kanıtı/gösterimi vardır.*	E	E	E	E	E	E	E	E	E
15. Desen iç geçerliğe ilişkin tehditleri kontrol etmiştir. *	E	E	E	E	E	E	E	E	E
16. Sonuçlar deneysel kontrolün sağlandığına ilişkin bir örnek/kanıt sunmuştur. *	E	E	E	H	H	E	E	E	E
17. Etki yinelenmiş, dış geçerlik sağlanmıştır.*	E	E	E	E	E	E	E	E	E
18. Bağımlı değişken sosyal olarak önemlidir.	E	E	E	E	H	E	E	E	E
19. Uygulamaya bağlı olarak bağımlı değişkende meydana gelen değişikliğin büyüklüğü sosyal olarak önemlidir.	E	E	E	E	H	E	E	H	E
20. Bağımsız değişken uygun maliyetli ve/veya pratiktir.	H	E	H	H	E	E	E	E	H
21. Bağımsız değişken zamanla tipik (doğal) bağlamlarda/kişilerin varlığında uygulanmıştır.	E	E	H	E	E	E	E	H	E
Karşılanan göstergeler/toplam göstergeler	20/21	20/21	18/21	19/21	16/21	18/21	19/21	19/21	20/21

Horner ve meslektaşlarının çalışması 2005 yılında yayımlandığı için araştırmacı çalışmaları, ölçütleri karşılayıp karşılamamasına ilişkin olarak, 2005 yılı öncesi ve sonrası yayımlanması açısından ayrıca iki grupta incelemiştir. Çalışmaların yedi tanesi 2005 yılından önce yayımlanmışken, geriye kalan çalışmalar (n = 19) ise 2005-2017 yılları arasında yayımlanmıştır. 2005 yılı öncesinde yayımlanan çalışmalardan yalnızca bir çalışmanın (Akmanoğlu ve Batu, 2004) kabul edilebilirlik ölçütünü karşılar nitelikte tasarlandığı görülürken, 2005 yılı sonrası yayımlanan çalışmalardan ise dokuz çalışmanın (örn., Cihak ve Grim, 2008; Yıkılmış, 2016) bu ölçütleri karşılar nitelikte tasarlandığı görülmüştür. Dolayısıyla, bu alanda kuramsal açıdan görülen gelişmelerin araştırmacılar tarafından alanyazınına aktarıldığı görülmektedir.

Sonuç olarak, 26 çalışmadan 10 çalışma (% 38,5'i) "*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*" açısından "*kabul edilebilir*" çalışma olarak değerlendirilmiştir. Geriye kalan çalışmalar (n = 16) Horner vd. (2005)'nin önerdiği "*kabul edilebilirlik*" ölçütlerini karşılamasa da ölçütü karşılayan/karşılamayan tüm çalışmaların betimsel analizi yapılarak bu çalışmalara ilişkin olabildiğince ayrıntılı bilgi sunulması planlanmıştır. Horner vd. (2005)'nin "*kabul edilebilirlik*" ölçütlerini karşılayan 10 çalışma ise, ileri analize dahil edilmiş ve etki büyüklükleri hesaplanarak meta-analizi yapılmıştır. İzleyen bölümde betimsel analizi ve meta-analizi bulgu sonuçlarına yer verilmektedir.

3.2. Betimsel Analizi Değerlendirme Bulguları

Kapsamlı betimsel analizi için çalışmaların demografik özellikleri, yöntemsel özellikleri ve sonuçlarına ilişkin özellikleri olmak üzere üç temel başlıkta değerlendirme yapılmıştır ve bu özelliklere ilişkin bulgular sırasıyla Tablo 3.2'de ve Tablo 3.3'te sunulmuştur. İzleyen bölümde her bir temel başlıkta yer alan özelliklere ilişkin analizlere yer verilmiştir.

3.2.1. Demografik özelliklere ilişkin bulgular

Demografik özellikler için katılımcı özellikleri (sayısı, tanısı/tanı aracı, cinsiyeti/yaşı), çalışmanın yürütüldüğü ortam ve öğretim düzenlemesi gibi özelliklerine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Bu özelliklerin her birisine izleyen bölümde sırayla yer verilmiştir.

Katılımcı Özellikleri. Katılımcı özellikleri çalışmada (a) OSB olan birey sayısı ve birey(ler)in tanısı (Asperger Sendromu, otizm vb., varsa IQ sonuçları), (b) bireyi

tanılamada kullanılan araç ve (c) bireyin cinsiyeti ve yaşı değişkenleri dikkate alınarak analiz edilmiştir.

Otizmlı bireylerin tanıları. Bu çalışmaya dahil edilen 26 adet çalışmada otizme yönelik tanı almış olan toplam 58 katılımcı ile çalışmalar yürütülmüştür. Araştırmalara katılan otizmlı bireylerin büyük çoğunluğunun otizm (n = 41; örn., Kellems vd., 2016; Akmanoğlu ve Batu, 2004) tanısı aldıkları görülmüştür. Aynı zamanda OSB (n = 11; örn., Yakubova vd., 2015), Asperger Sendromu (n = 5; örn., Tiger vd., 2007) ve yaygın gelişimsel bozukluğu (n = 1; örn., Adcock ve Cuvo, 2009) tanısı alan bireylerin de söz konusu araştırmalarda katılımcı oldukları görülmüştür.

Zeka puanları. Çalışmaya dahil edilen otizmlı bireylerin zihinsel işlevlerine yönelik 15 çalışmada 32 katılımcı için bilgi sunulmuştur. Bu bilgiler ışığında katılımcıların büyük çoğunluğunun (n = 27; örn., Gardill ve Browder, 1995; Weng ve Bouck, 2014) zeka puanlarının 35-79 arasında olduğu görülmüştür. Geriye kalan katılımcıların (n = 5; örn., Whitby, 2013) zeka puanlarının ise 80 ve üzerinde (ranj = 82-107) olduğu görülmüştür.

Tarama/Tanılama Araçları. Tanılama araçları iki açıdan ele alınmıştır. Çalışmalarda OSB tanısına yönelik tarama/tanılama araçları ve zihinsel işlevleri belirlemeye yönelik kullanılan tarama/tanılama araçlarına ilişkin bilgilere yer verildiği görülmüştür.

OSB tanısına yönelik tarama/tanılama araçlarına ilişkin yedi çalışmada toplam 15 katılımcı için bilgi sunulmuştur. Katılımcıların büyük çoğunluğunun (n = 9; örn., Cihak ve Grim, 2008; Root vd., 2017) *Childhood Autism Rating Scale* (CARS) kullanılarak tanılandıkları görülmüştür. Aynı zamanda katılımcıların *Gilliam Rating Autism Scale* (GARS) kullanılarak (n = 2; örn., Weng ve Bouck, 2014), DSM-3 ölçütleri ile (n = 3; Alcantara, 1994) ve *Autism Diagnostic Observation Schedule* (ADOS) tarama/tanılama aracı (n = 1; Rockwell vd., 2011) kullanılarak otizm tanısı aldıkları görülmüştür.

Zihinsel işlevlere (zeka puanlarına) yönelik tarama/tanılama araçlarına ilişkin 15 çalışmada toplam 32 katılımcı için bilgi sunulmuştur. Katılımcıların büyük çoğunluğunun (n = 14; örn., Cihak ve Grim, 2008; Kellems vd., 2016) zeka puanları *Wechsler Intelligence Scale for Children* (WISC) zeka testi ile belirlenmiştir. Aynı zamanda *Universal Nonverbal Test of Intelligence* (UNIT) zeka testi ile (n = 5; örn., Collins vd., 2011), *Stanford Binet* zeka testi ile (n = 4; örn., Holifield vd., 2010), *Woodcock Johnson Tests of Cognitive Abilities* (WJ-Cog) zeka testi ile (n = 3; örn.,

Burton vd., 2013), *Leiter International Performance Scale (LIPS)* zeka testi ile (n = 3; örn., Root vd.; 2017), *Bayley Scales of Infant Development (BSID)* zeka testi ile (n = 1; örn., Morrison ve Rosales-Luiz, 1997), *Wechsler Individual Achievement Test (WIAT)* zeka testi ile (n = 1; örn., Yakubova, 2015) ve *Wechsler Primary and Preschool Scale of Intelligence (WPPSI)* zeka testi ile (n = 1; örn., Jowett vd., 2012) katılımcıların IQ (Intelligence Quotient) puanlarının belirlendiği görülmüştür.

Cinsiyet/Yaş. Katılımcıların cinsiyet açısından dağılımları incelendiğinde 49 erkek ve 9 kız/kadın öğrenciye matematik becerilerinin öğretiminin hedeflendiği görülmüştür. Katılımcıların yaş ortalaması 12 yaş 4 ay (ranj = 3 yaş – 21 yaş) olup çalışmaların yaş gruplarına göre dağılımlarına bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğunun (n = 24; örn., Rapp vd. 2012; Root vd., 2017) 6-11 yaş arası ilkökul düzeyi öğrencileri olduğu görülmüştür. Ardından, 12 katılımcı ile 15-17 yaş arası lise düzey grubu öğrencileri (örn., Waters ve Boon, 2011) ikinci sırada gelmektedir. Daha sonra ise, 18-21 yaş arası okul sonrası öğrenci grubu (n = 9; örn. Haring vd., 1987), 12-14 yaş arası orta okul düzeyi öğrenci grubu (n = 8; örn. Gardill ve Browder, 1995) ve 3-5 yaş arası ana okulu dönemi öğrenci grubunun (n = 3; örn., Barbeau vd., 2015) çalışmaların katılımcılarını oluşturdukları görülmektedir. Çalışmaların birinde (Jimenez ve Kemmerly, 2013) ise katılımcıların (n = 2) yaşları verilmemiş ancak ilkökul 4. sınıf düzeyinde öğrenim gördükleri belirtilmiştir.

Ortam. Çalışma ortamı olarak 13 çalışmada (örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013; McEvoy ve Brady, 1988) çalışmaların özel eğitim sınıfında yürütüldüğü görülmektedir. Ardından, sırasıyla, bireysel (ayrı sınıf/terapi odasında (n = 8 örn., Adcock ve Cuvo, 2009), genel eğitim/kaynaştırma sınıflarında (n = 4; örn., Levingston vd., 2009), toplumsal ortamlarda (n = 4; örn., Alcantara, 1994) ve ev ortamında (n = 4; örn., Rockwell vd., 2011) çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Öğretim Düzenlemesi. Matematik beceri öğretim çalışmalarının büyük çoğunluğunun (n = 24; örn., Whitby, 2013; Yıkılmış, 2016) 1:1 öğretim düzenlemesiyle yürütüldüğü görülmektedir. Çalışmalardan yalnızca biri (Adcock ve Cuvo, 2009) grup öğretim düzenlemesi ile yürütülürken, bir çalışmanın ise (Jimenez ve Kemmerly, 2013) 1:1 ve grup öğretim düzenlemesi ile birlikte yürütüldüğü görülmektedir.

Tablo 3.2 *Çalışmaların Demografik Özellikleri*

Çalışma	Katılımcı Özellikleri Sayı, Tanı/Tanı Aracı, Cinsiyet/Yaş veya Sınıf Düzeyi	Ortam	Öğretim Düzenlemesi
Haring vd. (1987)	3, Otizm(3)/-, E(2)-K(1)/20-20-20	Okul kafeteryası/ bakkal/ özel eğitim sınıfı/ okul kütüphanesi/ev	1:1 öğretim
McEvoy ve Brady (1988)	2,Otizm(2)/--, E-K/9-7	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Kamps vd. (1989)	2, Otizm(2)-IQ ₁ :50-IQ ₂ :50/ WISC-R-Stanford Binet, E(2)/ 9-11	Özel eğitim sınıfı	1:1 akran aracılığıyla yapılan öğretim
Alcantara (1994)	3, Otizm(3)/ DSM-3, E(2)- K(1)/ 8-9(11 ay)-9(11 ay)	Okulun çeşitli bölümleri (kütüphane vb.), Alış-veriş merkezleri	1:1 öğretim
Gardill ve Browder (1995)	1, Otizm-IQ: 45/Leiter, K/12	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Morrison ve Rosales- Luiz (1997)	1, Otizm-IQ:36/BSID, E/5	Ev	1:1 öğretim
Akmanoğlu ve Batu (2004)	3, Otizm(3)/-, E(2)-K(1)/12- 17-6	Özel eğitim sınıfı/ Üniversite bünyesindeki birim sınıfı	1:1 öğretim
Tiger vd. (2007)	1, AS/--, E-19	Terapi odası	1:1 öğretim
Cihak ve Grim (2008)	4, Otizm(4)-IQ ₁ :50, IQ ₂ :47, IQ ₃ :45, IQ ₄ :35 /CARS-WISC IV, E(2)-K(2)/ 16-17-15-16	Kaynaştırma sınıfı, okul kitap mağazası, toplumsal bir ortam (mağaza)	1:1 öğretim
Adcock ve Cuvo (2009)	3, YGB(1)-AS(1)-OSB(1),--, E(3)/7-8-10	Terapi odası	Grup öğretim (ayrık denemelerle)
Levingston vd. (2009)	1,Otizm/--, E/10	Genel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Holifield vd. (2010)	2, Otizm(2)-IQ ₁ :70- IQ ₂ :39/ CARS ve Stanford Binet, E(2)/ 9(4 ay)-10(8 ay)	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Collins vd. (2011)	1, Otizm-IQ=47/ UNIT, E/14	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim

Tablo 3.2 (Devam) *Çalışmaların Demografik Özellikleri*

Çalışma	Katılımcı Özellikleri Sayı, Tanı/Tanı Aracı, Cinsiyet/Yaş veya Sınıf Düzeyi	Ortam	Öğretim Düzenlemesi
Rockwell vd. (2011)	1, Otizm-IQ:79/ADOS-UNIT, K/10(3 ay)	Ev	1:1 öğretim
Waters ve Boon (2011)	2, Otizm(1)-AS(1)-IQ ₁ :64- IQ ₂ :64/ WISC-III, E(2)/15- 16(1 ay)	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Jowett vd. (2012)	1, OSB-IQ:72/ CARS-WPPSI- III, E-5	Ev-anaokulu sınıfı (genel eğitim sınıfı)	1:1 öğretim
Rapp vd. (2012)	3, OSB(2)-AS(1)/--, E(3)/7-8- 9	Bireysel sınıf odası	1:1 öğretim
Burton vd. (2013)	3, Otizm(3)-IQ ₁ :85, IQ ₂ :76 IQ ₃ :61/ UNIT-WJIII, E(3)/13- 14-15	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Jimenez ve Kemmerly (2013)	2, Otizm(2)/--, E(2)/4. sınıf öğrencileri	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim/ grup öğretimi
Whitby (2013)	3, Otizm(2)-AS(1), IQ ₁ :90- IQ ₂ :94-IQ ₃ :107/WISC, E(3)/13(8 ay)-13(10 ay)-14(4 ay)	Bireysel sınıf odası/ Genel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Weng ve Bouck (2014)	3, Otizm(3)-IQ ₁ :57-IQ ₃ :46/ UNIT-WISC-CARS-GARS, E(3)/15-15-17	Özel eğitim sınıfı/ marketler	1:1 öğretim
Barbeau vd. (2015)	1, OSB(Düzyey 1)/--, E/3(6 ay)	Anaokulu sınıfı (özel eğitim sınıfı)	1:1 öğretim
Yakubova vd. (2015)	3, OSB(3)-IQ ₁ :70-IQ ₂ :71- IQ ₃ :82/WISC IV-WIAT II, E(3)/17-18-19	Bireysel sınıf odası	1:1 öğretim
Kellems vd. (2016)	3, Otizm(3)-IQ ₁ :53-IQ ₂ :77- IQ ₃ :78/ WJ-Cog-WISC-III, E(2)-K(1)/19-20-21	Bireysel sınıf odası	1:1 öğretim
Yıkılmış (2016)	3, Otizm(3)/--, E(3)/8-9-10	Özel eğitim sınıfı	1:1 öğretim
Root vd. (2017)	3, OSB(3)-IQ ₁ :58-IQ ₂ :46- IQ ₃ :62/ LIPS R-Stanford Binet-CARS-GARS II, E(3)/7-9-11	Bireysel sınıf odası	1:1 öğretim

ADOS: *Autism Diagnostic Observation Schedule*, BSID: *Bayley Scales of Infant Development*, CARS: *Childhood Autism Rating Scale*, DSM: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, GARS: *Gilliam Autism Rating Scale*, LIPS-R: *Leiter International Performance Scale-Revised*, UNIT: *Universal Nonverbal Test of Intelligence*, WIAT: *Wechsler Individual Achievement Test*, WISC: *Wechsler Intelligence Scale for Children*, WJIII: *Woodcock Johnson III Tests of Cognitive Ability*, WJ-Cog: *Woodcock Johnson Tests of Cognitive Abilities*, WPPSI: *Wechsler Primary and Preschool Scale of Intelligence*; IQ: *Intelligence Quotient*; AS: *Asperger Sendromu*, OSB: *Otizm Spektrum Bozukluğu*, YGB: *Yaygın Gelişimsel Bozukluk*; E: Erkek - K: Kız

3.2.2. Yöntem ve sonuçlara ilişkin bulgular

Çalışmaların yöntem ve sonuçlarına ilişkin özellikleri; hedef beceri, uygulama/öğretim (ipucu türü, pekiştirme türü/tarifesi, uygulamacı bilgisi), araştırma modeli, gözlemciler arası güvenilirlik, uygulama güvenilirliği, genelleme, izleme ve sosyal geçerlik başlıkları altında analiz edilmiştir. Çalışmaların yöntem ve sonuçlarına ilişkin değerlendirme bulguları Tablo 3.3'te sunulmuştur. İzleyen bölümde, her bir başlıkta yer alan özelliklere ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Hedef Beceri. Matematik beceri öğretim çalışmaları iki açıdan ele alınmıştır. Çalışmalarda matematik beceri öğretimlerine yönelik işlevsel beceriler ve akademik beceriler açısından amaçların belirlendiği görülmüştür. İşlevsel becerilere yönelik 13 çalışmada alış-veriş becerileri yoğun çalışılan beceriler olmak üzere, zamanı söyleme becerileri ve mutfakta gerekli beceriler gibi çeşitli matematiksel işlem gerektiren becerilerin hedeflendiği çalışmalar yürütülmüştür. Alış-veriş becerilerine yönelik; satın alma, ürün fiyatlarını karşılaştırma, bahşiş hesaplama, ürün satış vergisini hesaplama, paraları tanıma ve para üstünü hesaplama becerilerinin öğretiminin (n = 12; örn., Cihak ve Grim, 2008; Gardill ve Browder, 1995) hedeflendiği görülmektedir. Zaman becerilerine yönelik; çeyrek kala (örn., 12.45, 15.45 gibi) saatli göstergeleri söyleme becerisinin araştırmalarda (n = 1; örn., Adcock ve Cuvo, 2009) çalışıldığı görülmüştür. Mutfak becerilerine ilişkin ise, kişi sayısına göre tarif miktarını ayarlayabilme becerisinin çalışıldığı (n = 1; örn., Kellems vd., 2016) görülmüştür.

Akademik becerilere ilişkin ise, 17 çalışmada çeşitli becerilerin hedeflenerek çalışıldığı görülmüştür. Bu beceriler kapsamında temel işlemlere yönelik beceriler, sözel matematik becerileri, sayı becerileri, eşleme becerileri ve geometrik şekillere ilişkin becerilerin çalışıldığı görülmüştür. Temel işlemlere yönelik; toplama ve çıkarma gibi temel nitelikte sözel olmayan işlemsel becerilerin öğretiminin (n = 6; örn., Rapp, 2012) hedeflendiği görülmüştür. Sözel matematik becerilere ilişkin olarak; toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kesir problemleri gibi çeşitli sözel matematik problemlerine yönelik çalışmaların (n = 5; örn., Whitby, 2013) yürütüldüğü görülmüştür. Sayı becerilerine yönelik; ilk sayı becerileri, sayma ve rakamları gösterme gibi becerilerin öğretiminin (n = 4; örn., Akmanoglu ve Batu, 2004) hedeflendiği görülmüştür. Eşleme becerisine yönelik resimleri sayılarla eşleme becerisinin (n = 1; örn., McEvoy ve Brady, 1988) ve geometrik şekillere yönelik kare, üçgen ve daireyi çizebilme becerilerini (n = 1; örn., Barbeau, 2016) öğretmeye yönelik çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür.

Uygulama/Öğretim. Bağımsız değişkene ilişkin olarak yürütülen uygulama/öğretim, ipucu türü, pekiştirme türü/tarifi ve uygulamacı bilgisi özelliklerine yönelik çalışmalar analiz edilmiştir. İlgili özelliklere yönelik detaylı bilgiler Tablo 3.3’te yer almaktadır.

Öğretim Uygulamaları. OSB olan bireylere çeşitli matematik becerilerinin öğretimine yönelik; (a) görsel sunum temelli uygulamaların (örn., nokta belirleme tekniği), (b) strateji temelli uygulamaların (örn., kendini izleme), (c) çeşitli öğretim düzenlemelerinin (örn., akran aracılığıyla yürütülen öğretim) (d) çeşitli teknik ve stratejilerin bir arada sunulduğu öğretim paketi uygulamalarının (örn., harmanlanmış teknikler), (e) yanlışsız öğretim uygulamalarının (örn., sabit bekleme süreli öğretim), ve (f) davranış sonrası uyarılarla yürütülen uygulamaların (örn., ayrımlı pekiştirme) kullanıldığı çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Görsel sunum temelli uygulamalar kapsamında; video model/ipucu gibi video temelli öğretim uygulamalarının (n = 7; örn., Yakubova vd., 2015), nokta belirleme tekniğine göre yürütülmüş uygulamaların (n = 2; örn., Yıkılmış, 2016) ve şema yaklaşımı ile yürütülmüş uygulamaların (n = 2; örn., Rockwell, 2011) kullanıldığı görülmüştür.

Strateji temelli uygulamalar kapsamında; sayma stratejisi ile yürütülen uygulama (n = 1; örn., Cihak ve Grim, 2008), bilişsel stratejilerden *Bunu Çöz!* stratejisiyle yürütülmüş öğretim uygulaması (n = 1; örn., Whitby, 2013), kendini yönetme stratejilerinden *kopyala-kapat-karşılaştır* (*copy-cover-compare*) öğretim uygulaması (n = 1; örn., Barbeau, 2015) ve kendini izleme stratejisi ile yürütülen öğretim uygulaması (n = 1; örn., Holifield vd., 2010) ile çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür.

Öğretimsel düzenlemeler kapsamında; koşullu pekiştirme ile yürütülen öğretim uygulaması (n = 1; örn., McEvoy ve Brady, 1988), nesne tercihinin matematik becerilerinin öğretimi üzerindeki etkilerini inceleyen uygulama (n = 1; örn., Morrison ve Rosales-Luiz, 1997), işlem öncesi becerilerin öğretilmesiyle yürütülen öğretim uygulaması (n = 1; örn., Levingston vd., 2009) ve akran öğretimi uygulaması (n = 1; örn., Kamps vd., 1989) ile çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür.

Paket öğretim uygulamaları kapsamında; sabit bekleme süreli öğretim, çoklu örnekler yaklaşımı, kolaydan zora doğru öğretim gibi çeşitli öğretimsel içeriklerle yürütülen öğretim uygulaması (n = 1; örn., Gardill ve Browder, 1995), gömülü sistematik öğretim yaklaşımıyla sunulan öykü tabanlı öğretimi uygulaması (örn., sabit bekleme süreli öğretim, ipucunun giderek artırılması; n = 1; örn., Jimenez ve Kemmerly,

2013), ipucunun giderek azaltılması, uyarın kontrolü, sembol pekiştirme kullanımı gibi harmanlanmış öğretim uygulaması (n = 1; örn., Adcock ve Cuvo, 2009) ile çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür.

Yanlırsız öğretim uygulamaları kapsamında; sabit bekleme süreli öğretim uygulaması (n = 1; örn., Collins vd., 2011) ve eşzamanlı ipucu öğretim uygulaması (n = 1; örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004) ile çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür. Davranış sonrası uyarınlarla yürütölen uygulamalar kapsamında ise, ayrımlı pekiştirme ile yürütölen öğretim uygulaması (n = 1; örn., Tiger vd., 2007) ve hata düzeltmesi olarak tepkiyi tekrarlama uygulaması (n = 1; örn., Rapp vd., 2012) ile çalışmaların yürütöldüğü görülmüştür.

İpucu/Pekiştirme Türleri. Matematik beceri öğretim uygulamalarında çeşitli ipuçları ve pekiştireçler kullanılarak öğretim oturumları düzenlenmiştir. Uygulamalarda sözel ipucu (n = 18; örn., Whitby, 2013), model ipucu (n = 16; örn., Yıkmiş, 2016), fiziksel ipucu (n = 8; örn., Gardill ve Browder, 1995), jestsel ipucu (n = 4; örn., Cihak ve Grim, 2008), görsel ipucu (n = 4; örn., Alcantara, 1994) ve yazılı ipucu (n = 2; örn., Yakubova vd., 2015) gibi ipucu türleri kullanılmıştır. Ayrıca, yürütölen uygulamalar sözel/sosyal pekiştirme (n = 15; örn., Holifield vd., 2010), nesne pekiştirme (n = 5; örn., Yıkmiş, 2016), sembol pekiştirme (n = 3; örn., Adcock ve Cuvo, 2009) ve etkinlik pekiştirme (n = 1; örn. Kamps vd., 1989) uygulamalarını içermektedir. Pekiştireç kullanarak yürütölen uygulamaların çoğunda (n = 15; örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013) sürekli pekiştirme tarifesi kullanılmıştır. Ayrıca, yürütölen uygulamalarda değişken oranlı pekiştirme (DOP) tarifesinin (n = 2; örn., Kamps vd., 1989) ve sabit oranlı pekiştirme (SOP) tarifesinin (n = 1; örn., Burton vd., 2013) de kullanıldığı görülmüştür.

Uygulamacı Bilgisi. Yürütölen çalışmalarda uygulamaların; araştırmacı (n = 13; örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004; Kellems vd., 2016), özel eğitim öğretmeni (n = 7; örn., Collins vd., 2011), genel eğitim/kaynaştırma sınıf öğretmeni (n = 2; örn., Cihak ve Grim, 2008), yardımcı öğretmen (n = 3; örn., Collins vd., 2011), akranlar (n = 1; örn., Kamps vd., 1989) ve terapistler (n = 1; örn., Tiger vd., 2007) tarafından yürütöldüğü görölmektedir. Çalışmaların bazılarında (n = 3; örn., McEvoy ve Brady, 1988) birden fazla uygulamacı görev almıştır. Ayrıca, iki çalışmada (Gardill ve Browder, 1995; Haring vd., 1987) uygulamacı bilgisi hakkında herhangi bir bilgi sunulmamıştır.

Tablo 3.3 *Yöntem ve Sonuca İlişkin Değişkenler Açısından Kapsamlı Değerlendirme*

Çalışma	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken İpucu türü, pekiştirme türü/tarifesi, uygulamacı bilgisi	Araştırma Modeli	Gözlemciler Arası Güvenirlilik (%-ort.)	Uygulama Güvenirliliği (%-ort.)	Genelleme (Nasıl?)	İzleme (Ne zaman?)	Sosyal Geçerlilik (Kimden?)
Haring vd. (1987)	Satın alma becerisi	<u>Videoyla Model Olma / İpucunun Giderek Artırılması</u> Model ipucu/ipucunun hiyerarşik sunumu (sözel-jestsel-kısmi fiziksel ipucu), sözlü pekiştirme/değişken aralıklı, ---	Katılımcılar arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%92,4)	Hayır	<u>Evet</u> (Ortam)	<u>Evet</u> (1 ve 2 hafta sonra)	Hayır
McEvoy ve Brady (1988)	Tek basamaklı toplama işlemlerini yapabilme-resimleri sayılarla eşleyebilme	<u>Koşullu Pekiştirme (Tercih Ettiği Oyuncakla Oynaması)</u> --, nesne pekiştirme/sürekli pekiştirme, genel eğitim sınıf öğretmeni ve yardımcı öğretmen	Tersine çevirme modeli	<u>Evet</u> (%100)	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Kamps vd. (1989)	Madeni para miktarlarını kavrayabilme	<u>Akran Aracılığıyla Yapılan Öğretim (Öğretim sürecinde model olma, ipucu sunma ve pekiştirme ile ilgili akranın eğitilmesi)</u> Fiziksel, model ve sözel ipucu, sözlü pekiştirme/DOP, etkinlik pekiştireci (her oturum sonrası 10 dk birlikte oyun)/sürekli pekiştirme, akran	Beceriler arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%99)	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Alcantara (1994)	Satın alma becerisi	<u>Video Model Öğretim Uygulaması (Video Model + İpucunun Giderek Artırılması)</u> Model ipucu/hiyerarşik ipucu sunumu (sözel-görsel-fiziksel ipucu) ,--/--, araştırmacı	Katılımcı içerisi ve ortamlar arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%98.33)	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (Ortam)	<u>Evet</u> (--)	Hayır
Gardill ve Browder (1995)	Farklı uyarılardan alış-veriş yapabilme	<u>Öğretimsel Uyarılama (SBS öğretim+ Kolaydan Zora Doğru Öğretim + Çoklu Örnekleyici Modeli + Uyarıcı İpucu Sunumu)</u> Görsel, fiziksel ve sözel ipucu, sözlü pekiştirme/- -,--	Katılımcılar arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%96)	Hayır	<u>Evet</u> (Ortam)	Hayır	Hayır

Tablo 3.3 (Devam) *Yöntem ve Sonuca İlişkin Değişkenler Açısından Kapsamlı Değerlendirme*

Çalışma	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken İpucu türü, pekiştirme türü/tarifesi, uygulamacı bilgisi	Araştırma Modeli	Gözlemciler Arası Güvenirlilik (%-ort.)	Uygulama Güvenirliliği (%-ort.)	Genelleme (Nasıl?)	İzleme (Ne zaman?)	Sosyal Geçerlilik (Kimden?)
Morrison ve Rosales-Luiz (1997)	Sayma becerisi	<u>Tercih Edilen Nesnelere Yapılan Öğretim (Geribildirim/ Geribildirim + İpucu Sunumu)</u> Sözel ipucu, nesne pekiştirme/sürekli pekiştirme, araştırmacı	Dönüşümlü Uygulamalar Modeli	<u>Evet</u> (%100)	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Akmanoğlu ve Batu (2004)	Rakamları gösterme becerisi	<u>Eşzamanlı İpucuyla Öğretim</u> Model + sözel ipucu, nesne ve sözlü pekiştirme/ sürekli pekiştirme, araştırmacı	Davranışlar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (%99)	<u>Evet</u> (Materyal)	<u>Evet</u> (1, 2 ve 4 hafta sonra)	<u>Evet</u> (Anne)
Tiger vd. (2007)	Kolay-orta-zor kategorideki sorulara akıcı verme, orta kategorideki sorulara doğru cevap verme	<u>Ayrımlı Pekiştirme Öğretim Uygulaması</u> Sözlü/sembol pekiştirme/sürekli pekiştirme, terapist	Tersine çevirme modeli	<u>Evet</u> (%99)	Hayır	<u>Evet</u> (Materyal)	Hayır	Hayır
Cihak ve Grim (2008)	Satın alma becerisi	<u>Sayma Stratejisi (Sonraki Dolar Stratejisi/ İpucunun Giderek Artırılması)</u> Hiyerarşik ipucu sunumu (sözel-jest-jest+sözel-model+sözel-fiziksel+sözel),sözlü pekiştirme/ sürekli pekiştirme, kaynaştırma sınıf öğretmeni	Davranışlar ve ortamlar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%99,5)	<u>Evet</u> (%97,75)	<u>Evet</u> (Ortamlar)	<u>Evet</u> (6 hafta sonra)	Hayır
Adcock ve Cuvo (2009)	Çıkarma/ çarpma/ toplama/ madeni paraları tanıma/ zamanı söyleme	<u>Harmanlanmış Öğretim Uygulaması (Uyaran Kontrol Transferi/ İpucunun Giderek Azaltılması/ Sembol Pekiştirme)</u> Hiyerarşik ipucu sunumu (fiziksel-jest veya tam sözel-kısmi sözel ipucu), sembol pekiştirme ve sözlü pekiştirme/sürekli pekiştirme ve DOP3, araştırmacı	Beceriler arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%98)	Hayır	Hayır	<u>Evet</u> (Eş zamanlı- daha alt düzey beceriler için)	Hayır

Tablo 3.3 (Devam) *Yöntem ve Sonuca İlişkin Değişkenler Açısından Kapsamlı Değerlendirme*

Çalışma	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken İpucu türü, pekiştirme türü/tarifesi, uygulamacı bilgisi	Araştırma Modeli	Gözlemciler Arası Güvenirlilik (%-ort.)	Uygulama Güvenirligi (%-ort.)	Genelleme (Nasıl?)	İzleme (Ne zaman?)	Sosyal Geçerlilik (Kimden?)
Levingston vd. (2009)	Çarpma ve bölme sözel problemlerini yapabilme	<u>İşlem Öncesi Becerilerinin Edinimi (İpucu Sunulması)</u> Sözel/model ipucu, --/sürekli pekiştirme, araştırmacı	Beceriler arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%98.7)	<u>Evet</u> (%99.3)	<u>Evet</u> (Materyal)	Hayır	Hayır
Holifield vd. (2010)	Tek basamaklı çarpma veya çıkarma işlemlerini doğru yapabilme	<u>Kendini İzleme Statejisi</u> Yazılı/görsel, sözel ipucu, sözlü pekiştirme/sürekli pekiştirme, özel eğitim sınıf öğretmeni	Katılımcılar arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%90)	Hayır	Hayır	Hayır	<u>Evet</u> (--)
Collins vd. (2011)	Satış vergisi hesaplama	<u>SBS Öğretim</u> Sözel/sözel +model ipucu, sözlü pekiştirme/sürekli pekiştirme, özel eğitim öğretmeni-yardımcı öğretmen	Davranışlar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (% 99.1)	<u>Evet</u> (%99.3)	<u>Evet</u> (Materyal)	Hayır	Hayır
Rockwell vd. (2011)	Toplama ve çıkarma sözel problemleri	<u>Sema Yaklaşımı Öğretimi (Grup-Kıyaslama-Değişim Şematik Diyagramları+ Doğrudan Öğretim)</u> Model ipucu, sözlü pekiştirme (doğrudan öğretim basamağı olarak olumlu geribildirim sunulması), araştırmacı	Davranışlar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%98.5)	<u>Evet</u> (% 100)	<u>Evet</u> (Materyal ve ortam)	<u>Evet</u> (6 hafta sonra)	Hayır
Waters ve Boon (2011)	Ondalık para değerlerini çıkarma	<u>Nokta Belirleme (TouchMath) Tekniği (Doğrudan Öğretim)</u> Model ipucu/ sözel ipucu,--/--, özel eğitim sınıf öğretmeni	Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%97.5)	<u>Evet</u> (% 100)	<u>Evet</u> (Materyal)	<u>Evet</u> (Her beş günde bir, 1- 6 kez)	<u>Evet</u> (Öğretme, öğrenci ve aile)
Jowett vd. (2012)	1'den 7' ye kadar olan sayıların kavranması	<u>Video Modelle Yapılan Öğretim (Pekiştirici Materyal Kullanımı + Video İpucu Silikleştirilmesi + İleriye Zincirleme Öğretim)</u> Model ipucu, sözlü pekiştirme/sürekli pekiştirme, araştırmacı	Beceriler arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%99.6)	<u>Evet</u> (%99)	<u>Evet</u> (Materyal ve ortam)	<u>Evet</u> (2,3,4,5 ve 6 hafta sonra)	<u>Evet</u> (Öğretme, öğrenci ve anne)

Tablo 3.3 (Devam) *Yöntem ve Sonuca İlişkin Değişkenler Açısından Kapsamlı Değerlendirme*

Çalışma	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken İpucu türü, pekiştirme türü/tarifesi, uygulamacı bilgisi	Araştırma Modeli	Gözlemciler Arası Güvenirlik (%-ort.)	Uygulama Güvenirliği (%-ort.)	Genelleme (Nasıl?)	İzleme (Ne zaman?)	Sosyal Geçerlilik (Kimden?)
Rapp vd. (2012)	Toplama/çıkarma /çarpma işlemlerini yapma	<u>Tepkiyi Tekrarlama Yöntemi (Hata Düzeltmesi/ Olumsuz Pekiştirme)</u> Sözel ipucu, sözlü pekiştirme/sürekli pekiştirme, araştırmacı	Eşzamanlı olan ve eşzamanlı olmayan çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%95)	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Burton vd. (2013)	Satın alma ve para üstünü hesaplama becerisi	<u>Videoyla Kendine Model Olma Uygulaması</u> Model ipucu, sözlü pekiştirme, sembol pekiştirme/ SOP5, özel eğitim sınıf öğretmeni ve yardımcı öğretmenler	Katılımcılar arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (Materyal ve katılımcı)	<u>Evet</u> (--)	<u>Evet</u> (Öğrenci ve öğretmen)
Jimenez ve Kemmerly (2013)	İlk sayı becerileri (ölçme, sayma, model oluşturma vb.)	<u>Gömülü Sistemik Öğretim Yaklaşımı (İpucunun Giderek Artırılması/ SBS Öğretim, Öykü Tabanlı Yaklaşım)</u> İpucunun hiyerarşik sunumu(--), sözlü pekiştirme/sürekli pekiştirme, özel eğitim sınıf öğretmeni	Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (%97)	<u>Evet</u> (Materyal)	Hayır	<u>Evet</u> (Öğretmen)
Whitby (2013)	Sözel matematik problemlerini çözme (toplama/ çıkarma/çarpma/ bölme)	<u>Bunu Çöz! Stratejisi (7 Basamaklı Bilişsel Strateji+3 Basamaklı Meta-Bilişsel Strateji/İpucu Sunumu ile Öğretim)</u> Sözel/görsel/model ipucu,--/--, araştırmacı	Katılımcılar arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%98)	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (Materyal ve ortam)	<u>Evet</u> (4.5 hafta sonra)	<u>Evet</u> (Öğretmen, öğrenci ve sosyal karşılaştırma)
Weng ve Bouck (2014)	Ürün fiyatlarını karşılaştırma	<u>Video İpucu Yöntemi (Sayı Doğrusu Stratejisi + İpucunun Giderek Azaltılması)</u> İpucunun hiyerarşik sunumu (fiziksel+sözel-model+sözel-jest+sözel-sözel),--/--, araştırmacı	Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%97.33)	<u>Evet</u> (%97.8)	<u>Evet</u> (Ortam)	Hayır	<u>Evet</u> (Öğretmen ve öğrenci)

Tablo 3.3 (Devam) *Yöntem ve Sonuca İlişkin Değişkenler Açısından Kapsamlı Değerlendirme*

Çalışma	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken İpucu türü, pekiştirme türü/tarifesi, uygulamacı bilgisi	Araştırma Modeli	Gözlemciler Arası Güvenirlik (%-ort.)	Uygulama Güvenirliği (%-ort.)	Genelleme (Nasıl?)	İzleme (Ne zaman?)	Sosyal Geçerlilik (Kimden?)
Barbeau vd. (2015)	Şekilleri (kare, üçgen, daire) çizme becerisi	<u>Uyarlanmış Kopyala-Kapat- Karşılaştır Yöntemi (Kendini Yönetme Stratejisi)</u> Sözel/ görsel ipucu ve fiziksel yardım, sözlü pekiştirme ve nesne pekiştirme (foam stickers)/sürekli pekiştirme, araştırmacı	Beceriler arası çoklu başlama düzeyi modeli	<u>Evet</u> (%94.44)	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Yakubova vd. (2015)	Sözel kesir problemlerini çıkarma	<u>Video Modelle Yapılan Öğretim (Kontrol listesi kullanımı)</u> Model/yazılı ipucu,--/--, araştırmacı	Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli	<u>Evet</u> (%100)	<u>Evet</u> (--)	Hayır	<u>Evet</u> (1 hafta sonra)	<u>Evet</u> (Öğretmen ve öğrenci)
Kellems vd. (2016)	Birim fiyat kıyaslama/ Bahşiş hesaplama/ Kişi sayısına göre tarif miktarını ayarlama	<u>Video İpucu Uygulaması (Video İpuçları + İpucunun Giderek Artırılması)</u> İpucunun hiyerarşik sunumu (sözel ipucunun kademelendirilmesi), --/--, araştırmacı	Beceriler arası çoklu yoklama modeli	Evet (98.15)	Evet (%100)	Hayır	Evet (--)	Evet (Öğretmen ve öğrenci)
Yıkış vd. (2016)	Temel toplama becerileri	<u>Nokta Belirleme Tekniği (Doğrudan Öğretim)</u> Model ipucu, nesne pekiştirme/sürekli pekiştirme, özel eğitim öğretmeni	Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli	Evet (%97)	Evet (%100)	Evet (Materyal ve ortam)	Evet (1, 2 ve 3 hafta sonra)	Hayır
Root vd. (2017)	Karşılaştırma sözel problemlerini çözme	<u>Sema Yaklaşımı Öğretimi (Sanal/Somut Şematik Diyagramlar+Doğrudan Öğretim+İpucunun Giderek Artırılması)</u> İpucunun hiyerarşik sunumu (kısmi sözel-tam sözel-model ipucu),--/--, özel eğitim öğretmeni	Katılımcılar arası çoklu yoklama modeli (Dönüşümlü uygulamalar modeli ile birlikte)	<u>Evet</u> (%96)	<u>Evet</u> (%99)	Hayır	<u>Evet</u> (--)	<u>Evet</u> (Öğretmen ve öğrenci)

SBS: Sabit Bekleme Süreli Öğretim

Araştırma Modeli. Dahil edilen çalışmaların önemli bir kısmında (n = 12; örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004; Collins vd., 2011) çoklu yoklama modeli (katılımcılar, beceriler/davranışlar veya ortamlar arası) ve çoklu başlama düzeyi modeli (katılımcılar, ortamlar veya beceriler/davranışlar arası; n = 10; örn., Alcantara, 1994; Holifield vd., 2010) kullanılmıştır. Ayrıca, iki çalışmada (örn., Morrison ve Rosales-Luiz, 1997) dönüşümlü uygulamalar modeli, iki çalışmada (örn., McEvoy ve Brady, 1988) tersine çevirme modeli, bir çalışmada (Rapp vd. 2012) ise eşzamanlı olan ve eşzamanlı olmayan çoklu başlama düzeyi modeli kullanılmıştır. Bu çalışmalardan birinde (Root vd., 2017) iki araştırma modelinin (çoklu yoklama - dönüşümlü uygulamalar) birlikte kullanıldığı görülmüştür.

Güvenirlilik. Çalışmaların tamamında bağımlı değişkene ilişkin gözlemler arası güvenirlik verisi sunulmuşken (ranj = %90 - 100), 15 çalışmada (örn., Alcantara, 1994) ise uygulama güvenirliği analizlerine ilişkin (ranj = %97 - 100) bilgiler sunulmuştur. Çalışmaların birinde (Yakubova vd., 2015) ise uygulama güvenirliği elde edilmesine karşın rapor edilmemiştir.

Genelleme/İzleme. Genelleme verisi 16 çalışmada sunulmuştur. Genelleme bulguları materyaller/yeni uyaranlar arasında (n = 11; örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013; Tiger vd., 2007), ortamlar arasında (n = 9; örn., Haring vd., 1989) ve katılımcılar (n = 1; örn., Burton vd., 2013) arasında genelleme alınarak elde edilmiştir. İzleme bulguları ise, 14 çalışmada sunulmuştur. İzleme verileri uygulama bitiminden en erken beş gün en geç altı hafta sonra toplanmıştır. Çalışmaların dördünde izleme verisinin ne zaman sunulduğuna ilişkin bir bilgi sunulmazken hedef beceriye ilişkin ölçüt karşılandıktan sonra izleme verisi toplandığından söz edilmiştir (örn., Root vd., 2017). Ayrıca, Adcock ve Cuvo (2009) izleme verisini öğretimin yürütüldüğü esnada daha alt düzey beceriler için (örn., çift basamaklı sonucu olan tek basamaklı toplama işlemleri öğretimi esnasında tek basamaklı sonucu olan tek basamaklı toplama işlemleri için) toplamıştır.

Sosyal Geçerlik. Çalışmaların büyük çoğunluğunda (n = 15; örn., Adcock ve Cuvo, 2009; Cihak ve Grim, 2008) sosyal geçerlilik bulgusu yer almamaktadır. Yürütülen uygulamalara ilişkin toplam 11 çalışmada (örn., Jowett vd., 2012; Whitby, 2013) sosyal geçerlilik bulguları rapor edilmiştir. Çalışmalarda sosyal geçerlik verilerinin öznel değerlendirme ve sosyal karşılaştırma yoluyla toplandığı görülmektedir. Öznel değerlendirme kapsamında çalışmalarda; öğretmenden (n = 9; örn. Waters ve Boon, 2011), katılımcıdan (n = 8; örn., Kellems vd., 2016) ve aile

üyelerinden (n = 3; örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004) açık ve kapalı uçlu soruların yer aldığı soru formlarına yazılı olarak yanıt alma ya da görüşme yoluyla sosyal geçerlik bulgularının toplandığı görülmüştür. Holifield ve meslektaşlarının (2010, s. 236) yürüttükleri çalışmada ise araştırmacılar kendi görüşüne yer vererek; öğrencinin hedeflenen beceriye ilişkin başarı göstermesi ve uygulama aracılığıyla bağımsız öğrenebildiği gerekçesiyle uygulamanın sosyal açıdan önemli olduğu belirtilmiştir. Sosyal karşılaştırma kapsamında ise bir çalışmada (Whitby, 2013) akran karşılaştırma geçerlilik stratejisiyle sosyal geçerlik verisinin elde edildiği görülmüştür.

3.3. Meta-Analiz Bulgu Sonuçları

Bu çalışmada tek-denekli araştırmaların niteliksel ölçütlerini karşılayan araştırmalar için örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-U analiz teknikleri ile etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Horner ve meslektaşlarının (2005) önerdiği “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerini karşılayan toplam 10 çalışma için örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-U değerleri Tablo 3.4’te sunulmuştur. Araştırmalarda (a) başlama düzeyi-uygulama ve (b) başlama düzeyi-izleme karşılaştırmaları yapılarak etki büyüklükleri hesaplanmıştır.

Araştırmaların başlama düzeyi-uygulama evreleri örtüşmeyen veri yüzdesi etki büyüklüğü hesaplamalarına göre yedi çalışmanın (örn., Cihak ve Grim, 2008; Root vd., 2017) etki büyüklükleri %90 ve üzerinde hesaplanarak “*yüksek etkili*” bulunmuştur. İki çalışmanın (Yıkış, 2016; Jimenez ve Kemmerly, 2013) ise etki büyüklükleri (%88.69 ve %70) %70 - 90 arasında yer alarak “*etkili*” bulunmuştur. Ayrıca, bir çalışmada (Akmanoğlu ve Batu, 2004) etki büyüklüğü %67.77 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ele alınan uygulamanın etki büyüklüğü %50 - 70 arasında yer aldığı için “*kuşkulu*” bulunmuştur. Araştırmaların başlama düzeyi-izleme evreleri açısından örtüşmeyen veri yüzdesi etki büyüklüğü hesaplamalarına göre sekiz çalışmanın (örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004; Waters ve Boon, 2011) etki büyüklükleri %90 ve üzerinde hesaplanarak “*yüksek etkili*” bulunmuştur. Araştırmalardan birinin (Whitby, 2013) ise etki büyüklüğü %55.55 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ele alınan uygulamanın izleme açısından etki büyüklüğü %50 - 70 arasında yer aldığı için “*kuşkulu*” bulunmuştur. Ayrıca, araştırmalardan birinde (Jimenez ve Kemmerly, 2013) izleme verisi olmadığı için başlama düzeyi-izleme karşılaştırılması yapılamamıştı

Tablo 3.4 “Kabul Edilebilirlik” Ölçütlerini Karşılıyan Matematik Beceri Öğretim Çalışmalarının Etki Büyüklükleri

Çalışmalar	Bağımsız Değişken	BD-Uygulama				BD-İzleme			
		ÖVY		Tau-U		ÖVY		Tau-U	
Akmanoğlu ve Batu, 2004	Eşzamanlı ipucuyla öğretim	67.77%	Kuşkulu	64.26%	Düşük Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili
Burton vd., 2013	Videoyla kendine model olma	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili
Cihak ve Grim, 2008	Sayma stratejisi	99.28%	Yüksek Etkili	99.83%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili
Jimenez ve Kemmerly, 2013	Gömülü öğretimle sunulan sistematik öğretim	70%	Etkili	88%	Etkili	--	--	--	--
Kellems vd., 2016	Video ipucuyla yürütülen öğretim	98.88%	Yüksek Etkili	95.17%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	83.33%	Etkili
Root vd., 2017	Şema yaklaşımı ile öğretim	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili
Waters ve Boon, 2011	Nokta belirleme tekniği	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili
Whitby, 2013	Bunu Çöz! stratejisi	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	55.55%	Kuşkulu	42.95%	Düşük Etkili
Yakubova vd., 2015	Video model uygulaması	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili
Yıkılmış, 2016	Nokta belirleme tekniği	88.69%	Etkili	88.23%	Etkili	100%	Yüksek Etkili	100%	Yüksek Etkili

BD: Başlama Düzeyi, ÖVY: Örtüşmeyen Veri Yüzdesi

ÖVY değerlerinin yorumlanması: %90 ve üzeri “yüksek etkili”, %70-90 arası “etkili”, %50-70 arası “kuşkulu”, %50’nin altı “etkisiz”

Tau-U değerlerinin yorumlanması: % 93 ve üzeri “yüksek etkili”, %66-92 arası “etkili”, %65 ve altı “düşük etkili”

Araştırmaların başlama düzeyi-uygulama evreleri arasındaki Tau-*U* etki büyüklüğü hesaplamalarına göre yedi araştırmanın (örn., Burton vd., 2013) etki büyüklükleri %93 ve üzerinde hesaplanarak “yüksek etkili” bulunmuştur. Araştırmalardan ikisinin (Jimenez ve Kemmerly, 2013; Yıkılmış, 2016) etki büyüklükleri (%88.23 ve %88) ise %66 - 92 arasında hesaplanarak “etkili” bulunmuştur. Ayrıca, yürütülen çalışmalardan birinin (Akmanoğlu ve Batu, 2004) etki büyüklüğü %65 ve altında hesaplanarak “düşük etkili” bulunmuştur. Araştırmaların başlama düzeyi-izleme evreleri arasındaki Tau-*U* etki büyüklüğü hesaplamalarına göre yedisinin (örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004) etki büyüklükleri %93 ve üzerinde hesaplanarak “yüksek etkili” bulunmuştur. Araştırmalardan birinde (Kellems vd., 2016) uygulamanın izleme etki büyüklüğü %83.33 hesaplanmış olup %66 - 92 arasında yer aldığı için “etkili” bulunmuştur. Bir diğer çalışmanın (Whitby, 2013) ise etki büyüklüğü %42.95 hesaplanmıştır. Bu çalışmada yürütülen uygulamanın izleme etki büyüklüğü %65 altında yer alarak “düşük etkili” bulunmuştur. Ayrıca, araştırmalardan birinde (Jimenez ve Kemmerly, 2013) izleme verisi olmadığı için başlama düzeyi-izleme karşılaştırılması yapılamamıştır.

Bu çalışmada örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* analiz değerleri arasındaki tutarlılığı incelemek amacıyla Spearman rho analizi ile korelasyon değerlerine bakılmıştır. Tablo 3.5’te başlama düzeyi-uygulama ve başlama düzeyi-izleme karşılaştırmalarının örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* değerleri arasındaki korelasyon katsayı değerlerine yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre başlama düzeyi-uygulama ($r_s = 1$, $p < .01$) ve başlama düzeyi-izleme ($r_s = .75$, $p < .01$) katmanlarının örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* ile analizleri arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki vardır.

Tablo 3.5 Örtüşmeyen Veri Yüzdesi ve Tau-*U* Korelasyon Analizi

	Başlama Düzeyi-Uygulama		Başlama Düzeyi-İzleme	
	<i>N</i>	<i>r_s</i>	<i>N</i>	<i>r_s</i>
ÖVY Tau- <i>U</i>	10	1	9	.75

$p < .01$

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada OSB olan bireylere yönelik yürütülmüş çeşitli matematik becerilerinin öğretiminin hedeflendiği çalışmaların betimsel açıdan kapsamlı değerlendirilmesi ve yürütülen uygulamaların meta analizinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında toplam 26 araştırma değerlendirilmiştir. Bu araştırmalar Horner vd. (2005)'nin önerdiği “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilerek “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayan çalışmalar belirlenmiştir. Ardından, çalışmalar demografik, yöntemsel ve sonuçlarına ilişkin değişkenler açısından incelenerek kapsamlı betimsel analizleri yapılmıştır. Son olarak, “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayan çalışmalar ileri analize dahil edilmiş ve örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-U ile etki büyüklükleri belirlenerek uygulamaların bilimsel dayanakları değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu iki parametrik olmayan analiz yöntemlerine ilişkin korelasyon analizi yapılarak uygulamaları analiz etmedeki tutarlılıkları incelenmiştir.

Araştırmada çalışmaları tarama süreci sonucunda (Ocak) 1980 – (Ocak) 2017 döneminde yayımlanmış toplam 49 çalışma elde edilmiştir. Bu çalışmalar dahil etme/dışlama ölçütlerine göre değerlendirildikten sonra toplam 26 araştırma analiz edilmek üzere çalışma kapsamında dahil edilmiştir. Yapılan taramalar sonucunda alanyazında OSB olan bireylere yönelik matematik beceri öğretimi çalışma sayısında geçmişten günümüze önemli oranda bir artış olduğu görülmektedir. Özellikle, 2010 yılından itibaren OSB olan bireylere matematik beceri öğretimi konulu çalışma sayısındaki artış, önceki yıllara kıyasla, dikkat çekmektedir. Bu durum; (a) kaynaştırma uygulamalarının giderek yaygınlaşması ile OSB olan bireylere akademik becerileri kazandırmanın amaçlanması (Sansosti ve Sansosti, 2012, s. 918) ve (b) bu bireylerin akademik profillerini inceleyen çalışmalarda diğer akademik becerilerine kıyasla matematik becerilerinde görülen yetersizliklerinin fazla olması (Chiang ve Lin, 2007, s. 551; Troyb vd., 2014, s. 240) ile açıklanabilir. Ancak, bu artışa rağmen, OSB olan bireylerle yeterli sayıda matematik beceri öğretim çalışmalarının yürütüldüğünü söylemek henüz mümkün değildir.

Çalışmada matematik öğretimi araştırmaları Horner vd. (2005)'nin önerdiği “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilmiştir. Araştırmaların “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilme sürecine ilişkin alanyazında farklı yaklaşımların (örn., Chard, Ketterlin-Geller, Baker, Doabler

ve Apichatabutra, 2009, s. 267; Mayton, Wheeler, Menendez ve Zang, 2010, s. 541; Rogers ve Graham, 2008, s. 883) olduğu görülmektedir. Bu yaklaşımlardan bazılarında Horner vd. (2005)'nin önerdiği 21 ölçütün tamamı değerlendirilmemiş, bazılarında ek değerlendirme ölçütleri oluşturulmuştur. Bu araştırmada ise Tekin-İftar, Olcay-Gül ve Collins (Değerlendirilme Aşamasında) ve Test, Richter, Knight ve Spooner (2011, s. 52) gibi araştırma ekipleri tarafından benimsenen, Horner vd. (2005)'nin önerdiği ölçütlerin (n = 21) tamamı dikkate alınarak ve mümkün olduğunca öneriler doğrultusunda hareket edilerek bir değerlendirme süreci yürütülmüştür.

Çalışmaların değerlendirilme sürecinde matematik ile birlikte farklı becerilerin çalışıldığı (örn., Adcock ve Cuvo, 2009; Collins vd., 2011) veya OSB olan katılımcıların yanısıra farklı yetersizliği olan katılımcılarla birlikte çalışılan araştırmaların (örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013) olduğu görülmüştür. Bu çalışmalar niteliksel ölçütler açısından değerlendirilme aşamasında bir bütün olarak ele alınmıştır. Ayrıca, çalışmaların çoğunun başlama düzeyi evresinde Horner vd. (2005, s. 168)'nin önerdiği en az beş veri noktası olma önerisini karşılayamadığı görülmüştür. Bu durum dikkate alınarak çalışmalarda başlama düzeyinde en az üç veri noktasının olması kabul edilmiştir. Horner vd. (2005, s. 168) başlama düzeyinde beş ve üzeri veri noktasının toplanmasının başlama düzeyinde görülebilecek yanlış bir eğilimi ölçmede ya da olası bir değişkenliği kontrol etmede daha hassas olabileceğini belirtmişlerdir. Ancak, bu araştırmada kullanılan analiz teknikleri ile yürütülen analiz sonuçları söz konusu bu eğilimin kontrol edilebildiğini göstermektedir. Bir diğer durum, araştırmacılar (araştırmacı ve danışmanı) ilk dört “*kabul edilebilirlik*” ölçütü (uygulamanın işlevsel tanımı, bulguların işlevsel tanımı, uygulama güvenilirliği, uygulama ile elde edilen bulgular arasında işlevsel ilişki) için niteliksel göstergelerden hangilerinin bu ölçütleri karşılayabileceğine ilişkin karar vermede, Horner vd. (2005)'nin önerdiği doğrultuda, hemfikir olmuşlardır. Ancak, “*deneysel kontrolün yeterli sayıda çalışma, araştırmacı ve katılımcıyla gerçekleştirilmiş olması*” ölçütü için Horner vd. (2005, s. 176); “*uygulamaya ilişkin en az beş çalışmanın yürütülmüş olması, araştırmaların en az üç farklı bölgede, üç farklı araştırmacı grubuyla yürütülmüş olması ve toplamda en az 20 katılımcıyla yürütülmüş olması*” gerektiğinden söz etmişlerdir. Bu çalışmada matematik beceri öğretimine yönelik tek bir uygulama incelenmediğinden ve alanyazında sınırlı sayıda OSB olan bireylerle matematik beceri öğretimi çalışması yürütüldüğünden söz konusu ölçütü karşılama konusunda araştırmacılar çalışmalarını değerlendirememişlerdir.

Araştırmacılar, bu ölçütü karşılamada çalışmalarını kendi içerisinde değerlendirmenin uygun olduğuna karar vererek niteliksel ölçütlerden “*etki yinelenmiş, dış geçerlik sağlanmıştır*” göstergesinin “*kabul edilebilirlik*” açısından ölçüt olarak ele alınmasında hemfikir olmuşlardır.

Horner vd. (2005)’nin önerdiği “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” arasından belirlenen ölçütlere göre çalışmalar “*kabul edilebilir*” olma ya da olmama durumuna göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları az sayıda çalışmanın (n = 10) “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayabildiğini göstermektedir. Bu durum, yürütülen matematik beceri öğretimi uygulamalarından çoğunun tek-denekli araştırmaların niteliksel ölçütlerini “*kabul edilebilir*” düzeyde karşılamada yetersiz olduğunu göstermektedir. Dikkate alınabilecek bir diğer durum ise, Horner ve meslektaşlarının önerdiği ölçütlerin 2005 yılında yayımlanmış olmasıdır. Dolayısıyla, araştırmalar 2005 öncesi ve sonrası açısından değerlendirildiğinde; 2005 yılından sonra yürütülen çalışmaların Horner ve meslektaşlarının önerdiği ölçütleri büyük oranda karşılayabildiği ve “*kabul edilebilir*” düzeyde olan çalışmalardan çoğunun (n = 9) 2005 yılı sonrasında yürütülmüş olduğu görülmektedir. Özellikle, 2010 yılı sonrasında yürütülmüş uygulamaların Horner vd. (2005)’nin önerdiği tek-denekli araştırmaların niteliksel ölçütlerini daha çok karşıladığı görülmektedir. Bu durum, bazı kuruluşların ve diğer araştırmacı ekiplerinin (örn., Council for Exceptional Children - CEC, 2014; Kratochwill vd., 2013; Kratochwill vd., 2010; Reichow vd., 2008; WWC, 2014) son yıllarda tek-denekli araştırmalar için niteliksel ölçütler geliştirerek alanyazına katkı sunmaları sonucunda yürütülen araştırmalardaki niteliksel özelliklerin artmış olabileceği şeklinde değerlendirilebilir.

Çalışmalarda yürütülen uygulamalar Horner vd. (2005)’nin önerdiği ölçütlere göre değerlendirildikten sonra çalışmaların tamamı betimsel açıdan analiz edilerek; demografik, yöntemsel ve sonuca ilişkin değişkenler açısından kapsamlı değerlendirmeleri yapılmıştır. Demografik açıdan çalışmalarda katılımcı özellikleri, ortam ve öğretim düzenlemesi değişkenleri analiz edilmiştir. Çalışmalar, katılımcı özellikleri kapsamında incelendiğinde uygulamalara katılan OSB olan bireylerin bir çoğunun zeka puanının 80 puanın altında olduğu görülmektedir. Ayrıca, bazı araştırmalarda bu bireylerin (örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013; Akmanoğlu ve Batu, 2004) zeka puanlarına yönelik bir bilgi sunulmazken zihinsel yetersizlikleri bulunduğu belirtilmektedir. Bu durum, araştırma kapsamında dahil edilen çalışmalarda katılımcı

olan otizimli öğrenci profilleri ile bu bireylerin akademik profillerini inceleyen çalışmalar arasında (Chiang ve Lin, 2007, s. 551; Troyb vd., 2014, s. 240) tutarlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, çok az çalışmada (örn., Whitby, 2013) katılımcıların zeka puanlarının 80 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda bu katılımcılara yönelik daha karmaşık matematik becerilerinin (örn., dört işlemlili sözel problemleri çözebilme) öğretiminin hedeflendiği çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Çalışmalarda katılımcıları tanılamada otizm veya alt kategorilerine göre (DSM-4'e göre; APA, 2000) çeşitli tanılama terimlerinin kullanıldığı görülmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu çalışmalarda otizm terimi ile tanımlanmıştır. Özellikle 2013 yılı öncesi çalışmalarda Asperger Sendromu ve yaygın gelişimsel bozukluk gibi tanı terimlerinin araştırmalarda OSB olan katılımcıları tanılamada kullanıldıkları görülmektedir. Ancak, DSM-5'in yayımlanmasıyla (2013) otizm spektrum bozukluğu teriminin araştırmalarda katılımcıları betimlemede daha sık kullanıldığı görülmektedir. Bu bireylerin tanınmasına ilişkin araç bilgileri ise OSB tanısına ve zeka puanlarını belirlemek amacıyla zihinsel işlevlerine yönelik olmak üzere iki açıdan incelenmiştir. OSB tanısına yönelik olarak bireyleri tanılamada CARS (Childhood Autism Rating Scale) ölçüm aracının, zihinsel işlevlerini belirlemeye yönelik olarak ise WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children) ölçüm aracının çoğunlukla tercih edildiği görülmektedir.

Çalışmalar ortam özellikleri ve öğretim düzenlemeleri açısından incelendiğinde farklı öğretim ortamlarında ve farklı öğretimsel düzenlemelerle çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunun özel eğitim sınıflarında veya bireysel/terapi sınıflarında 1:1 öğretim düzenlemesi şeklinde yürütüldüğü görülmektedir. Bazı çalışmaların ev ortamında 1:1 öğretim düzenlemesi ile yürütüldüğü görülmektedir. Çok az sayıda çalışmanın ise genel eğitim/kaynaştırma sınıflarında 1:1 öğretim düzenlemesi ile yürütüldüğü görülmektedir. Bazı çalışmalarda öğrenciler kaynaştırma eğitimi almasına (örn., Adcock ve Cuvo, 2009; Rockwell vd., 2011) karşın çalışma bireysel sınıflarda ya da ev ortamında yürütülmüştür. Bazı çalışmalarda (örn., Collins vd., 2011) ise, öğrenciler kaynaştırma uygulamasına kısmi zamanlı olarak katılmalarına karşın çalışmaların özel eğitim sınıflarında yürütüldüğü görülmektedir. Grup öğretim düzenlemesi ile yürütülmüş çalışma sayısı ise oldukça azdır. Bu çalışmalar (örn., Adcock ve Cuvo, 2009; Jimenez ve Kemmerly, 2013)

incelendiğinde, grup çalışmalarının normal gelişim gösteren akranlarıyla değil yetersizliği olan katılımcılarla birlikte terapi odasında veya özel eğitim sınıflarında yürütüldüğü görülmektedir.

Kapsamlı değerlendirilme sürecinde çalışmalar; bağımlı değişken, bağımsız değişken, araştırma modeli, güvenilirlik verileri, genelleme, izleme ve sosyal geçerlik bulguları açısından incelenerek yöntem ve sonuçlarına ilişkin değerlendirilmiştir. Çalışmalar hedeflenen beceriler (bağımlı değişken) kapsamında incelendiğinde çoğu, temel akademik becerilere yönelik olmakla birlikte işlevsel becerilere yönelik matematik becerilerinin de birçok çalışmada çalışıldığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunda akademik becerilerden temel düzeyde toplama-çıkarma-çarpma-bölme becerilerine odaklanılmıştır. İşlevsel becerilere ilişkin ise, alış-veriş becerilerine yönelik çalışmalar dikkat çekmektedir. Özellikle, son yıllarda yürütülen çalışmalarda araştırmacıların akademik becerilere yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, kaynaştırma uygulamalarının yaygınlaşmasının bir sonucu olabilir. İşlevsel nitelikteki matematik becerilerinin öğretimi konusunun ise araştırmalarda geçmişten günümüze güncelliğini koruyabildiği görülmektedir. Bu durum ise, araştırmacıların geçmişten günümüze değin işlevsel nitelikteki matematik becerilerinin öğretim gereksiniminin farkında olduklarının bir göstergesi olarak ele alınabilir.

Matematik beceri öğretimi kapsamında OSB olan bireylerin öğrenim düzeylerine göre çalışmalarda daha çok hangi becerilerin hedeflendiği incelendiğinde farklı akademik ve işlevsel nitelikteki matematik becerilerin hedeflendiği görülmektedir. Çalışmaların büyük bir kısmı ilkökul düzeyi (6-11 yaş) öğrenci gruplarıyla yürütülmüş olup bu öğrencilerle çoğunlukla; toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi dört işlem becerilerine yönelik matematik becerilerinin çalışıldığı görülmektedir. Matematik becerilerinin yoğun çalışıldığı bir diğer grup lise düzeyi (15-17 yaş) öğrenci grubudur. Bu bireylerle matematik becerileri kapsamında daha çok işlevsel nitelikteki (örn., satın alma becerisi) becerilerin hedeflendiği görülmektedir. Matematik becerilerinin çalışıldığı bir diğer grup olan okul sonrası (18-21 yaş) öğrenci gruplarında ise daha karmaşık matematik problemlerine (örn., kesir problemleri) yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte çoğunlukla üst düzey işlevsel nitelikteki (örn., ürün fiyatlarını karşılaştırma, mutfak becerileri, satın alma) matematiksel işlem gerektiren becerilerine yönelik çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Ortaokul (12-14 yaş) düzeyi öğrenci grubu ile az sayıda çalışma yürütülmüş olup bu bireylerle işlevsel becerilere (örn., satın

alma, para üstünü hesaplama) ve akademik becerilere (örn., sözel matematik problemlerini çözmeye) yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Bir diğer az sayıda çalışmanın yürütüldüğü ana okulu düzeyi (3-5 yaş) öğrenci gruplarında ise temel düzeydeki akademik becerilere ilişkin (örn., sayma becerisi, geometrik şekilleri çizme becerisi) çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

OSB olan bireylere yönelik yürütülen matematik beceri öğretimi çalışmalarında akademik ve işlevsel nitelikteki matematik becerilerinin çoğunun, NCTM (2000) ve MEB (2009 ve 2015) tarafından yayımlanan matematik öğretim programlarındaki hedef amaçlar kapsamında belirlendiği görülmektedir. Örneğin; sayılar ve işlemler becerisi (örn., Yakubova vd., 2015; Yıkılmış, 2016), ölçme becerisi (örn., Jimenez ve Kemmerly, 2013), geometri ve uzamsal algılama (örn., Barbeau, 2015), ilişkilendirme (örn., Collins vd., 2011) gibi becerilerin çeşitli çalışmalarda hedeflenerek çalışıldığı görülmektedir. Özellikle 2000’li yıllardan sonra yürütülen çalışmaların çoğunda NCTM (2000)’nin yayımladığı matematik öğretim programı kapsamında olan temel akademik becerilerinin (sayılar ve işlemler) çalışıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda, araştırmaların çoğunda NCTM amaçları kapsamında becerilerin hedeflendiği sonucu, Barnett ve Cleary (2015, s. 182)’nin yürüttüğü gözden geçirme çalışma sonuçlarıyla tutarlıdır.

Çalışmalar OSB olan bireylere yönelik hedeflenen akademik ve işlevsel nitelikteki matematik becerilerinin öğretiminde kullanılan öğretimsel uygulamalar kapsamında incelendiğinde altı farklı uygulama sürecinin yürütüldüğü görülmektedir. Bunlar; (a) görsel sunum temelli uygulamalar (örn., video model/ipucu, şema yaklaşımı, nokta belirleme tekniği), (b) strateji temelli uygulamalar (örn., sayma stratejisi, bilişsel strateji temelli uygulamalar, kendini yönetme strateji temelli uygulamalar), (c) öğretimsel düzenlemeler (örn., koşullu pekiştirme, tercih edilen nesnelerin kullanımı, işlem öncesi becerilerin öğretimi, akran aracılığıyla yapılan öğretim), (d) öğretim paketi uygulamaları (harmanlanmış teknikler, farklı öğretim içeriklerinin birlikte kullanımı, gömülü öğretimle sunulan sistematik uygulamalar), (e) yanlışsız öğretim uygulamaları (örn., sabit bekleme süreli öğretim, eşzamanlı ipucu öğretim uygulaması) ve (f) davranış sonrası uyarılarla yürütülen uygulamalar (örn., ayrımlı pekiştirme, tepkiyi tekrarlama) şeklinde sıralanabilir. Barnett ve Cleary (2015, s. 178) yürüttüğü gözden geçirme çalışmasında kullanılan uygulamaları görsel sunum temelli uygulamalar ve bilişsel temelli uygulamalar kapsamında iki başlık altında incelemiştir. King ve meslektaşları

(2016, s. 456) yürüttükleri sistematik analiz çalışmasında uygulamaları ipucu ve sonuca dayalı uygulamalar (prompting and consequence-based procedures) şeklinde ele almıştır. Gevarter ve meslektaşları (2016, s. 234) ise yürütülen uygulamaları görsel sunum temelli uygulamalar, strateji temelli uygulamalar ve müfradat içerikli uygulamalar şeklinde üç başlıkta ele almıştır. Bu çalışma diğer araştırmacıların yürütülen matematik uygulamalarına yönelik sınıflamalarını genişletmektedir.

Matematik beceri öğretiminde yürütülen söz konusu farklı kategorideki bu uygulamalarda çeşitli ipuçlarının ve pekiştireçlerin kullanıldığı görülmektedir. Uygulamalarda özellikle, sözel ve model ipuçları yoğun bir şekilde kullanılmıştır. Yürütülen uygulamalar incelendiğinde bu ipuçlarının özel bir konuya özgü olmadığı görülmektedir. Ayrıca, uygulamalarda fiziksel ipucu, jestsel ipucu, görsel ipucu ve yazılı ipucu türlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu ipucu türlerinin de özel bir konuya özgü olduğunu söylemek mümkün değildir. Ancak, fiziksel ipucunun alış-veriş becerileri, geometrik şekil çizme becerisi gibi fiziksel aktiviteler içeren uygulamalarda (örn., Barbeau vd., 2016; Weng ve Bouck, 2014) daha yoğun kullanıldığı görülmektedir. Yürütülen uygulamalarda çoğunlukla sözlü pekiştirmenin kullanıldığı ve sürekli pekiştirme tarifesinin uygulandığı görülmüştür. Ayrıca, nesne, sembol ve etkinlik pekiştireçleri ve değişken ve sabit oranlı pekiştirme tarifelerinin çok az sayıda çalışmada uygulandığı görülmüştür.

Uygulama süreçlerinin yürütülmesine ilişkin çoğu araştırmacı, çoklu başlama düzeyi ve çoklu yoklama modelleri ile çalışmalarını tasarlamış ve yürütmüşlerdir. Çok az sayıda çalışmada ise dönüşümlü uygulamalar modeli, tersine çevirme modeli ve eşzamanlı olan ve eşzamanlı olmayan çoklu başlama düzeyi modeli kullanılmıştır. Çoklu başlama düzeyi ve çoklu yoklama modellerinin farklı dahil etme ölçütlerine sahip diğer analiz çalışmalarına dahil edilen çalışmalarda da en çok tercih edilen araştırma modelleri olduğu görülmektedir (örn., Barnett ve Cleary, 2015, s. 175; King vd., 2016, s. 448). Bu tasarımlar ile deneysel kontrolün güçlü bir biçimde kuruluyor olması daha fazla tercih edilmelerinde rol oynamış olabileceği gibi geriye dönüşümü olmayan becerilerin öğretimine yönelik çalışmalar yürütülmesinde de bu tasarımların daha çok tercih edilmesinde etken olduğunu söylemek mümkündür.

Çalışmaların tamamında gözlemciler arası güvenilirlik verisi elde edilirken, uygulama güvenilirliğine ilişkin bilgi yarısından çoğunda (n = 15) sunulmuştur. Horner vd. (2005, s. 176)' nin "*kabul edilebilirlik*" ölçütlerine göre bir araştırmada uygulama

güvenirliğine ilişkin bilgi sunulmalıdır. Dolayısıyla, bazı çalışmalar (örn., Adcock ve Cuvo, 2009; Rapp vd., 2012) niteliksel göstergelerin ve “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerinin çoğunu karşılama da uygulama güvenilirliğine ilişkin bilgi sunulmadığı için ileri analize dahil edilmemiştir. Yakubova vd. (2015, s. 2870) ise yürüttükleri çalışmada uygulama güvenilirliği elde ettiklerinden araştırma raporunda söz etmişler ancak veri değerlerini rapor etmemişlerdir.

Çalışmaların büyük çoğunluğunda genelleme ve izleme verisi elde edilirken sosyal geçerliğe ilişkin analizlerin çoğu çalışmada yapılmadığı görülmüştür. Genelleme verisi materyaller/uyaranlar arası, ortamlar arası ve katılımcılar arasında elde edilmiştir. Çalışmaların çoğunda genelleme verileri grafiğe aktarılmadığı (örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004) ya da öntest-sontest şeklinde uygulandığı (örn., Yıkılmış, 2016) için etki büyüklüğü hesaplamalarında başlama düzeyi-genelleme karşılaştırması yapılamamıştır. İzleme verilerinin uygulama bitiminden beş gün ile altı hafta sonrası için elde edildiği görülmektedir. Etki büyüklüğü hesaplamalarında başlama düzeyi-izleme karşılaştırması “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayan dokuz çalışma için elde edilmiştir. Sosyal geçerliğe ilişkin bulguların özellikle 2000’li yıllardan sonraki çalışmalarda daha çok elde edilerek rapor edildiği görülmektedir. Sosyal geçerliğe ilişkin bulguların çoğunlukla güncel çalışmalarda yer verilmesi araştırmacıların yakın zamanda sosyal geçerliği çalışmaların niteliğini belirlemede bir ölçüt olarak değerlendirmelerinin (Horner vd., 2005, s. 172; Reichow vd., 2008, s. 1313) bir sonucu olarak ele alınabilir.

Çalışmaların tamamı betimsel açıdan analiz edilerek kapsamlı değerlendirilmelerine karşın, Horner vd. (2005)’nin önerdiği niteliksel ölçütlere göre değerlendirilen çalışmalardan “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerini karşılayan çalışmalar (n = 10) için etki büyüklükleri hesaplanarak meta analizi yapılmıştır. Yürütülmüş çalışmalar niteliksel ölçütler açısından değerlendirilirken bir bütün olarak ele alınsalar da etki büyüklüğü hesaplamalarının yürütülebilmesi için çalışmalardaki yalnızca OSB olan katılımcılarının performansları analize dahil edilmiştir. Bu kapsamda; “*kabul edilebilirlik*” ölçütlerini karşılayan 10 çalışmada, toplam 28 OSB olan katılımcının performansları ileri analize dahil edilmiştir. Ancak, Root vd. (2017)’nin yürüttükleri çalışmada tüm katılımcılar OSB olan bireyler olmasına karşın bir katılımcıda başlama düzeyi evresinde yalnızca iki oturum veri toplanarak iki veri noktasına yer verildiği için katılımcının performansı ileri analize dahil edilmemiştir.

“Kabul edilebilirlik” ölçütü karşılayan söz konusu çalışmalardaki uygulamaların örtüşmeyen veri yüzdesi ve Tau-*U* ile etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Örtüşmeyen veri yüzdesi etki büyüklüğü hesaplamalarına göre video model uygulaması, video ipucuyla yapılan öğretim, sayma stratejisi, şema yaklaşımı uygulaması ve bilişsel bir strateji olan *Bunu Çöz!* strateji uygulaması OSB olan bireylere yönelik yürütülmüş matematik beceri öğretimi uygulamalarında “yüksek etkili” uygulamalar olduğu görülmektedir. Gömülü öğretimle sunulan sistematik öğretim uygulaması ise “etkili” bir uygulama olarak değerlendirilmiştir. Waters ve Boon (2011)’un yürüttüğü nokta belirleme tekniği ile öğretim uygulaması “yüksek etkili” uygulama olarak değerlendirilirken, Yıkılmış (2016)’ın yürüttüğü nokta belirleme tekniği ile öğretim uygulaması “etkili” bir uygulama olarak değerlendirilmiştir. Eşzamanlı ipucuyla öğretim uygulamasının ise, bilimsel dayanak açısından “kuşkulu” bir uygulama olduğu görülmektedir. Bunlarla birlikte, öğretim bitiminden sonra uygulamaların kalıcılık etkileri analiz edildiğinde eşzamanlı ipucuyla öğretim uygulaması, video model uygulaması, video ipucuyla yapılan öğretim, sayma stratejisi, şema yaklaşımı uygulaması ve nokta belirleme tekniği ile yürütülen uygulamalar sonrasındaki kalıcılık etki büyüklüğü “yüksek etkili” olarak değerlendirilmiştir. *Bunu Çöz!* stratejisi ile yürütülen uygulamanın kalıcılık etkisi analiz bulguları ise, “kuşkulu” olarak değerlendirilmiştir. Örtüşmeyen veri yüzdesi alanyazında her ne kadar bir eleştiri odağı olsa da Tau-*U* ile yürütülen analiz bulgu sonuçları ile örtüşmeyen veri yüzdesi bulgu sonuçları arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum, (a) yürütülen uygulamalarda terapötik yönde bir eğilim olmadığının ve/veya (b) Lee vd. (2015, s. 239)’nin belirttiği gibi örtüşmeyen veri yüzdesinin doğru uygulanması durumunda diğer etki büyüklüğü hesaplama yöntemleri kadar başarılı sonuçlar verdiğinin bir göstergesidir.

OSB olan bireylere yönelik yürütülmüş matematik beceri öğretimi çalışmalarını analiz eden diğer çalışmalar bu araştırma ile karşılaştırıldığında ortak olmayan çalışmalar olduğu gibi bazı ortak çalışmaların araştırmalar kapsamında meta-analizine dahil edildiği görülmektedir. Örneğin, King vd. (2016)’nin yürüttükleri araştırmada analize dahil edilen iki çalışma (Cihak ve Grim, 2008; Jimenez ve Kemmerly, 2013) bu araştırmada “kabul edilebilirlik” ölçütünü karşılayan çalışmalardandır. Gevarter vd. (2016)’nin yürüttüğü araştırmada ise, yedi çalışma (örn., Akmanoğlu ve Batu, 2004) bu araştırmada “kabul edilebilirlik” ölçütünü karşılayan çalışmalardandır. Yürütülen bu

meta analizi araştırmalarında farklı çalışmaların ileri analizlere dahil edilmesinin nedenleri; (a) araştırmalarda farklı dahil etme/dışlama ölçütlerinin benimsenmesi, (b) farklı niteliksel ölçütlerin kullanılması ve (c) yeni çalışmaların yapılması şeklinde açıklanabilir. Bir diğer durum ise, Gevarter ve meslektaşları (2016) yürüttükleri araştırmada Reichow ve meslektaşları (2008) tarafından önerilen niteliksel lütleri kullanmışlardır. Bu ölçütlere göre ileri analize dahil edilen çalışmalarda bir dışlama yapılmamış, çalışmaların niteliksel açıdan değeri ifade edilerek (örn., güçlü dayanak, yeterli dayanak, zayıf dayanak) tarama sonucu elde edilen tüm çalışmalar ileri analize dahil edilmiştir. Bu durum, iki araştırmaya dahil edilen çalışmalarda ortak çalışmaların fazla olmasını sağlamıştır. Bunlarla birlikte, bu araştırmada elde edilen etki büyüklüğü bulgu sonuçları ile Gevarter ve meslektaşlarının (2015) yürüttüğü araştırmadaki ortak bazı çalışmaların (örn, Akmanoğlu ve Batu, 2004; Cihak ve Grim, 2008) sonuçlarında bir tutarsızlık söz konusudur. Örneğin, Akmanoğlu ve Batu (2004) için araştırmacılar çalışmadaki başlama düzeyi-uygulama karşılaştırmasında her bir katılımcı için %100 etki büyüklüğü hesaplaması elde ederken, bu araştırmada bir katılımcı için %84.72, diğer için %54.97 ve bir diğer için %63.63 etki büyüklüğü elde edilerek ortalama %67.77 değerinde örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplanmıştır. Bu durum, UnGraph5 yazılım programı ile örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplamasının güvenilir sonuçlar almada başarılı olduğunun bir göstergesi olabileceği gibi araştırma ekibinin verileri okumada yaşadığı olası bir sorun/hata olarak da değerlendirilebilir. Ayrıca, sonuca bir etki yapmasa da, Cihak ve Grim (2008) için araştırmacılar (Gevarter vd.) alışmadaki her bir katılımcı için %100 örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplamışlardır. Ancak, bu çalışmada iki katılımcı için %100, bir katılımcı için %98.80 ve bir diğer için %98.33 etki büyüklüğü elde edilerek ortalama %99.28 örtüşmeyen veri yüzdesi değeri hesaplanmıştır. Bu durum, UnGraph5 yazılım programı ile örtüşmeyen veri yüzdesinin daha hassas hesaplanabildiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, OSB olan bireylerle yürütölmüş matematik beceri öğretimi çalışmaları az sayıda olmakla beraber niteliksel göstergeleri karşılar nitelikte yürütölmüş çalışma sayısı ise oldukça sınırlıdır. Yürütölen bu çalışmalarda OSB olan bireylerle alış-veriş becerileri, zaman (saat) becerileri, sayı becerileri, temel toplama-çıkarma becerileri, sözel matematik problemlerini çözme becerileri, çeşitli geometrik şekilleri çizme becerileri gibi becerilerin çeşitli ortamlarda çoğunlukla 1:1 öğretim düzenlemesi ile yürütöldüğü görölmektedir. Bu bireylere söz konusu becerilerin

öğretiminde görsel sunum temelli uygulamalar, strateji temelli uygulamalar, çeşitli öğretimsel düzenlemeler, birden çok uygulamanın kullanıldığı öğretim paketi uygulamaları, tepki ipuçlarının kullanımı gibi yanlışsız öğretim uygulamaları ve davranış sonrası uyarılarla yürütülen uygulamaların kullanıldığı ve bu uygulamaların araştırmalarda çoğunlukla araştırmacı ve özel eğitim öğretmeni tarafından uygulandığı görülmektedir. Çoğu uygulamada OSB olan bireylere çeşitli matematik becerilerinin öğretiminde etkili sonuçlar alınmasına karşın araştırmaların niteliksel göstergeleri karşılayıp karşılamaması bakımından zayıf oldukları görülmektedir. Horner vd. (2005)'nin önerdiği *“Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri”* açısından değerlendirilerek *“kabul edilebilir”* olan çalışmaların etki büyüklüğü bulgularına bakıldığında ise umut vaat eden uygulamaların varlığı söz konusu olmakla birlikte bilimsel dayanaklı uygulama kategorisinde değerlendirmek için çok sayıda ilgili uygulamalara yönelik niteliksel göstergeleri karşılayan çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. İzleyen bölümde araştırmacının sınırlılıklarından ve elde edilen bulgular ışığında uygulamacılara ve araştırmacılara yönelik önerilerden söz edilmiştir.

4.1. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada çalışmaların dahil edilmesi ve değerlendirilmesi açısından iki tür sınırlılık söz konusudur. Çalışmaların dahil edilmesi açısından bakıldığında; bu araştırma hakemli dergilerde ve İngilizce dilinde yayımlanmış ve tek-denekli araştırma metodolojisiyle yürütülmüş çalışmaları kapsamaktadır. Farklı dillerde yayımlanan çalışmalar, grup deneysel çalışmalar, lisansüstü tezler ya da hakemli bir dergide yayımlanmayan araştırma raporları bu çalışma kapsamında gözden geçirilmemiştir. Bu doğrultuda çalışmanın sınırları açısından bir sınırlılığın olduğu söylenebilir. Ayrıca, araştırmacıların etkili buldukları uygulama çalışmalarını yayımlama eğiliminde olması, etkili sonuç alamadıkları uygulamaları ise rapor etmeme eğiliminde olması, yürüttükleri çeşitli uygulama raporlarını (örn., tezler) yayımlamayı ihmal etmeleri ve/veya dergi editörleri ya da hakemlerin etkili olmayan uygulamaların bulgularını yayımlama konusunda isteksiz olmaları, Rosenthal (1979, s. 638) tarafından tanımlanan çekmece kalmış dosya etkisinin (file drawer effect) (Sommer, 1987, s. 234) görülmesine yol açabilmektedir. Söz konusu araştırmacıların, dergi editörlerinin ve hakemlerin bu tutumları meta analiz çalışmaları yürüten araştırmacılar için önemli bir sorun olmakla birlikte bu çalışma için de bir sınırlılık olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmaların değerlendirilmesi açısından bakıldığında; araştırma kapsamına dahil

edilen çoğu çalışmada katılımcıların bir kısmı OSB olan bireylerden oluşmaktayken bir kısmı ise farklı yetersizlik gruplarındaki bireylerden oluştuğu görülmüştür. Ayrıca, bazı çalışmalarda matematik beceri öğretimi ile birlikte farklı becerilerin hedeflendiği uygulamalar yürütülmüştür. Bu duruma rağmen, çalışmalar “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından değerlendirilme sürecinde bir bütün olarak ele alınmıştır. Ayrıca, OSB olan bireylere yönelik yürütülmüş matematik beceri öğretimi çalışma sayısının alanyazında sınırlı olması nedeniyle Horner vd. (2005, s. 176)’nin öne sürdüğü “*uygulamaya ilişkin en az beş çalışmanın yürütülmüş olması, araştırmaların en az üç farklı bölgede, üç farklı araştırmacı grubuyla yürütülmüş olması ve toplamda en az 20 katılımcıyla yürütülmüş olması*” söz konusu olan “*kabul edilebilirlik*” ölçütüne göre çalışmalar değerlendirilememiştir. Bir diğer sınırlılık ise, çalışmaların çoğu başlama düzeyi evresinde Horner vd. (2005, s. 168)’nin önerdiği en az beş veri noktası olma önerisini karşılayamamış olmasıdır. Dolayısıyla, bu çalışmada başlama düzeyi evresinde üç ve üzeri veri noktasının kabul edilmesi çalışmaları değerlendirme sürecinde bir sınırlılık olarak değerlendirilmektedir.

4.2. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Yeterli sayıda çalışmanın olmaması ve bunun sonucunda analiz sonuçlarının genellenememesinden dolayı elde edilen bulgular ışığında OSB olan bireylere belirli bir matematik becerisinde belirli bir uygulamanın “*yüksek etkili*” olduğundan söz etmek mümkün değildir. Bu sonuç, diğer iki meta-analizi çalışmasıyla (Gevarter vd., 2016; King vd., 2016) benzerdir. Ancak, çeşitli matematik becerilerinin öğretiminde niteliksel göstergeleri karşılar nitelikte bir araştırma sürecinden geçmiş ve etkisi yüksek olan birtakım uygulamaların varlığı söz konusudur. Uygulamacılara/öğretmenlere elde edilen bu bulgular ışığında birtakım öneriler sunulabilir. Öncelikle, çoğunlukla görsel sunum temelli uygulamaların OSB olan bireylerin matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir. Örneğin, temel toplama-çıkarma becerilerinde nokta belirleme tekniği ile yürütülmüş uygulamaların OSB olan bireylerin bu becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, uygulamacılar ve OSB olan bireylere öğretim sunan diğer bireyler toplama-çıkarma becerilerinin öğretiminde bu uygulamayı kullanabilirler. Satın alma, para üstünü hesaplama, ürün fiyat karşılaştırması yapma ve bahşiş hesaplama gibi alış-veriş becerilerinde video model/video ipucu uygulamalarının etkili olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla, uygulamacılar ve OSB olan çocuğuna bağımsız yaşam becerileri kapsamında öğretim sunan ebeveynler alış-veriş

becerilerinde görsel sunum temelli olan video model/video ipucu uygulamalarını kullanabilirler. Bir diğer beceri öğretim alanı olan sözel matematik problemlerini çözme becerisi öğretiminde video model uygulaması ve şema yaklaşımı ile yürütülen uygulamaların etkili olduğu görülmektedir. Özellikle, sözel matematik problemlerinin çözümüne yönelik (örn, karşılaştırma sözel problemleri) şema yaklaşımı uygulamasıyla OSB olan bireylerle çalışılabilir. Ayrıca, uygulamacılar video model uygulamasıyla alış-veriş becerilerini çalışabileceği gibi sözel matematik problemleri çözme becerilerini (örn., sözel kesir problemlerini çıkarma) geliştirmede de bu uygulamayı kullanabilirler.

Strateji temelli bazı uygulamaların da çeşitli matematik becerilerinde etkili olduğu görülmektedir. Örneğin, sayma stratejisi ile yürütülen uygulama satın alma becerilerinde etkili bir uygulamayken, *Bunu Çöz!* stratejisi ile yürütülen uygulamanın sözel matematik problemlerini (örn., toplama-çıkarma-çarpma-bölme) çözme becerilerini geliştirmede etkili bir uygulama olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, uygulamacılar için çeşitli matematik becerilerinin öğretiminde alternatif uygulama örneklerinden söz etmek mümkündür. “*Yüksek etkili*” olarak değerlendirilen bu uygulamalar her ne kadar görsel ve strateji temelli olsa da içeriğinde gerektiğinde ipuçlarının ve çeşitli kontrol edici uyarıların kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, uygulamacıların tek bir uygulamaya bağlı kalmaması, gerektiğinde, uygulama içeriğine ipuçları (örn., ipucunun giderek artırılması, sözlü ipucu-model ipucu gibi) veya farklı uyarılar (örn., kontrol listeleri) ekleyerek öğretimi etkili biçimde yürütmeleri önerilebilir.

Bunlarla birlikte, temel matematik becerilerinin (örn., sayma becerileri, rakamları gösterme becerileri) öğretiminde tepki ipuçları ile yürütülen uygulamaların tek başına yeterli olduğunu, çalışma kapsamında ele alınan araştırma verilerine bağlı olarak, söylemek mümkün değildir. Ancak, bu uygulamaların (örn. Akmanoğlu ve Batu, 2004) izleme verilerine bakıldığında kalıcı öğrenmenin sağlanabildiği görülmektedir. Temel matematik becerilerine yönelik uzun süreli çalışmalarda tepki ipuçları (örn., eşzamanlı ipucu ile öğretim) ile öğretim sunulabilir. Ancak, OSB olan bireylere işlevsel ve akademik nitelikteki matematik becerilerinin öğretiminde uygulamacılara daha çok görsel sunum temelli uygulamaları ve strateji temelli uygulamaları tercih etmeleri önerilmektedir.

4.3. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Çalışmada araştırmacılara yönelik öneriler iki açıdan ele alınmıştır. İlk olarak OSB olan bireylere yönelik gelecekte yürütülecek matematik beceri öğretimi çalışmalarına ilişkin çeşitli öneriler sunulmuştur. Ardından, benzer konuda meta-analizi çalışması yürütecek araştırmacılara birtakım öneriler sunulmuştur.

Alanyazında OSB olan bireylere yönelik çok az sayıda çalışmanın yürütüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte, Horner vd. (2005)'nin önerdiği “*kabul edilebilirlik*” ölçütünü karşılayan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Dolayısıyla, araştırmacılara ileride yürütecekleri tek-denekli araştırmalarda “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” ya da bu konuda geliştirilmiş olan niteliksel göstergeleri sıralayan farklı yönergelerin ölçütlerini (örn., WWC, 2014) dikkate alarak söz konusu niteliksel göstergeleri karşılayabilecek çalışmalar yürütmeleri önerilebilir. Çalışmalar geçmişten günümüze incelendiğinde akademik matematik becerilerden çok işlevsel matematik becerilerinin araştırmacılarda güncelliğini koruyabildiği görülmektedir. Bu durum, araştırmacıların OSB olan bireylerde bağımsız yaşam becerilerini destekleme amacıyla araştırma yürüttüklerini göstermektedir. Ancak, özellikle genel eğitim sınıflarında öğrenim gören OSB olan bireylerin akademik becerilerini desteklemek amacıyla akademik nitelikteki matematik becerilerine yönelik çalışmaların yürütülmesi önerilebilir.

Matematik beceri öğretiminde daha yoğun şekilde görsel sunum temelli uygulamaların kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmalar her ne kadar umut vaat etseler de görsel sunum temelli uygulamalarda araştırma gereksiniminin halen devam ettiği söylenebilir. Ayrıca, strateji temelli uygulamaların da umut vaat eden uygulamalar olduğu görülmektedir. Bu uygulamaların da etkililiğine yönelik araştırma gereksiniminin halen devam ettiği söylenebilir. Bu nedenle araştırmacıların, hangi koşullar altında, hangi özelliklerdeki çocuklarda, hangi matematik becerilerinin öğretiminde bu stratejilerin/uygulamaların etkili olduğunu ortaya koyacak nitelikte yeni çalışmalar tasarlamaları önerilebilir. Tepki ipuçları ile yürütülmüş çalışma sayısı ise oldukça azdır. Dolayısıyla, OSB olan bireylere yönelik matematik beceri öğretiminde tepki ipuçlarının etkililiği sonraki yürütülecek çalışmalarda incelenebilir.

Yürütülen uygulamalar incelendiğinde, genelleme verileri elde edilmesine karşın çoğu araştırmada bu veriler sunulmamıştır. Sonraki çalışmalarda genelleme verilerinin, etki büyüklüğü hesaplamalarına dahil edilebilmesi için, özellikle grafiğe aktarılarak veya öntest-sontest yapılarak raporlanması önerilebilir. Bunlarla birlikte, çok az

çalışmada sosyal geçerlik verisi elde edilmiştir. “*Tek-denekli Araştırmalar Niteliksel Ölçütleri*” açısından sosyal geçerlik önemli olmakla birlikte niteliksel ölçütlere yönelik geliştirilmiş diğer yönergelerde de (örn., Reichow vd., 2008) önemli bir göstergedir. Dolayısıyla ileriki araştırmalarda sosyal geçerliğe ilişkin verilerin elde edilerek rapor edilmesi araştırmalara niteliksel katkı sunması açısından önerilebilir.

Çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla özel eğitim sınıflarında çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Oysa, özel gereksinimli bireylere en az kısıtlayıcı ortamlarda eğitim verilmesi yasal açıdan önem arz etmekle birlikte bu bireylerin normal akranlarıyla eğitim alarak toplumla kaynaşabilmelerini sağlamaktadır (Crockett ve Kauffman, 2013, s. 17). Dolayısıyla, araştırmacıların sonraki çalışmalarda OSB olan bireylere yönelik matematik beceri öğretimi çalışmalarını genel eğitim/kaynaştırma sınıflarında yürütmeleri önerilebilir.

Çalışmaların çoğu 1:1 öğretim düzenlemesiyle yürütülmüş olup grup öğretim düzenlemesiyle yürütülen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Özellikle kaynaştırma uygulamalarının yaygınlaşması dikkate alındığında, OSB olan bireylere yönelik matematik beceri öğretimi çalışmaları normal gelişim gösteren akranlarıyla birlikte olabileceği gibi farklı grup özellikleri içeren grup düzenlemeleri ile yürütülmesine ilişkin bulgular alanyazına ve uygulamalara ilişkin yeni bilgiler kazandırabilir. Ayrıca, çalışmaların çoğu, araştırmacı veya özel eğitim öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Genel eğitim sınıf öğretmeni veya akran aracılığıyla yürütülen çalışma sayısı ise oldukça azdır. Dolayısıyla, genel eğitim sınıflarında öğrenim gören OSB olan bireylerle yürütülen sonraki çalışmalarda genel eğitim sınıf öğretmenin öğretici olması önerilebilir. Bir diğer öğretici olarak akranların matematik beceri öğretiminde daha çok kullanılması araştırmacılara önerilebilir. Bunlarla birlikte, hiçbir çalışmada ailenin öğretici olarak rol almadığı görülmektedir. Oysa, ailelerin pek çok beceriyi etkili bir biçimde öğretebildiğine ilişkin çok sayıda araştırma bulgusu vardır (örn., Batu, 2008; Batu, Bozkurt ve Öncül, 2014; Cavkaytar, 1999; Coolican, Smith ve Bryson, 2010; Özcan ve Cavkaytar; 2009; Seung, Ashwell, Elder ve Valcante, 2006; Tekin-İftar, 2008). Dolayısıyla, OSB olan bireylere özellikle işlevsel nitelikteki matematik becerilerinin öğretiminde ailenin öğretici olarak yer almasının etkilerini inceleyen çalışmaların tasarlanması önerilebilir. Son olarak, OSB olan bireylere yönelik matematik becerileri gibi akademik becerilerin kazandırılmasında etkili uygulamaları

uygulamacılara/öğretmenlere öğretmeye yönelik mesleki eğitimler sunularak etkileri incelenebilir.

Bu çalışmada OSB olan bireylere yönelik yürütülmüş matematik beceri öğretim çalışmaları ele alınmıştır. Bu çalışmalar, Horner vd. (2005) tarafından önerilen niteliksel göstergelere göre incelenerek bilimsel dayanaklı uygulama olup olmadıkları değerlendirilmiştir. İleriki meta-analizi çalışmalarında ise OSB dışında farklı yetersizlik gruplarıyla yürütülmüş matematik beceri öğretimi çalışmaları değerlendirilebilir. Ayrıca, alanyazında tek-denekli araştırmaların niteliksel göstergelerini tanımlayan farklı yönergelerin olduğu bilinmektedir (örn, Kratochwill vd., 2013; Reichow vd., 2008; WWC, 2014). İleriki çalışmalarda bu yönergelere göre çalışmaların değerlendirilmesi ile aralarındaki ilişki incelenebilir. Ayrıca, söz konusu bu yönergelere göre araştırmalar değerlendirilerek meta-analizi çalışması yürütülebilir. Diğer yandan, bu meta-analizi çalışmasında yalnızca tek-denekli çalışmalar değerlendirilmiştir. Dolayısıyla, bu konuda yürütülecek ileriki meta analizi çalışmalarında tek-denekli araştırmalarla birlikte grup deneysel araştırmalarında değerlendirilerek analiz edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

**Dahil edilen çalışmalar*

***Dışlanan çalışmalar*

*Adcock, J., ve Cuvo, A. J. (2009). Enhancing learning for children with autism spectrum disorders in regular education by instructional modifications. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3, 319-328.

Akgöz, S., Ercan, İ., ve Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30, 107-112.

*Akmanoğlu, N., ve Batu, S. (2004). Teaching pointing to individuals with autism using simultaneous prompting. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 39, 326-336.

*Alcantara, P. R. (1994). Effects of videotape instructional package on purchasing skills of children with autism. *Exceptional Children*, 61, 40-55.

**Ault, M. J., Wolery, M., Gast, D. L., Doyle, P. M., ve Eizenstat, V. (1988). Comparison of response prompting procedures in teaching numeral identification to autistic subjects. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18, 627-636.

American Psychiatric Association. (1980). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (3. Baskı). Washington, DC: Author.

American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4. Revize Edilmiş Baskı). Washington, DC: Author.

American Psychiatric Association, (2013). *Ruhsal bozuklukların tanıs ve sayımsal el kitabı: Beşinci Baskı (DSM-5)*. (Çev: E. Köroğlu). Ankara: Hekimler Yayın Birliği.

**Bae, Y. S., Chiang, H. M., ve Hickson, L. (2015). Mathematical word problem solving ability of children with autism spectrum disorder and their typically developing peers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 2200-2208.

**Banda, D. R., ve Kubina Jr, R. M. (2009). Increasing academic compliance with mathematics tasks using the high-preference strategy with a student with autism. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 54, 81-85.

- *Barbeau, J., McLaughlin, T. F., ve Neyman, J. (2015). The delayed effects of implementing a modified copy, cover, compare procedure with hand over hand prompting and dot to dot tracing to teach basic shapes to a three-year-old child with level one autism. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2, 456-462.
- **Barnett, J. E. H., ve Cleary, S. (2015). Review of evidence-based mathematics interventions for students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50, 172-185.
- Batu, S. (2008). Caregiver-delivered home-based instruction using simultaneous prompting for teaching home skills to individuals with developmental disabilities. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 43, 541-555.
- Batu, S. E., Bozkurt, F., ve Öncül, N. (2014). Görsel destek ile öğretilen eşzamanlı ipucuyla öğretimin annelerin otizmlı çocuklarına beceri öğretilmelerindeki etkililiği. *Eğitim ve Bilim*, 39, 91-104.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda matematik öğretimi*. (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- **Berry, D. (2007). The effectiveness of the touch math curriculum to teach addition and subtraction to elementary aged students identified with autism.
<https://touchmath.com/pdf/TouchmathAutism.pdf> (Erişim Tarihi: 12.06.2016)
- Borenstein, B., Hedges, L. V., Higgins, J. P., ve Rothstein, H. R. (2013). *Meta-analize giriş*. (Çev: Serkan Dinçer). Ankara: Anı Yayıncılık.
- **Burney, S. L. (2015). Interventions to improve student achievement in mathematics for middle school students with autism.
<http://kb.gcsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1010&context=eds> (Erişim Tarihi: 12.06.2016)
- *Burton, C. E., Anderson, D. H., Prater, M. A., ve Dyches, T. T. (2013). Video self-modeling on an iPad to teach functional math skills to adolescents with autism and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28, 67-77.
- Busk, P. L., ve Serlin, R. (1992). Meta-analysis for single case research. In T. R. Kratochwill ve J. R. Levin (Ed.). *Single-case research design and analysis: new directions for psychology and education* içinde (s. 187-212). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- **Bouck, E. C., Satsangi, R., Doughty, T. T., ve Courtney, W. T. (2014). Virtual and concrete manipulatives: A comparison of approaches for solving mathematics problems for students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 180-193.
- Campbell, J. M. (2000). *Efficacy of behavior interventions to reduce problematic behaviors in persons with autism: a quantitative synthesis of single-subject research*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Nashville: Memphis Üniversitesi.
- Cavkaytar, A. (1999). Zihin engellilere özbakım ve ev içi becerilerinin öğretiminde bir aile eğitimi programının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 2, 40-50.
- Centers for Disease Control and Prevention (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries (Washington, DC: 2002)*, 63(2), 1-21.
- Chakraborty, A., Warner, J. P., ve Blizard, R. (1998). Appraisal of meta-analysis. *The Psychiatrist*, 22, 698-701.
- Chard, D. J., Ketterlin-Geller, L. R., Baker, S. K., Doabler, C., ve Apichatabutra, C. (2009). Repeated reading interventions for students with learning disabilities: Status of the evidence. *Exceptional Children*, 75, 263-281.
- Chiang, H. M., ve Lin, Y. H. (2007). Mathematical ability of students with Asperger syndrome and high-functioning autism a review of literature. *Autism*, 11, 547-556.
- Clements, D. H., ve Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38, 136-163.
- **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*, 21, 131-137.
- *Cihak, D. F., ve Grim, J. (2008). Teaching students with autism spectrum disorder and moderate intellectual disabilities to use counting-on strategies to enhance independent purchasing skills. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2, 716-727.

- **Cihak, D. F., Wright, R., ve Ayres, K. M. (2010). Use of self-modeling static-picture prompts via a handheld computer to facilitate self-monitoring in the general education classroom. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 45*, 136-149.
- *Collins, B. C., Hager, K. L., ve Galloway, C. C. (2011). Addition of functional content during core content instruction with students with moderate disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 46*, 22-39.
- Coolican, J., Smith, I. M., ve Bryson, S. E. (2010). Brief parent training in pivotal response treatment for preschoolers with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51*, 1321-1330.
- Council for Exceptional Children. (2014). Council for Exceptional Children standards for evidence-based practices in special education. <https://www.cec.sped.org/~media/Files/Standards/Evidence%20based%20Practices%20and%20Practice/EBP%20FINAL.pdf> (Erişim Tarihi: 02.03.2017)
- Crockett, J. B., ve Kauffman, J. M. (2013). *The least restrictive environment: Its origins and interpretations in special education*. New York: Routledge.
- Crosbie, J. (1993). Interrupted time-series analysis with brief single-subject data. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 61*, 966-974.
- Curtis, R., Okamoto, Y., ve Weckbacher, L. M. (2009). Preschoolers' use of count information to judge relative quantity. *Early Childhood Research Quarterly, 24*, 325-336.
- Çelik, S. (2013). *İlköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Egger, M., Smith, G. D., ve Phillips, A. N. (1997). Meta-analysis: Principles and procedures. *BMJ: British Medical Journal, 315*, 1530-1537.
- **Eichel, A., Montgomery, D. J., Young, C. A. (2007). *Math interventions for a student with autism*. Summer Student Research Project. Nebraska: Kearney University
- **Fletcher, D., Boon, R. T., ve Cihak, D. F. (2010). Effects of the touchmath program compared to a number line strategy to teach addition facts to middle school

- students with moderate intellectual disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 45, 449-458.
- Fuson, K. C. (2012). *Children's counting and concepts of number*. New York: Springer Science and Business Media.
- *Gardill, M. C., ve Browder, D. M. (1995). Teaching stimulus classes to encourage independent purchasing by students with severe behavior disorders. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 30, 254-264.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.
- Gersten, R., ve Chard, D. (1999). Number sense: rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *The Journal of Special Education*, 33, 18- 28.
- Gersten, R., Jordan, N. C., ve Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 293-304.
- **Gevarter, C., Bryant, D. P., Bryant, B., Watkins, L., Zamora, C., ve Sammarco, N. (2016). Mathematics interventions for individuals with autism spectrum disorder: a systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 3, 224-238.
- Goldstein, G., Minshew, N. J., ve Siegel, D. J. (1994). Age differences in academic achievement in high-functioning autistic individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 671-680.
- Green, K. B. (2014). *The effect of the integration of mathematics within children's literature on early numeracy skills of young children with disabilities*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atlanta: Georgia State Üniversitesi.
- Griswold, D. E., Barnhill, G. P., Myles, B. S., Hagiwara, T., ve Simpson, R. L. (2002). Asperger syndrome and academic achievement. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 17, 94-102.
- Groffman, S. (2009). Subitizing: Vision therapy for math deficits. *Journal of Optometric Vision Development*, 40, 229-238.
- Gürsel, O. (2013). Matematik öğretimi. İ.H. Diken (Ed.) *İlköğretimde kaynaştırma (2.baskı)* içinde (s. 444-477). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- *Haring, T. G., Kennedy, C. H., Adams, M. J., ve Pitts-Conway, V. (1987). Teaching generalization of purchasing skills across community settings to autistic youth using videotape modeling. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20, 89-96.
- *Holifield, C., Goodman, J., Hazelkorn, M., ve Heflin, L. J. (2010). Using self-monitoring to increase attending to task and academic accuracy in children with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25, 230-238.
- Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., ve Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, 71, 165-179.
- **Hua, Y., Morgan, B. S., Kaldenberg, E. R., ve Goo, M. (2012). Cognitive strategy instruction for functional mathematical skill: Effects for young adults with intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 47, 345-358.
- **Huang, H. F., Lai, L., ve Rivera, H. J. (2010). Using an exploratory approach to help children with autism learn mathematics. *Creative Education*, 1, 149-153.
- Huitema, B. E., ve McKean, J. W. (2000). Design specification issues in time-series intervention models. *Educational and Psychological Measurement*, 60, 38-58.
- *Jimenez, B. A., ve Kemmerly, M. (2013). Building the early numeracy skills of students with moderate intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 48, 479- 490.
- Jitendra, A. (2002). Teaching students math problem-solving through graphic representations. *Teaching Exceptional Children*, 34, 34-38.
- *Jowett, E. L., Moore, D. W., ve Anderson, A. (2012). Using an iPad-based video modelling package to teach numeracy skills to a child with an autism spectrum disorder. *Developmental Neurorehabilitation*, 15, 304-312.
- *Kamps, D. M., Locke, P., Delquadri, J., ve Hall, R. V. (1989). Increasing academic skills of students with autism using fifth grade peers as tutors. *Education and Treatment of Children*, 12, 38-51.
- Karasu, N. (2009). Özel eğitimde delile dayalı yöntemlerin belirlenmesi: Tek-denekli çalışma analizleri ve karşılaştırmaları. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 7, 143-163.
- Karasu, N. (2006). *Promoting social and communication skills of children with developmental disabilities: a meta-analysis of single-subject design studies.*

Yayımlanmamış Doktora Tezi. Bloomington: Indiana Üniversitesi.

- *Kellems, R. O., Frandsen, K., Hansen, B., Gabrielsen, T., Clarke, B., Simons, K., ve Clements, K. (2016). Teaching multi-step math skills to adults with disabilities via video prompting. *Research in Developmental Disabilities, 58*, 31-44.
- **King, S. A., Lemons, C. J., ve Davidson, K. A. (2016). Math interventions for students with autism spectrum disorder: A best-evidence synthesis. *Exceptional Children, 82*, 443-462.
- Knight, V., McKissick, B. R., ve Saunders, A. (2013). A review of technology-based interventions to teach academic skills to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*, 2628–2648.
- Kratochwill, T. R., Hitchcock, J. H., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M ve, Shadish, W. R. (2010). Single-case designs technical documentation. *What Works Clearinghouse Website: http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/wwc_scd.pdf*. (Erişim Tarihi: 08.08.2016)
- Kratochwill, T. R., Hitchcock, J. H., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M., ve Shadish, W. R. (2013). Single-case intervention research design standards. *Remedial and Special Education, 34*, 26-38.
- **Leaf, J. B., Sheldon, J. B., ve Sherman, J. A. (2010). Comparison of simultaneous prompting and no- no prompting in two-choice discrimination learning with children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 43*, 215-228.
- Lee, S. H., Wehmeyer, M. L., ve Shogren, K. A. (2015). Effect of instruction with the self-determined learning model of instruction on students with disabilities: a meta-analysis. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 50*, 237-247.
- **Legge, D. B., DeBar, R. M., ve Alber-Morgan, S. R. (2010). The effects of self-monitoring with a MotivAider® on the on-task behavior of fifth and sixth graders with autism and other disabilities. *Journal of Behavior Assessment and Intervention in Children, 1*, 43-52.
- *Levingston, H. B., Neef, N. A., ve Cihon, T. M. (2009). The effects of teaching precurent behaviors on children's solution of multiplication and division word problems. *Journal of Applied Behavior Analysis, 42*, 361-367.
- Ma, H. (2006). An alternative method for quantitative synthesis of single-subject researchers: percentage of data points exceeding the median. *Behavior*

- Modification, 30, 598-617.*
- Mayes, S. D., ve Calhoun, S. L. (2003a). Analysis of WISC-III, Stanford-Binet: IV, and academic achievement test scores in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 33, 329-341.*
- Mayes, S. D., ve Calhoun, S. L. (2003b). Ability profiles in children with autism influence of age and IQ. *Autism, 7, 65-80.*
- Mayes, S. D., ve Calhoun, S. L. (2008). WISC-IV and WIAT-II profiles in children with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38, 428-439.*
- Mayton, M. R., Wheeler, J. J., Menendez, A. L., ve Zhang, J. (2010). An analysis of evidence-based practices in the education and treatment of learners with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 45, 539-551.*
- *McEvoy, M. A., ve Brady, M. P. (1988). Contingent access to play materials as an academic motivator for autistic and behavior disordered children. *Education and Treatment of Children, 11, 5-18.*
- Midgett, C. W., ve Eddins, S. K. (2001). NCTM's principles and standards for school mathematics: Implications for administrators. *NASSP Bulletin, 85, 35-42.*
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* (2. Baskı). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Minschew, N. J., Goldstein, G., Taylor, H. G., ve Siegel, D. J. (1994). Academic achievement in high functioning autistic individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 16, 261-270.*
- *Morrison, K., ve Rosales-Ruiz, J. (1997) The effect of object preferences on task performance and stereotype in a child with autism. *Research in Developmental Disabilities, 18, 127-137.*
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum focal points for*

prekindergarten through Grade 8 mathematics: A quest for coherence. Reston, VA: Author.

- **Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, H., ve Boles, M. (2013). The effect of instructional use of an iPad® on challenging behavior and academic engagement for two students with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 509-516.
- Neumann, M. M., Hood, M., Ford, R. M., ve Neumann, D. L. (2013). Letter and numeral identification: their relationship with early literacy and numeracy skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21, 489-501.
- No Child Left Behind Act of 2001, 20 U.S.C. § 6301 *et seq.* (2006).
- Van den Noortgate, W., ve Onghena, P. (2003a). Combining single-case experimental data using hierarchical linear models. *School Psychology Quarterly*, 18, 325-346
- Van den Noortgate, W., ve Onghena, P. (2003b). Hierarchical linear models for the quantitative integration of effect sizes in single-case research. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 35, 1-10.
- Olçay-Gül, S., ve Tekin-İftar, E. (2012). Otizm spektrum bozukluğu tanısı olan bireyler için sosyal öykülerin kullanımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 13, 1-24.
- Olive, M. L., ve Franco, J. H. (2008). (Effect) size matters: And so does the calculation. *The Behavior Analyst Today*, 9(1), 5-10.
- Olive, M. L., ve Smith, B. W. (2005). Effect size calculations and single subject designs. *Educational Psychology*, 25, 313-324.
- Özcan, N., ve Cavkaytar, A. (2009). Parents as teachers: Teaching parents how to teach toilet skills to their children with autism and mental retardation. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 44, 237-243.
- Parker, R. I., Hagan-Burke, S., ve Vannest, K. J. (2007). Percent of all nonoverlapping data PAND: an alternative to PND. *Journal of Special Education*, 40, 194-204.
- Parker, R. I., ve Vannest, K. (2009). An improved effect size for single-case research: Nonoverlap of all pairs. *Behavior Therapy*, 40, 357-367.
- Parker, R. I., ve Vannest, S., (2007). Pairwise data overlap for single case research. Yayınlanmamış taslak yazı.

- Parker, R. I., Vannest, K. J., ve Brown, L. (2009). The improvement rate difference for single-case research. *Exceptional Children*, 75, 135-150.
- Parker, R. I., Vannest, K. J., Davis, J. L., ve Sauber, S. B. (2011). Combining nonoverlap and trend for single-case research: Tau-U. *Behavior Therapy*, 42, 284-299.
- **Polychronis, S. C., McDonnell, J., Johnson, J. W., Riesen, T., ve Jameson, M. (2004). A comparison of two trial distribution schedules in embedded instruction. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19, 140-151.
- Rakap, S. (2015). Effect sizes as result interpretation aids in single-subject experimental research: Description and application of four nonoverlap methods. *British Journal of Special Education*, 42, 11-33.
- *Rapp, J. T., Marvin, K. L., Nystedt, A., Swanson, G. J., Paananen, L., ve Tabatt, J. (2012). Response repetition as an error correction procedure for acquisition of math facts and math computation. *Behavioral Interventions*, 27, 16-32.
- Reichow, B., Volkmar, F. R., ve Cicchetti, D. V. (2008). Development of the evaluative method for evaluating and determining evidence-based practices in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 1311-1319.
- Rice, C. E., Rosanoff, M., Dawson, G., Durkin, M. S., Croen, L. A., Singer, A., ve Yeargin-Allsopp, M. (2012). Evaluating changes in the prevalence of the autism spectrum disorders (ASDs). *Public Health Reviews*, 34, 1-22.
- **Rockwell, S. B. (2012). *Teaching students with autism to solve additive word problems using schema-based strategy instruction*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Florida: Florida Üniversitesi.
- *Rockwell, S. B., Griffin, C. C., ve Jones, H. A. (2011). Schema-based strategy instruction in mathematics and the word problem-solving performance of a student with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 26, 87-95.
- Rogers, L. A., ve Graham, S. (2008). A meta-analysis of single subject design writing intervention research. *Journal of Educational Psychology*, 100, 879-906.
- *Root, J. R., Browder, D. M., Saunders, A. F., ve Lo, Y. Y. (2017). Schema-based instruction with concrete and virtual manipulatives to teach problem solving to students with autism. *Remedial and Special Education*, 38, 42-52.

- Rosenthal, R. (1979). The file drawer problem and tolerance for null results. *Psychological bulletin*, 86, 638-641.
- Sansosti, J. M., ve Sansosti, F. J. (2012). Inclusion for students with high-functioning autism spectrum disorders: Definitions and decision making. *Psychology in the Schools*, 49, 917-931.
- Sarama, J., ve Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- **Schatz, R. B., Peterson, R. K., ve Bellini, S. (2016). The use of video self-modeling to increase on-task behavior in children with high-functioning autism. *Journal of Applied School Psychology*, 32, 234-253.
- Scotti, J. R., Evans, I. M., Meyer, L. H., ve Walker, P. (1991). A meta- analysis of intervention research with problem behavior: treatment validity and standards of practice. *American Journal on Mental Retardation*, 96, 233-256.
- Scruggs, T. E., ve Mastropieri, M. A. (2001). How to summarize single participant research: Ideas and applications. *Exceptionality*, 9, 227-244.
- Scruggs, T. E., ve Mastropieri, M. A. (2013). PND at 25 past, present, and future trends in summarizing single-subject research. *Remedial and Special Education*, 34, 9-19.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., ve Casto, G. (1987). The quantitative synthesis of single-subject research methodology and validation. *Remedial and Special Education*, 8, 24-33.
- Seung, H. K., Ashwell, S., Elder, J. H., ve Valcante, G. (2006). Verbal communication outcomes in children with autism after in-home father training. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50, 139-150.
- Shadish, W. R., Brasil, I. C. C., Illingworth, D. A., White, K. D., Galindo, R., Nagler, E. D., ve Rindskopf, D. M. (2009). Using UnGraph[®] to extract data from image files: Verification of Reliability and Validity. *Behavior Research Methods*, 41, 177-183.
- Smith, A. (2003). Scientifically based research and evidence-based education: A federal policy context. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 28, 126-32.
- Sommer, B. (1987). The file drawer effect and publication rates in menstrual cycle research. *Psychology of Women Quarterly*, 11, 233-242.

- Spencer, V. G., Evmenova, A. S., Boon, R. T., ve Hayes-Harris, L. (2014). Review of research-based interventions for students with autism spectrum disorders in content area instruction: Implications and considerations for classroom practice. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 49*, 331-353.
- Swanson, H. L., Hoskyn, M., ve Lee, C. (1999). *Interventions for students with learning disabilities: a meta-analysis of treatment outcomes*. New York: Guilford.
- **Tan, P., ve Alant, E. (2016). Using peer-mediated instruction to support communication involving a student with autism during mathematics activities: A case study. *Assistive Technology, 28*, 1-7.
- Taylor-Cox, J. (2003). Algebra in the early years? *Young Children, 58(1)*, 14-21.
- Tekin-İftar, E. (2017-Yürütme Aşamasında). *Otizm spektrum bozukluğu olan bireylere yönelik güvenlik becerilerinin öğretimi çalışmalarının kapsamlı değerlendirilmesi ve meta-analizi*. Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Eskişehir.
- Tekin-İftar, E. (2008). Parent-delivered community based instruction with simultaneous prompting for teaching community skills to children with developmental disabilities. *Education and Training in Developmental Disabilities, 43*, 249-265.
- Tekin-İftar, E. ve Değirmenci, H. D. (2012). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların öğretimi. E. Tekin-İftar (Ed.) *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar ve eğitimleri (2. Baskı)* içinde (s. 265-326). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Tekin-İftar, E., Olcay-Gül, S. ve Collins., B. C. (2017). *Descriptive analysis and meta analysis of studies investigating the effectiveness of the simultaneous prompting procedure*. Değerlendirilmek üzere sunulmuş makale taslağı.
- Test, D. W., Richter, S., Knight, V., ve Spooner, F. (2011). A comprehensive review and meta-analysis of the social stories literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 26*, 49-62.
- *Tiger, J. H., Bouxsein, K. J., ve Fisher, W. W. (2007). Treating excessively slow responding of a young man with Asperger Syndrome using differential reinforcement of short response latencies. *Journal of Applied Behavior Analysis, 40*, 559-563.
- Titeca, D., Roeyers, H., Josephy, H., Ceulemans, A., ve Desoete, A. (2014). Preschool predictors of mathematics in first grade children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities, 35*, 2714-2727.

- Troyb, E., Orinstein, A., Tyson, K., Helt, M., Eigsti, I. M., Stevens, M., ve Fein, D. (2014). Academic abilities in children and adolescents with a history of autism spectrum disorders who have achieved optimal outcomes. *Autism, 18*, 233-243.
- Van Garderen, D., ve Montague, M. (2003). Visual- spatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities. *Learning Disabilities Research and Practice, 18*, 246-254.
- Vannest, K. J., Parker, R. I., ve Gonen, O. (2011). Single case research: Web based calculators for SCR analysis (Version 1.0). College Station: Texas A&M University. <http://www.singlecaseresearch.org/> (Erişim Tarihi: 12.02.2017).
- *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*, 544–555.
- Wei, X., Christiano, E. R., Yu, J. W., Wagner, M., ve Spiker, D. (2014). Reading and math achievement profiles and longitudinal growth trajectories of children with an autism spectrum disorder. *Autism, 19*, 1-11.
- *Weng, P. L., ve Bouck, E. C. (2014). Using video prompting via iPads to teach price comparison to adolescents with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8*, 1405-1415.
- What Works Clearinghouse. (2014). *Procedures and standards handbook* (Version 3.0). https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/referenceresources/wwc_procedures_v3_0_standards_handbook.pdf (Erişim Tarihi: 17.02.2017).
- **Whitby, P. J. S. (2009). *The effects of a modified learning strategy on the multiple step mathematical word problem solving ability of middle school students with high-functioning autism or asperger's syndrome*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Florida: Merkezi Florida Üniversitesi.
- *Whitby, P. J. (2013). The effects of Solve It! on the mathematical word problem solving ability of adolescents with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 28*, 78-88.
- Whitby, P. J. S., ve Mancil, G. R. (2009). Academic achievement profiles of children with high functioning autism and Asperger syndrome: A review of the literature. *Education and Training in Developmental Disabilities, 44*, 551-560.

- Williams, D. L., Goldstein, G., Kojkowski, N., ve Minshew, N. J. (2008). Do individuals with high functioning autism have the IQ profile associated with nonverbal learning disability? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2, 353-361.
- Wong, C., Odom, S. L., Hume, K. A., Cox, A. W., Fettig, A., Kucharczyk, S., ... ve Schultz, T. R. (2015). Evidence-based practices for children, youth, and young adults with autism spectrum disorder: A comprehensive review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 1951-1966.
- Wolery, M., Busick, M., Reichow, B., ve Barton, E. (2010). Comparison of overlap methods for quantitatively synthesizing single-subject data. *Journal of Special Education*, 44, 18-28
- Yach, D. (1990). Meta-analysis in epidemiology. *South African Medical Journal*, 78, 94-97.
- *Yakubova, G., Hughes, E. M., ve Hornberger, E. (2015). Video-based intervention in teaching fraction problem-solving to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 2865-2875.
- Yang, J. (2006). *A meta-analysis of the effects of interventions to increase reading fluency among elementary school students*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Nashville: Vanderbilt Üniversitesi.
- Yıkılmış, A. (2012). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi (4.baskı)*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- *Yıkılmış, A. (2016). Effectiveness of the touch math technique in teaching basic addition to children with autism. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16, 1005-1025.

