



ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ VE OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN BİREYLERDE ÖRÜNTÜ OLUŞTURMA BECERİSİ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

A Review of Studies on Pattern Formation Skills in Individuals with Intellectual Disability and Autism Spectrum Disorder

Muhammet Sait BARAN¹ & İbrahim Halil DİKEN²

Öz

Zihinsel yetersizlik ve otizm spektrum bozukluğu, bireylerin günlük yaşamlarında işlevselliklerini etkileyen karmaşık nörogelişimsel bozukluklardır. Bu araştırma, zihinsel yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu olan bireylerde örüntü oluşturma becerisinin incelendiği literatür çalışmalarına odaklanmaktadır. Örüntü oluşturma becerisi, bireylerin matematikte görsel uyaranları organize etme, sıralama ve anlamlandırma yeteneğini içeren önemli bir bilişsel süreçtir. Zihinsel yetersizlik ve otizm spektrum bozukluğu olan bireylerde bu beceri genellikle tipik gelişim gösteren yaşlılarına kıyasla daha az gelişmiş veya farklı şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada sistematik literatür tarama yöntemi ile örüntü oluşturma becerisine yönelik çalışmalara ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, zihinsel yetersizliği ve otizmi olan ilkökul öğrencileri için matematikte örüntü oluşturma çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Araştırmalarda öğretim programlarının sayı sayma, aritmetik işlemler, problem çözme becerileri ve örüntü oluşturma becerilerinin kazanılmasında etkililiği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel yetersizlik, Otizm spektrum bozukluğu, Örüntü öğretimi, Okul öncesi, Literatür tarama.

Abstract

Intellectual disability and autism spectrum disorder are complex neurodevelopmental disorders that affect the functionality of individuals in their daily lives. This research focuses on literature studies examining pattern-making skills in individuals with intellectual disability and autism spectrum disorder. Pattern making is an important cognitive process that includes the ability of individuals to organize, sort and justify visual stimuli in mathematics. In individuals with intellectual disability and autism spectrum disorder, this skill is often less developed or manifested differently than their typically developing peers. In this study, research on the ability to create patterns were obtained with the systematic literature review. The findings of the research determined that there are limited number of studies on pattern making in mathematics for primary school students with intellectual disability and autism. Studies have shown that curricula are effective in acquiring counting, arithmetic operations, problem-solving skills, and pattern-making skills.

Keywords: Intellectual disability, Autism, Pattern instruction, Preschool, Literature review.

¹ Sorumlu yazar, Araş. Gör., Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ORCID No 0000-0002-3300-8311, msb@anadolu.edu.tr

² Prof. Dr. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ORCID No0000-0002-5761-2900, diken@anadolu.edu.tr

GİRİŞ

Özel gereksinimli bireylerin eğitimi olağan gelişim gösteren eğitiminden pek çok noktada farklılaşmaktadır. Bunun temelinde bireysel farklılıklar yatmaktadır. Özel gereksinimli bireylerin her biri, etkilendikleri yetersizlik grupları ve yetersizlikten etkilenme durumlarına göre kendi içinde farklılıklar göstermektedirler. Bu nedenle her birey kendine özgü beceri ve kavramların öğretimine ihtiyaç duymaktadır (Kocagöz-Yalçın, 2019).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğine (2006) göre özel gereksinimli öğrenciler; “zihinsel yetersizlik (hafif, orta, ağır, çok ağır), işitme yetersizliği, görme yetersizliği, ortopedik yetersizlik, sinir sistemi zedelenmesi ile ortaya çıkan yetersizlik, dil ve konuşma güçlüğü, özel öğrenme güçlüğü, birden fazla alanda yetersizlik, duygusal uyum güçlüğü, süregen hastalık, otizm, sosyal uyum güçlüğü, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, üstün veya özel yetenekliler” şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Zihinsel yetersizlik; öğrenme ve yaşam koşullarına uyum hususlarında belirgin kısıtlamalar ile birlikte önemli ölçüde düşük veya ortalama zihinsel becerilere sahip olmak anlamına gelmektedir. Aynı yaştaki akranları ile karşılaştırıldığında, zihinsel yetersizliği olan çocukların genellikle biliş, bellek, dikkat, dil algısal motor ve uyarlanabilir beceri alanlarında zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir (Education Bureau, 2015). Zihinsel yetersizlik tanısı alan bireyler, öz bakım faaliyetlerine nasıl katılabileceklerini, sağlıklı karşılıklı yakın ilişkiler geliştirebileceklerini, uygun istihdamı elde edebileceklerini ve günlük yaşamın diğer önemli aktivitelerini nasıl gerçekleştirebileceklerini öğrenmek için çeşitli düzeylerde desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Zihinsel yetersizliği olan bireylerde konuşma, yürüme ve giyinme veya yemek yeme gibi temel becerilerin kazanımını öğrenmek daha uzun zaman almaktadır. Akademik, sosyal ve öz-denetim işlevleri, bu bireylerde en çok etkilenen alanlar olabilir (Luckasson vd., 2002; Shree ve Shukla, 2016). Diğer semptomlar arasında kısa süreli hafıza, kavram oluşturma, sosyal kuralları anlama veya sorunların nasıl çözüleceği, mantık kullanma veya neden-sonuç ilişkilerini anlama ile ilgili sorunlara dair bilişsel gecikmeler yer almaktadır (Pratt ve Greydanus, 2007).

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) sosyal iletişim ve etkileşimde, yetersizlikler tekrarlanan ve sınırlı işlevsel olmayan davranışlar, takıntılı ilgi ve etkinliklerin eşlik etmesiyle ortaya çıkan karmaşık bir nörogelişimsel farklılıktır (American Psychiatric Association, [APA], 2013). Nörogelişimsel bir farklılık olarak ortaya çıkan beyin işleyişindeki farklılıklara ek olarak gelişim, düşünme, dil ve akademik beceriler gibi alanlarda sorunlar gözlenmektedir. Fakat otizmin etkileri ve otizmlili bireylerin özellikleri bireyler arasında farklılık gösterebilir. Bu nedenle “otizm spektrum bozukluğu” olarak ele alınmaktadır (Tekin- İftar, 2019)

Otizm Spektrum Bozukluğu olan bireylerin, dikkat, bellek ve algılamada güçlük, yaşamlarının onları akademik alanda yetersiz kalmasına sebep olmaktadır. Özellikle dikkati toplama, odaklanma ve dikkat süresi ile ilgili onların eğitim süreçlerine katılımını olumsuz etkilemektedir (Heward, 2013). Bu durumlar erken çocukluk döneminden yetişkinlik dönemlerine kadar gözlenebilmektedir. OSB’li bireylerin bilişsel becerilerinin gelişimlerini sağlamak için sorun yaşadıkları alanlara yönelik eğitimsel düzenlemeler gerçekleştirilmelidir (Kırcaali-İftar,2007).

Akademik becerilerin kazandırılmasında bellek, bilginin kısa süreli hafızadan uzun süreli aktarımı için önemli rol oynamaktadır. Bu durum edinilen becerinin sürdürülmesini ve kalıcılığın sağlanması bakımından önem teşkil etmektedir. Yapılan araştırmalar, OSB olan bireylerin, bellek sorunlarının akademik becerileri edinmede sınırlılık yarattığını göstermiştir (De Vries, Prins, Schmand ve Geurts, 2015).

Okul öncesi normal gelişim gösteren bireyler kadar OSB olan bireyler içinde önem taşımaktadır. OSB’li bireylerin okul ortamlarında başarılı olabilmeleri için akademik becerilere hazır olmaları gerekmektedir. Bu temel akademik beceriler; görsel işitsel ayırt etme, varlıklar arası ilişkileri anlayabilme, örüntü oluşturma, gruplama, sıralama, eşleme gibi becerilerin kazanılmış olması oldukça önemlidir. Okul döneminde ise bu temel beceriler edinildikten itibaren okuma, yazma, matematik gibi temel akademik becerilerin kazandırılması önemli görülmektedir. Bunun yanı sıra akademik becerilere hazırlık kapsamında yönergeler uyma, taklit becerileri ve el göz koordinasyonunun çalışılması da gerekmektedir (Boşnak, 2019; Tekin-İftar, 2019).

Eğitim programları, bireyin toplum içerisinde diğer bireylere bağımlı olmadan yaşamını bağımsız sürdürebilmesini sağlayan birçok beceriyi öğretmeyi amaçlamaktadır. Bu beceriler arasında öz bakım, dil, iletişim, motor, sosyal ve akademik beceriler yer almaktadır. Özel gereksinimli öğrenciler için geliştirilen eğitim programları, erken dönemde işlevsel akademik beceriler kazandırırken, sonraki yıllarda mesleki eğitim becerilerine yönelmektedir (MEB, 2014). Böylece özel gereksinimli öğrencilere gerekli beceriler kazandırılarak sosyal yaşamda bağımsız olmaları desteklenmektedir (Cavkaytar, 2000). Sözü edilen işlevsel akademik beceriler, öğrencilerin toplum içerisinde bağımsız yaşamasını ve çalışmasını sağlayan temel becerilerdir. Becerinin işlevselliği, öğrencilerin günlük yaşantılarında becerinin kullanım durumunu değerlendirmek yoluyla belirlenmektedir. Eğitim programının amacı doğrultusunda bu beceriler, öğrenci performansına uygun olan beceriler arasından seçilmektedir. İşlevsel akademik beceriler; okuma, yazma, temel aritmetik ve temel işlemler olarak sıralanmaktadır (Erbaş, 2008; Karabulut ve Yıkılmış, 2010).

Yaşam boyu öğrenmenin temelinde erken çocukluk ve ilkököl dönemlerinde edinilen deneyimler ve öğrenme ortamı bulunmaktadır. Araştırmalar, çocukların bilişsel ve sosyal gelişimindeki kısa ve uzun dönemli etkilerin, erken dönemde alınan öğretim ve gelişim programlarıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. İlkokul sonrasında ortaöğretim ve sonraki dönemlerdeki akademik başarının, erken çocuklukta eğitime bağlı olduğu belirtilmiştir (Papic, 2013). Ancak akranlarına kıyasla özel gereksinimli bireylerin biliş, bellek, dikkat, dil ve motor becerileri yetersiz olduğu için bu alandaki öğretim programları ve teknikleri, eğitimde fırsat eşitliği bakımından önemli bir çalışma konusu haline gelmektedir.

ABD’de ulusal çapta yapılan başarı testleri, özel gereksinimli öğrencilerin birçoğunun matematik becerilerine ilişkin performans açısından normal gelişim gösteren akranlarına göre daha düşük düzeyde olduklarını göstermektedir. Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde bu durumun daha da belirgin olduğu gözlemlenmektedir. Bunun nedeni, zihinsel yetersizliğin matematiksel kavramları ve becerileri öğrenme sürecine daha olumsuz etki etmesidir (de Oliveira Malaquias vd., 2013). Örnek olarak zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin, matematiğin temeli olan problem çözme ve soyut akıl yürütme, genelleme yapma, sonuç çıkarma, kavramları sembolik olarak ifade etme gibi konularda daha çok zorlandıkları belirtilmiştir (Hord ve Xin, 2015). Bunlar dışında nesnelere boyutlarının ve mesafelerin tahmin edilmesi gibi problemlerin çözümünde gerekli olan mekânsal ilişkiler, mesafeler ve sıralama konularında zorluk çekmektedirler (de Oliveira Malaquias vd., 2013).

Matematik, genel olarak örüntü ve düzen bilimidir. Şekil, sayı, büyüklük ve bu unsurlar arasındaki ilişkilerin bilimi matematik olarak adlandırılmaktadır (MEB, 2009). Matematikte problem çözme sürecinin temeli, sayılar ve şekiller arasındaki ilişkilerin bulunmasıdır. Bu nedenle örüntüler, matematikte sayı ve geometrik kavramların temeli olması nedeniyle önemlidir (Gürsel, 2017). Örüntü oluşturma becerisi, matematikte akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözmenin temelidir. Günlük yaşamda karşılaşılabilecek örümcek ağları, bal peteği, ayçiçeği ve insanlar tarafından dokunan halı ve kilim gibi nesnelere farklı örüntüler bulunmaktadır (Smith, 2013).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM), insanların kendi dünyalarını tanımlamak ve anlamlandırmak için örüntülere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Okul öncesi dönemde öğrenciler, çevredeki örüntüleri fark ederek nesne, şekil ve sayı örüntülerini nasıl oluşturacaklarını öğrenmektedirler (NCTM, 2000). Türkiye’de okullarda zihinsel yetersizliği olan öğrencilere yönelik matematik programlarında örüntü becerisinin yer almadığı belirlenmiştir (MEB, 2013).

Literatürde özel gereksinimli çocuklara yönelik farklı öğretim yöntemleri ele alınmıştır. Bu yöntemler, çocukların yetersizlik düzeyi ve verilmesi planlanan beceriye göre farklılık göstermektedir. Dikkat sağlama, yönerge ve ipucu verme, model olma, rehberlik, davranış analizi, tekrar, yardım ve ödül gibi farklı öğretim yöntemleri geliştirilmiştir. Sosyal beceriler, bilişsel süreç ve doğrudan öğretimle sağlanmaktadır. Sosyal beceri öğretiminde işbirlikçi ve akran aracılı öğretim yöntemleri en sık kullanılan tekniklerdir (Bedir, Ersözlü ve Altun, 2013). Zihinsel yetersizliği olan çocuklarda davranış kazanımı amacıyla yanlış öğretim, sabit veya artan bekleme süreli öğretim, eşzamanlı ipucu ile öğretim, aşamalı yardımla öğretim, ipucunun giderek artırılması veya azaltılmasıyla uygulanan öğretim teknikleri mevcuttur (Tekin-İftar ve Kircaali-İftar, 2006).

Özel gereksinimli öğrencilerin algısal ya da bilişsel problemlerinin matematik ve dil öğrenme gibi konularda yeterli performans göstermeleri daha zordur. Bu nedenle zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin becerileri ve kavramları kazanma ve akılda tutmaları, olayları anlamaları, problem çözmeleri, bilgileri analiz etme ve birleştirmeleri, neden-sonuç ilişkilerini anlamaları zaman almaktadır (Sazak-Pınar ve Kocabıyık, 2014). Bu zorlukların genellikle ilkököl yıllarında başladığı ve ortaokulda da devam ettiği belirtilmiştir (Calhoun ve Fuchs, 2003). Özellikle örüntü oluşturma becerisinin düşünme ve kuralları ifade etme özelliği nedeniyle zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin gerçekleştirmeleri zor matematik becerileri arasındadır. Ayrıca örüntü oluşturma, normal gelişim gösteren öğrencilere benzer şekilde özel gereksinimli öğrencilerin matematik becerileri geliştirmesinin temelini oluşturmaktadır (Sazak-Pınar ve Kocabıyık, 2014).

Okul öncesinde örüntü öğrenimi, mantıksal düşüncenin gelişmesi ile diğer matematiksel içeriklerin keşfedilmesine ve gelecekte matematik öğrenimi için bir temel oluşturmaya katkıda bulunmaktadır. Papic, Mulligan ve Mitchelmore (2011) kendini tekrar eden döngüsel bir yapıya sahip ve okul öncesi çalışma için uygun olan örüntüleri ele almışlardır. Böylece çocukların boncuk kolyeler vb. yönlendirici materyallerden oluşan farklı sınıf içi araçlar kullanarak, bunları çizimlerde ve giyim dekorasyonlarında yinelenen örüntüler yaratabilecekleri belirtilmiştir. Bu nedenle çocuklar için şekiller, taşlar, oyuncaklar veya diğer nesnelere meydana gelen çeşitli materyalin öğrenme ortamında bulunması önemlidir. Ayrıca çocukların tekrar eden örüntüler üretmelerine ve genellemelerine yardımcı olmak için fiziksel olarak vücutla veya müzik aletleri ile sesleri kullanmaları, hareketlerle ikonik ve sembolik gösterimler (renkli noktalar, harfler, sayılar) yapmaları önemlidir (Threlfall, 1999’dan aktaran Rodrigues ve Serra, 2015). Araştırmalar, okullarda matematiğe yönelik erken müdahalenin, tüm çocuklar için daha sonraki öğrenme zorluklarını önleyebileceğini göstermektedir (Wright, 2003; Griffin, 2004; Clements ve Sarama, 2007). Normal gelişim gösteren anaokulu öğrencilerinde erken örüntü tanıma ve hesaplama becerilerinin, sekizinci sınıftaki matematik başarısını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Bu matematik

becerilerinin sonraki yıllardaki matematik başarısı için öneminin zamanla arttığı veya korunduğu belirtilmiştir (Claessens ve Engel, 2013). Bir araştırmada da anaokulu öğrencileri için basit bir ABAB örüntüsündeki eksik unsuru tanımlamanın (örneğin ABA_AB?), AB örüntüsünü kopyalamak ve genişletmek, daha karmaşık örüntüleri genişletmek ve bir örüntünün temel birimini (AB gibi) tanıtmaktan daha kolay olduğunu göstermiştir (Clements vd., 2008).

Bir örüntünün yapısının materyale bağlı olmadığını tanımlamak için çocukları farklı malzemeler, modüller (renkler, şekiller, jestler, kelimeler) veya semboller (harfler veya sayılar) kullanarak desenleri görmeye teşvik etmek önemlidir. Çocuklar, aynı modellerin farklı temsillerini kullandıklarında, diğer modellere yönelik örüntüleri genelleştirebilir ve tanımlayabilirler. Örüntülerin farklılıkları ve benzerliklerinin artikülasyonuna dayanarak okul öncesinde kullanılan farklı örüntüler sınıflandırılmıştır. Bunlar alternatif bileşenli (AB tipi), aritmetik ilerlemeli (ABAABAAABAAAAB tipi), simetrik bileşenli (ABABBABA) ve iki boyutlu (ABABAB BABABA ABABAB) örüntülerdir (Rodrigues ve Serra, 2015).

Literatürde özel gereksinimli öğrencilere yönelik örüntü oluşturma çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Baroody, 1988; Jimenez ve Besaw, 2020; Jimenez ve Kemmerly, 2013; Sazak Pınar ve Kocabıyık, 2014; Jimenez ve Staples, 2015). Okul öncesi ve ilkokula devam eden zihinsel yetersizliği olan çocuklarla yapılan çalışmalar ise daha da kısıtlıdır. Jimenez ve Kemmerly (2013) ilkokul 2., 3. ve 4. sınıfa giden zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle, Baroody (1988) 6-20 yaş aralığındaki zihinsel yetersizliği olan bireylerle, Jimenez ve Staples (2015) 10-15 yaş aralığındaki zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle, Sazak Pınar ve Kocabıyık (2014) 11-13 yaşlarındaki zihinsel yetersizliği olan çocuklarla, Jimenez ve Besaw (2020) ise ilkokula devam eden 8-9 yaş aralığındaki öğrencilerle çalışmışlardır. Literatürdeki bu boşluğa işaret ederek bu çalışmada okul öncesi veya ilkokul dönemindeki zihinsel yetersizliği olan ve otizmlili çocuklara yönelik örüntü oluşturma becerisi çalışmalarının sistematik literatür tarama yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Yapılan çalışmada sistematik literatür tarama yöntemi kullanılmıştır. Genel anlamda literatür taramaları ampirik bir çalışma için arka plan görevi gören bir inceleme ve bağımsız bir çalışma olmak üzere iki şekilde olabilmektedir (Templier ve Paré, 2015). Arka plan incelemeleri, genellikle araştırma tasarımında alınan kararların gerekçesi olarak kullanılmakta, teorik bağlam sağlamakta veya çalışmanın doldurmayı amaçladığı literatürdeki bir boşluğu belirlemektedir (Levy ve Ellis, 2006; Templier ve Paré 2015). İdeal olarak ampirik bir araştırmadan önce sistematik bir tarama yapılmalı ve sistematik taramadan ampirik çalışmayla yakından ilgili olan literatürün belirli bir kısmı, arka plan incelemesi olarak kullanılabilir. Buna karşılık, bu çalışmada da kullanılan bağımsız literatür taramaları, mevcut araştırmaların toplanması, yorumlanması, açıklanması veya entegrasyonu yoluyla mevcut literatürün bir kısmını anlamlandırmaya çalışmaktadır (Rousseau vd., 2008; Xiao ve Watson, 2019).

Bu çalışmada konuyla ilgili araştırmaların sayısının kısıtlı olması nedeniyle, yapılan literatür taramasında çalışmaların gerçekleştirildiği yıllara yönelik bir kısıtlama getirilmemiştir. Literatür tarama süreci eğitim bilimleri alanına yönelik veri tabanlarından “zihinsel yetersizlik-intellectual disability”, “zihinsel engelli çocuklar-children with intellectual disability-mental retardation”, “otizm-autism”, “örüntü-pattern”, “okul öncesi-preschool”, “ilkokul-elementary” ve “middle school-ortaokul” anahtar kelimeleri ve bunların İngilizce karşılıkları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri tabanlarından ulaşılamayan araştırmalar için Google arama motorundan tarama sürdürülmüştür. Elde edilen araştırmaların derlenmesinin hedeflendiği çalışmada, zihinsel yetersizliği olan bireylerin becerilerine ve otizmlili spektrum bozukluğu olan bireylerin örüntü oluşturma becerilerine yönelik çalışmalara ulaşılmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın bulgular bölümü, zihinsel yetersizliği olan bireylere yönelik bulgular ve otizmlili bireylere yönelik bulgular şeklinde iki başlıkta incelenmiştir. Her iki başlık, kendi içerisinde demografik özelliklere ilişkin bulgular ve öğretim sonucunda elde edilen temel bulgular olarak ele alınmıştır.

Zihinsel Yetersizliği Olan Bireylere İlişkin Çalışmaların Bulguları

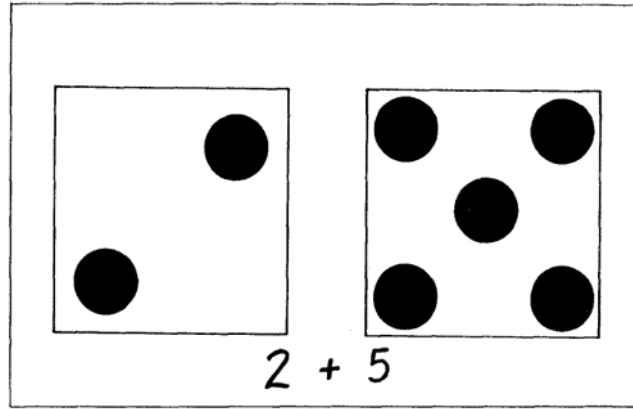
Zihinsel yetersizliği olan bireylere ilişkin demografik özelliklerden deneklerin yaşı, cinsiyeti ve sayısı, diğer bulgular ise çalışmaların amacı, yöntemi ve öğretim bulguları şeklinde Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Zihinsel Yetersizliği Olan Bireylerde Beceri Öğretimini İşleyen Çalışmaların Bulguları

Referans	Denek Sayısı	Deneklerin Yaşı	Deneklerin Cinsiyeti	Amaç	Yöntem	Bulgular
Baroody (1988)	30	6-20 yaş arası	15 erkek, 15 kız	Zihinden toplama işlemi becerisi kazandırmak	Oyun temelli öğretim	Örüntüler aracılığıyla bir ve sıfırı da içeren rakamlarla zihinden yapılan toplama işleminde uzmanlaşmıştır.
Jimenez ve Kemmerly (2013)	5	6-8 yaş arası	3 erkek, 2 kız	Sayma becerileri, takvim becerileri, küme oluşturma, örüntü belirleme ve bunlarla çalışma	Gömülü sistematik öğretim ile hikâye temelli matematik dersi öğretimi, tek denekli çoklu başlama deseni	Tüm öğrenciler, müdahale sonrası aritmetik beceri kazanımında önemli bir artış göstermiştir.
Sazak-Pınar ve Kocabıyık (2014)	3	11-13 yaş arası	1 kız, 2 erkek	Örüntü oluşturma becerisinde doğrudan öğretimin etkililiği	Tek denekli araştırma modellerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama deseni	Tüm deneklerin örüntüleri tamamlama becerileri %100'e ulaşmış ve kalıcılık sağlanmıştır.
Jimenez ve Staples (2015)	3	10-11 yaş arası	1 kız, 2 erkek	Aritmetik beceri öğretiminin matematik becerisi edinimi üzerindeki etkisi	Tek denekli çoklu yoklama deseni	Müdahale sonrası her üç katılımcı arasında beceri düzeyi değişikliği arasında fonksiyonel bir ilişki bulunmuştur.
Browder vd. (2012)	7	8-10 yaş arası	4 kız, 3 erkek	Aritmetik becerilere yönelik kavramsal bir model sunumu	Hikâye temelli matematik öğretimi	Örüntü oluşturma becerisi kazanma ve genelleme
Baran ve Yıkılmış (2019)	3	9-10 yaş	1 kız, 2 erkek	Tablet bilgisayar üzerinde, örüntü oluşturma öğretimi için doğrudan öğretim yönetimine göre geliştirilen eğitsel mobil uygulamanın, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin örüntü oluşturma becerileri üzerindeki etkililiği	Tek denekli araştırma yöntemlerinden katılımcılar arası yoklama evreli çoklu yoklama deseni	Öğrencilerin öğretim oturumları sonunda geçerli ölçüt olan %83,3 düzeyinde başarı sağlandığından otürü yapılan öğretim oturumlarının etkili olduğu söylenebilir
Jimenez ve Besaw (2020)	2	8-9 yaş	2 erkek	Hikâye ve kanıt temelli matematik derslerinin etkililiği	Matematik becerileri arasında ve öğrenci yinelemeli tek denekli çoklu yoklama deseni, hikâye ve kanıt temelli matematik öğretimi	Dizi oluşturma, ölçüm ve örüntü oluşturma becerileri kazanma ve genelleme, sanal manipülatiflerin kullanımı ile öğrenci matematik becerileri arasında işlevsel bir ilişki bulunmuştur.

Baroody (1988) tarafından yapılan çalışmada zihinsel yetersizliği olan 30 çocukla yapılan eğitim denemesi, iki zihinsel aritmetik gelişim modelini test etmiştir. İlişkisel bir öğrenme modelinin aksine, bir şema modeli doğrultusunda çocukların zihinsel toplama becerilerine ilk tepkileri, toplamalardan bir işlemi belirtmek şeklinde gerçekleşmiştir. Katılımcılar 15 kız

ve 15 erkek olmak üzere toplam 30 zihinsel yetersizliği olan öğrenciden meydana gelmiştir. 16 problemden oluşan öğretim, 4 hafta boyunca 7 veya 8 seansta 20 kez uygulanmıştır. Test, üç lisansüstü öğretim gören asistan tarafından deneklerle birebir yapılmış ve ses kaydı alınmıştır. Denekler rastgele bir kontrol grubuna veya bir deney grubuna atanmıştır. Tüm çocuklara 20 haftalık bir süre boyunca üç lisansüstü asistanından biri tarafından bireysel olarak ders verilmiştir. Araştırmada zihinden toplama işlemi için “Hızlı Düşünme” oyunu kullanılmıştır. Testi gerçekleştiren eğiticinin çocuklara yönelik yönergesi şu şekildedir: “Hızlı Düşünme oyunu oynayalım ve size bazı ödüller kazanma şansı verelim. Size bazı toplama sorunlar vereceğim ve cevapların ne olduğunu düşündüğünüzü hızlıca söyleyin.” Daha sonra çocuklara bu oyunda cevapları anlamak için bloklar veya parmaklar kullanmak zorunda olmadıkları ve sadece cevabın ne olduğunu düşünceleri istenmiştir. Zamanlayıcıdaki zil çalmadan tüm sorunları hızlıca cevaplayan öğrencilerin, önce bir ödül kazanacakları belirtilmiştir. Her soru için puanlama yapılacağı ve her verilen cevap için ödülün daha da artacağı belirtilmiştir. Testi yapan kişi, her biri birer 7,7 x 12,8 cm’lik bir karta yazılan soruları sunmuş ve örneğin kartta “Bu kartta dört ve iki yazıyor” diyerek çocuklardan toplama işlemini yapmalarını istemiştir. Çocuğun toplamı hesaplamaya çalıştığına dair herhangi bir belirti varsa veya çocuğun doğru cevap vermesi üç saniyeden daha fazla sürdüyse, daha sonraki bir denemede soru tekrar uygulanmıştır.



Şekil 1. Toplama işleminde kullanılan bir kart örneği

Çalışma bulgularına göre, zihinden toplama işlemi hatalarının evrimi, yanlış cevaplar uygulamakla bağlantılı bulunmamıştır. Zihinsel toplama hataları, bir çağrışım hatası yerine bir yöntem hatası gibi görünmektedir. Ayrıca denekler sıfır ve bir rakamlarını içeren toplama işlemlerinde hem uygulamalı hem de pratik olmayan kombinasyonlarda uzmanlaşmışlar, bu da çocukların ilişkileri öğrendiklerini göstermiştir. Daha önce toplama işlemine yönelik deneyimi olmayan tüm çocuklar, mekanik olarak oldukça düzenli bir yanıt örüntüsü kullanmışlardır. Uygulama, hata örüntülerindeki değişiklikleri hesaba katmamıştır. Eğitim aşamasında uygulanan problemler için yanlış hesaplanmış cevapların sıklığı ile son test hataları arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca daha önce toplama işlemi dersi almış öğrenciler için yanlış cevapların olmamasına rağmen toplama kombinasyonlarına verilen cevapların sıklığı, ön test ve son test arasında önemli ölçüde değişmiştir.

Browder vd. (2012) orta ve ağır düzeyde zihinsel yetersizliği olan ilköğretim öğrencilerine erken dönem aritmetik becerilerinin yanı sıra hem özel hem de genel eğitim ortamlarında pilot araştırmalar için kavramsal bir model sunmuşlardır. Yazarlar sayıları tanıma, ezberden sayma, küme oluşturma, küme ekleme, kümeleri karşılaştırma, örüntüleme, doğrusal ölçüm ve takvim becerilerini incelemişlerdir. ABAB örüntülerini belirleme, bunları genişletme ve son üniteye ise ABAB örüntüleri oluşturma konularını ele almışlardır. Çalışma sonucunda deneklerin örüntüyü tamamlama becerisinde %100 düzeyine ulaştıkları ve elde edilen bu kazanımların kalıcılığını sağladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin tümü, yapılan müdahaleyle matematik becerilerinde ilerleme kaydetmiştir. İlk olarak tüm öğrenciler 3 üniteye konularda performans artışı göstermiştir. İkincisi, müdahale beceriler arasında genellemeyi teşvik etmiştir. Örneğin, öğrenciler beşe kadar örüntü oluşturabildiğinde, bazen bu bilgiyi ve ezber sayma becerilerini kullanarak daha büyük örüntüler oluşturabilmiş ve becerilerini genelleştirmiştir. Son olarak tüm öğrenciler, çeşitli matematik hikâyesi problemlerinde örüntü oluşturma becerisi kazanmışlardır.

Jimenez ve Kemmerly (2013) tarafından yapılan araştırmada 2 otizmli öğrenciyi de içeren beş orta derecede zihinsel yetersizliği olan denekler için erken dönem aritmetik beceri müdahalesinin öğrencilerde aritmetik beceri kazanımı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çalışmaya dahil edilme kriterleri sayıları ayırt edebilme, nesnelere sıralama, seçimlere ilişkin iletişim kurma ve müdahale öncesindeki aritmetik becerilerde %80’in altında başarıya sahip olma şeklindedir. Çalışmaya üç sınıftan (2., 3. ve 4. sınıf) toplam beş öğrenci katılmıştır. Beş öğrenciyi de ayrı sınıflarda müdahale edilmiştir. Öğrencilerin üçü erkek, ikisi ise kızdır. Yapılan müdahalede öğrencilere standart olmayan

ve standart ölçümler, sayma becerileri, takvim becerileri, kümelerin nasıl oluşturulacağı, örüntülerin nasıl tanımlanacağı ve bunlarla nasıl çalışılacağı öğretilmiştir. Müdahaleleri değerlendirmek için üç farklı sınıfta tek denekli bir desen kullanılmıştır. Üç özel eğitim öğretmeni, zihinsel yetersizliği olan beş öğrencinin erken matematik kavramlarını kazanmasını teşvik etmek için gömülü sistematik eğitimle hikâyeye dayalı matematik dersleri vermişlerdir. Araştırmada Erken Dönem Aritmetik Ders Programı kapsamında 2 ünite ele alınmıştır. Her ders öğretmen tarafından yüksek sesle okunan bir hikâye ile başlamıştır. Her dersle ilgili hikâyeler değişiklik göstermektedir (örneğin, Ünite 1 - Ders 1 yarış arabaları, atlar, motosikletler). Ancak, hedef beceriler tüm ünite için aynı kalmış ve öğrencilere tekrar tekrar uygulama yapma ve becerileri yeni içeriklere uygulama fırsatı vermiştir. Hikâyeye temelli beş ders ardından her iki ünitenin altıncı dersi, sporla ilgili bir tema ve oyun tahtasından oluşan bir oyun düzenini içermiştir. Öğrencilere tüm derslerde ve ünitelerde sabit olmak üzere birkaç grafik düzenleme ve yanıt materyali sunulmuştur. Bu materyaller; nesnelere bir kümeye yerleştirmek için kullanılan iki dairesel ve kümeleri bir araya getirmek için üçüncü bir daireye sahip lamine kartlardan, abaküslerden, öğrencilerin üzerine bir desen oluşturmak için nesnelere koydukları lamine kartlar üzerinde bir dizi kutucuktan oluşmuştur. Ayrıca, öğrenciler “=”, “<” ve “>” sembollü küçük kartlar ve 1-10 arasında rakamlı bir sayı dizisi kullanmışlardır. Her öğrenciye verilen sayı sayma manipülatörleri (örüntü blokları vb.) temaya dayalı olup, her hikâyeye için farklılık göstermiştir. Her ders, öğretmenlerin sistematik yönlendirme ve geri bildirim/pekiştirme kullanımının doğruluğuna yardımcı olmak için yapılandırılmıştır. Bunun yanı sıra öğretmenler, her ders için özel hazırlanan posterlerle derse gelmişlerdir. Bu posterlerin içeriğinde hikâyedeki “rol yapma”ya ilişkin materyaller ve uygun grafiksel temalar yer almıştır. Örneğin; birinci ünitenin birinci dersinde arabalar işleneceği zaman, öğretmenler o derse hikâyeye ilişkili arabaların resimlerini içeren ve örüntüler açısından sıralı olarak yeşil-kırmızı-yeşil kırmızı araba koltukları içeren posterler kullanmışlardır. Yapılan oturumlar sonucunda grafiksel verilerin görsel analizine dayanarak, üç sınıftaki beş öğrencinin tamamı erken dönem aritmetik müfredatı kullanılarak öğretimde aritmetik becerilerini arttırmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, örüntü öğretimi ile yapılan müdahalenin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin erken dönem aritmetik becerileri arasında fonksiyonel bir ilişki olduğunu göstermiştir. Araştırmada matematik becerisinin, öğrencilerin sistematik öğretim ve tekrarlı alıştırma uygulamaları kullanılarak öğretildiğinde en iyi şekilde öğrendiklerini görülmüştür. Buna ek olarak yapılandırılmış oturumların öğretmenlere yeni beceriler öğretme konusunda yüksek düzeyde uygunluk sağladığı belirlenmiştir.

Sazak-Pınar ve Kocabıyık (2014) orta düzeyde zihinsel yetersizliğe sahip öğrencilere örüntü oluşturma becerisinin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırma bir kız, iki erkek olmak üzere zihinsel yetersizliği olan üç öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmada tek denekli araştırma modellerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Çalışmada iki veya üç nesne, nesne resmi, geometrik şekil veya şekilleriyle örüntü oluşturma becerisinin doğrudan öğretim yöntemiyle sunulması, bağımlı değişkeni ise hedef örüntülerin en az %75 doğruluk düzeyinde tamamlanması dikkat alınmıştır. Çalışmada başlama, uygulama ve izleme oturumları sürecinde kullanılmak üzere 2 ya da 3 tane nesne, nesne resmi, geometrik şekil veya çizgi şekillerinden oluşan toplam 32 tane örüntü materyalleri hazırlanmıştır. Materyaller araştırmacı ve denekler için ayrı hazırlanmıştır. Model olma ve rehberli uygulamalarda aynı, bağımsız uygulamalarda ise ayrı tür materyaller kullanılmıştır. Çalışma bulgularına göre, tüm denekler örüntü tamamlama becerisini %100 doğrulukla göstermiş ve örüntü becerilerinde kalıcılık sağlamışlardır. Diğer bulgularda ise deneklerin öğretmenlerinin müdahaleyi sosyal açıdan geçerli buldukları belirlenmiştir.

Jimenez ve Staples’in (2015) yürüttüğü araştırmada ağır zihinsel yetersizliği olan 4. ve 5. sınıf öğrencileri için sistematik erken aritmetik beceri öğretiminin sınıfa yönelik 4. ve 5. sınıf matematik beceri edinimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Öğrencilere temaya dayalı dersler, sistematik yönlendirme ve geri bildirim, manipülatifler ve grafik düzenleyiciler kullanarak erken aritmetik becerileri (örneğin; sayıları tanıma, beş nesneden bir dizi oluşturma, basit toplama işlemi) öğretilmiştir. Çalışmada erken aritmetik eğitimin, sınıflara uygun matematik standartlarına ilişkin uygulamalara etkilerini incelemek için öğrencilere yönelik çoklu deneme tasarımı kullanılmıştır. Müdahalede ilk aşamada öğretmen, öğrenciye iki set örüntü (bir ABAB desenli ve bir desensiz) sunmakta ve öğrenci öğretmeni takip etmektedir. İkinci aşamada öğretmen öğrenciden ABAB modelini belirlemesini istemekte ve öğrenci de ABAB modelini işaret etmektedir. Müdahaleden en az iki hafta sonra öğrencilere genelleme oturumları uygulanmıştır. Bulgulara göre, erken dönem aritmetik beceri eğitimi ile öğrencilerin sınıf düzeyine bağlı matematik becerilerinde bağımsız verilen doğru cevaplar arasında fonksiyonel bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın bulguları, ağır zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin erken dönem aritmetik becerilere yeterlik kazandıkça, sınıf düzeyine paralel olarak matematik becerisine daha fazla yakınlık gösterdiklerini tespit etmiştir. Ayrıca grafiklerde örtüşen verilerin yüzdesini karşılaştırmanın sonuçları, her üç öğrenci için de oldukça etkili bir müdahale (%90-%100) veya etkili bir müdahale (%70-%89) olduğunu göstermiştir. Üç ebeveyn sosyal geçerlilik anketine katılmış ve matematik eğitiminin önemli olduğuna ve müdahalenin öğrencilerinin matematik sonuçlarını iyileştirdiğine “kesinlikle katıldıklarını” belirtmişlerdir.

Baran ve Yıkış (2019) tarafından yapılan araştırmada, tablet bilgisayarda örüntü oluşturma öğretimi için hazırlanan eğitsel mobil uygulama ile öğretim tamamlandıktan sonra 2, 4 ve 6 haftalarda izleme oturumları ve tablet bilgisayar

üzerinden şekil örüntüleri ile genelleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya zihinsel yetersizlik tanısı almış biri kız ve ikisi erkek olmak üzere toplam üç öğrenci katılmıştır. Araştırma deseni olarak tek denekli araştırmalardan katılımcılar arası yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni, tablet bilgisayar üzerinde, örüntü oluşturma öğretimi için doğrudan öğretim yönetimine göre geliştirilen eğitsel mobil uygulamadır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin örüntü oluşturma becerisi düzeyleridir. Araştırma sonucunda; öğrencilerin öğretim oturumları sonunda geçerli ölçüt olan %83,3 düzeyinde başarı sağlandığından ötürü yapılan öğretim oturumlarının etkili olduğu söylenebilir. İzleme oturumları sonucunda, öğrencilerin örüntü oluşturma becerisini 2, 4 ve 6. haftalarda devam ettirdikleri bulgusuna erişilmiştir. Tablet bilgisayar üzerinde farklı şekil resimleri kullanılarak yapılan genelleme oturumlarında ise öğrencilerin örüntü oluşturma becerisini, farklı materyallerle genelleyebildiği tespit edilmiştir. Araştırmanın sosyal geçerlilik bulgularında, öğretmenlerden ve ebeveynlerden görüş alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda, tablet bilgisayar yolu ile gerçekleştirilen örüntü oluşturma becerisi öğretimi, sürecinin olumlu ve işlevsel geçtiği, örüntü oluşturma uygulamasının öğrencilerin akademik becerilerini geliştirdiğini gösteren bulgular elde edilmiştir.

Jimenez ve Besaw (2020) yaptıkları araştırmada sanal manipülatiflerin, araştırma (hikâye tabanlı matematik dersleri) ve kanıta dayalı uygulamalarla (sistemik öğretim, grafiksel nesnelere, manipülatifler) birlikte kullanımının etkilerini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada ise tek denekli çoklu araştırma modeli kullanılarak, hikâye bağlamında gömülü sanal manipülatifler aracılığıyla öğretimle ilköğretim öğrencilerinin hesaplama ve örüntü oluşturma gibi matematik becerileri incelenmiştir. Başlama, müdahale ve genelleme aşaması verilerinin görsel analizi, sanal manipülatiflerin kullanımı ile öğrenci matematik becerileri arasında fonksiyonel bir ilişki olduğunu göstermiş ve istatistiksel analiz bunu anlamlı bir şekilde desteklemiştir. Ayrıca sanal manipülatiflerin somut matematik manipülatörlerinden daha ilgi çekici olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler, farklı matematik problemleri için erken dönem aritmetik becerilerini geliştirip korumuşlardır.

Otizmlili Bireylere İlişkin Çalışmaların Bulguları

Otizmlili bireylere ilişkin demografik özellikler deneklerin yaşı, cinsiyeti ve sayısı, diğer bulgular ise çalışmaların amacı, yöntemi ve öğretim bulguları şeklinde Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Otizmlili Bireylerde Beceri Öğretimini İşleyen Çalışmaların Bulguları

Referans	Denek Sayısı	Deneklerin Yaşı	Deneklerin Cinsiyeti	Amaç	Yöntem	Bulgular
Nation vd. (2006)	41	6-15 yaş arası	36 erkek, 5 kız	Kelime tanıma, sözcük çözme, metin okuma doğruluğu ve metin anlama becerisini değerlendirmek	The Graded Nonword Okuma Testi, British Picture Vocabulary Scale-II, Çocuklar için Wechsler Zekâ Ölçeği ve Blok Dizaynı	Okuduğunu anlamada problemler belirlenmiş, kelime ve metinleri okuma doğruluğu ortalama düzeyde bulunmuştur.
Cihak ve Foust (2008)	3	7-8 yaş arası	1 erkek, 2 kız	Nokta belirleme stratejileri kullanılarak tek haneli sayılarla toplama işlemi öğretmek	TouchMath tek haneli toplama işlemi çalışma kâğıtları	Tek haneli rakamlarla toplama becerilerinin öğretiminde etkililik kanıtlanmıştır.
Whalon ve Hart (2011)	3	5-10 yaş arası	2 erkek, 1 kız	Otizmlili öğrencilerin okuma öğretimine katılımı ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için kullanılan stratejilere verdikleri yanıtı belirlemek	Öğrencilerin okuryazarlık ile ilgili öğretiminde sınıf gözlemleri, öğretmen ve öğrenci görüşmeleri, öğrenci arşiv kayıtlarının incelenmesi ve analizi	Anaokulu düzeyindeki bulgular kodlamada problem olduğunu belirlerken, ilkökulda anlam çıkarmak için okuma ön plana çıkmıştır. Çocuklarda yaş ilerledikçe okuma için öğrenme olgusu, öğrenmek için okumaya dönüşmüştür.

Titeca vd. (2014)	33	5-7 yaş arası	27 erkek, 6 kız	Sayı sayma, sayıların büyüklüklerinin karşılaştırması, tahmin ve aritmetik işlemler gibi becerilerin karşılaştırmak	Matematik Yeterlikleri Tanı Testi, Aritmetikte Gelişimsel Beceriler Testi, The Arithmetic Number Facts Testi	Normal gelişim gösteren çocuklara benzer aritmetik beceriler elde edilmiştir.
Tzanakaki vd. (2015)	6	4-7 yaş arası	6 erkek	Maths Recovery programının sayısal beceriler için uygunluğu ve etkililiğini belirlemek	Maths Recovery programı, öntest-son test modeli	Her çocuk için uygun bir program olduğu ve matematiksel yetenekleri geliştirdiği görülmüştür.

Nation vd. (2006) yaptıkları araştırmada otizm spektrum bozukluğu olan 41 çocukta okuma örüntülerine yönelik becerilerini araştırmışlardır. Okuma becerisinin dört bileşeni olan kelime tanıma, sözcük çözme, metin okuma doğruluğu ve metin anlama değerlendirilmiştir. Genel olarak öğrencilerin okuduğunu anlamada bozulma olmasına rağmen, kelime okuma ve metin okuma doğruluğu düzeylerinin ortalama olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, kolaydan zora doğru farklı seviyelerde birçok testte performans farklılıkları ortaya çıkmıştır. Bazı çocuklar doğru şekilde okurken, kimisi çok zayıf beceriler göstermiş, bazı çocuklar kelime okuma becerisi zayıfken, diğerleri kelime okuma becerisinin makul seviyesine rağmen kelimeleri deşifre edememiştir. Bu bulgular, otizmlilerde okuma becerilerinin heterojen yapıda olduğunu göstermektedir.

Cihak ve Foust (2008) yaptıkları araştırmada otizmlilerde üç ilköğretim öğrencisine sayı ve nokta belirleme stratejileri kullanılarak tek haneli toplama işlemi problem çözme becerileri öğretmişlerdir. Çalışmadan önce tüm öğrenciler tek haneli toplama problemlerini doğru bir şekilde hesaplayamamıştır. Tek basamaklı toplama işlemi problem çözme becerilerinin elde etme performansını karşılaştırmak için alternatif bir müdahale tasarımı kullanılmıştır. Bu müdahale bulguları; nokta belirleme stratejisinin tek haneli rakamlarla toplama becerilerinin öğretiminde daha etkili olduğunu göstermiştir. Nokta belirleme stratejisi daha sonra tercih edilmeyen stratejinin içeriği kullanılarak çoğaltılmış ve tüm öğrencilerin toplama becerilerinde önemli gelişme kaydetmişlerdir.

Whalon ve Hart (2011) tarafından yapılan nitel araştırmada temel olarak genel eğitim sınıf ortamında okuma eğitimi alan otizmlilerde üç öğrencinin becerilerine odaklanılmıştır. Gözlem, görüşme ve arşiv verileri toplanmış ve otizmlilerde öğrencilerin okuma öğretimine nasıl katıldıklarını ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için kullanılan öğretmen stratejilerine nasıl yanıt verdiğini öğrenmek için analiz yapılmıştır. Çalışma bulgularına göre, okuma yazma öğretimi sırasında otizmlilerde çocukların gösterdiği güçlü yanları ve yaşadıkları güçlükleri tanımlamıştır. Çalışmada öğrenciler kelimeleri örüntü olarak tanımlamışlar ve fonetik kalıpların yanı sıra kelimelerin son heceleri için kelimeleri sıralamışlardır. Kelimeleri seslendirmekte güçlük çekerken, öğretmen sık sık sözlü olarak öğrencilere fonetik becerilerini kullanmalarını belirtmiştir. Öğretmen tarafından sunulan bazı yönergeler eş anlamlı sözcükler, zıt anlamlı sözcükler ve sesteş sözcükler gibi sözcük dağarcığını doğrudan ele almıştır.

Titeca vd. (2014) yaptıkları çalışmada birinci sınıfta dört matematik konusu için otizmlilerde beş adet aritmetik becerisini incelemişlerdir. Otuz üç otizmlilerde çocuk anaokulundan birinci sınıfa kadar takip edilmiş ve tipik olarak gelişmekte olan 54 çocuğun yanı sıra birinci sınıftaki deneklerle karşılaştırılmıştır. Okul öncesinde sayı sayma, büyüklük karşılaştırması, tahmin ve aritmetik işlemler gibi becerilerin karşılaştırması yapılmıştır. Birinci sınıfta ise prosedürel hesaplama, sayı olgusu alımı, sözcük / dil problemleri ve zamana bağlı yeterlilikler karşılaştırılmıştır. Otizmlilerde çocuklar okul öncesi normal gelişmekte olan çocuklarla benzer erken sayısal yeterlilikler göstermiştir. Ayrıca birinci sınıftaki öğrencilere kıyasla, sayı olgusu elde etme ve zamana bağlı yeterlilikler üzerinde ortalama, prosedürel hesaplama ve kelime / dil problemleri üzerinde daha yüksek puan almışlardır. Birinci sınıf matematik performansını hem sözel alt ölçekleme hem de sayma yordamıştır.

Tzanakaki vd. (2015) yaptıkları araştırmada normal gelişim gösteren çocuklar için tasarlanmış bir aritmetik programı olan Maths Recovery'ye dayanan bir öğretim kılavuzu geliştirmişlerdir. Altı otizmlilerde çocuk çalışmaya katılmış ve 20 haftalık bir süre boyunca günlük aritmetik eğitimi almıştır. Çalışmada temel olarak Maths Recovery programının OSB'li çocuklar için bir sayısal müfredat olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmış ve yoğun bir eğitim sürecinden sonra çocukların kaydettiği ilerleme değerlendirilmiştir. Ön test ve son test tasarımı kullanılan çalışmada, OSB'li çocuklar için uyarlanmış Maths Recovery müfredatının her çocuğun bireyselleştirilmiş öğretim programına başarıyla dahil edildiği ve altı kişinin de müdahale süresince matematiksel yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan literatür taramasında özel gereksinimli çocuklarda örüntü oluşturma becerilerine yönelik yurtiçi ve yurtdışı araştırmalar incelenmiştir. Çalışma sonucunda eğitim müdahalelerinin tümünün, öğrencilerin hedef becerileri kazanmalarını sağladığı görülürken Baroody, 1988; Cihak ve Foust, 2008; Jimenez ve Kemmerly, 2013; Titeca vd., 2014; Tzanakaki vd., 2015), birçoğunun da bunları genellediği tespit edilmiştir (Browder vd., 2012; Jimenez ve Besaw, 2020; Sazak-Pınar ve Kocabıyık, 2014). Zihinsel yetersizliği olan bireylerle ilgili çalışmalar yöntemsel açıdan incelendiğinde, bunların oyun ve hikâye temelli matematik öğretimi üzerine odaklandığı belirlenmiştir. Otizmlilerle ilgili araştırmalar ise genellikle geçerlik ve güvenilirliğe sahip ölçeklerin ve testlerin kullanımını içermektedir. Genel olarak tüm çalışmaların bulgularında, örüntü öğretiminin sayıları tanıma, sayma ve toplama işlemi ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Müdahale öncesinde zihinsel yetersizliği ve otizmi olan öğrencilerin temel hesaplama, problem çözme ve okuma becerileri incelendiğinde; literatürde farklı akademik grupların ortaya çıktığı benzer bulguların görüldüğü söylenebilir. Bullen vd. (2022) yaptıkları çalışmada; otizmlilerle ilgili öğrencilerin çoğunun (%71) ortalama hesaplama becerileri, düşük düzeyde matematik problem, çözme becerileri ve standartlaştırılmış ortalamaların altında olan okuma becerileri ile karakterize edildiğini belirlemiştir. Bu gruba dahil olan öğrencilerin "hiperkalkuli" olarak tanımlanan gruplara benzer oldukları (Estes vd., 2011; Jones vd., 2009; Wei vd., 2015), aynı zamanda matematik problem çözme ve okuma becerilerine kıyasla matematiksel hesaplamalarda nispeten yüksek düzeyde başarı gösterdikleri belirtilmiştir. Bu bulgular, otizmlilerde akademik başarıya ilişkin literatür ile uyumludur. Matematik açısından diğer araştırmalar, otizmlilerle ilgili çocukların ortalama düzeyde hesaplama başarısı gösterebileceğini, ancak problem çözmede zorlanabileceğini göstermektedir (Chiang ve Lin, 2007). Matematiksel hesaplama ve problem çözmenin gelişimsel ayrımını vurgulamak önemlidir. Bazı otizmliler, erken dönemde hesaplama becerilerinin geliştirilmesine odaklandıkları için matematikte üstün görünebilirler. Sonuç olarak matematik öğretimi, sınıf atladıkça matematiğin daha soyut, sembolik ve kavramsal yönlerini ele almayı gerektirdiğinden, erken dönem müfredat desteği olmadan bu öğrenciler geride kalabilirler (Whitby ve Mancil, 2009). Ayrıca daha sonra ortaya çıkan matematikle ilişkili güçlüklerle yönelik müdahaleler, öğrencilerin, öğretmenlerin veya velilerin akademik başarı modelindeki bu değişikliklerle ilgili olumsuz tutumları nedeniyle karmaşık hale gelebilir (Bullen vd., 2022).

Araştırmalarda kullanılan deneklerin birçok çalışmada erkek öğrencilerden oluştuğu tespit edilmiştir. Zihinsel yetersizliği olan bireylerle ilgili çalışmalar (Jimenez ve Besaw, 2020; Jimenez ve Kemmerly, 2013; Jimenez ve Staples, 2015; Sazak-Pınar ve Kocabıyık, 2014) ile otizmlilerle ilgili çalışmalar (Jimenez ve Besaw, 2020; Nation vd., 2006; Titeca vd., 2014; Tzanakaki vd., 2015), katılımcıların cinsiyetinin genellikle erkek olması açısından benzerlik göstermektedir. Yalnızca bir çalışmada kız-erkek katılımcı sayısının eşit olduğu (Baroody, 1988), iki çalışmada ise kız öğrencilerin sayısının fazla olduğu belirlenmiştir (Browder vd., 2012; Cihak ve Foust, 2008).

Zihinsel yetersizliği olan bireylerle yapılan çalışmalarda deneklerin yaş aralığı 6-20 olarak belirlenirken, otizmlilerde bunun 4-15 yaş aralığında olduğu görülmüştür. Zihinsel yetersizliği olan çalışmalardaki katılımcı yaşının genellikle 8-11 aralığında olduğu görülürken (Browder vd., 2012; Jimenez ve Staples, 2015), otizmlilerde 7-8 yaş daha sık görülmektedir (Cihak ve Foust, 2008; Nation vd., 2006; Whalon ve Hart, 2011). Zihinsel yetersizliği olan bireylerle ilgili araştırmalar çoğunlukla 2-7 denek ile yürütülürken, bir çalışmada 30 kişinin kullanıldığı görülmüştür (Baroody, 1988). Otizmlilerle ilgili araştırmalarda bu sayının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Nation vd., 2006; Titeca vd., 2014).

Matematik ile ilgili çalışmalardan elde edilen sonuçların, öğrenciler ve eğitimciler için olumlu etkileri bulunmaktadır. Öğrenciler için temel matematiksel becerilerin performansı, problem çözme becerileri, zamansal kavramları anlatmak, para saymak ve kullanmak, satın alma becerileri göstermek gibi matematik becerileri için bir temel sağlamaktadır (Browder, 2012; Jimenez ve Kemmerly, 2013). İşlevsel matematiğin anlaşılması, günlük yaşam, iş ve boş zaman aktivitelerine katılmak için önemli bir beceri alanıdır. Öğretmenler açısından matematik becerisi öğretiminde öğrencilere sistematik öğretim ve tekrarlı alıştırmalar sunmanın yararlı olduğu, ayrıca yapılandırılmış oturum kullanılarak öğretim yapmanın yüksek uygunluğa sahip olduğu görülmüştür (Jimenez ve Kemmerly, 2013). Farklı bir çalışmada örüntü öğretiminde sanal manipülatiflerin, somut matematik manipülatiflerinden daha ilgi çekici olduğu bulunmuştur. Böylece öğrenciler erken aritmetik becerilerini yeni matematik bağlamlarında genellemiş ve koruyabilmiştir (Jimenez ve Besaw, 2020).

Çalışmalarda sınırlı örneklem büyüklüğü ve daha küçük veri alt kümesi nedeniyle sonuçlar dikkatle yorumlanmalıdır. Genel olarak literatürde zihinsel yetersizliği olan ve otizmlilerle ilgili araştırmaların okul öncesi ve ilköğretim açısından sınırlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle gelecek araştırmalarda akademisyenlerin ve uzmanların bu alandaki boşluğu doldurmaya yönelik beceri öğretimi uygulamaları yapmaları önerilmektedir. Ayrıca öğretimin sosyal geçerliliği yanı sıra bulguların genel geçerliliğini artırmak adına kız-erkek öğrenci sayısının dengelenmesi, sınıflara arası

karşılaştırmaların yapılması ve başlama, öğretim ve izleme oturumları bulgularının istatistiksel analizlerle desteklenmesi önerilmektedir.

KATKI BELİRTME

Yazar/yazarlardan başka makalenin herhangi bir safhasında katkı sağlayan kişiler varsa yazının sonunda bu kişilerin isimleri ayrıca belirtilmelidir.

Makale kurum ya da kuruluş tarafından desteklenen bir araştırma/proje bulgularından oluşuyorsa desteği sağlayan kurum/kuruluşun adı, projenin ismi, (varsa) tarih, sayı ve numarası verilmelidir.

ÇIKAR ÇATIŐMASI BEYANI

Yazarlar aralarında çıkar atışması olmadığını “The authors declare that they have no conflict of interest” beyan ederler.



EXTENDED SUMMARY

A REVIEW OF STUDIES ON PATTERN FORMATION SKILLS IN INDIVIDUALS WITH INTELLECTUAL DISABILITY AND AUTISM SPECTRUM DISORDER**INTRODUCTION**

In general, mathematics is the science of patterns and order. The science of shape, number, size, and the relationships between these elements is called mathematics (MoNE, 2009). The basis of problem solving in mathematics is finding relationships between numbers and shapes. For this reason, patterns are important in mathematics as they are the basis of number and geometric concepts (Gürsel, 2017). The ability to create patterns is the basis of reasoning, association and problem solving in mathematics. There are different patterns in objects that can be encountered in daily life, such as spider webs, honeycombs, sunflowers, and carpets and rugs woven by people (Smith, 2013).

Students with special needs who have perceptual or cognitive problems make it more difficult to perform adequately in areas such as mathematics and language learning. For this reason, longer durations are needed for students with intellectual disabilities to acquire and retain skills and concepts, understand events, solve problems, analyze, and combine information, and understand cause-effect relationships (Sazak-Pinar and Kocabiyik, 2014). These difficulties usually begin in primary school years and sustain through secondary school (Calhoun & Fuchs, 2003). Particularly due to the ability of patterning to think and express rules, it is among the mathematical skills that are difficult for students with intellectual disabilities to perform. In addition, patterning forms the basis for the development of mathematical skills of students with special needs, like normally developing students (Sazak Pinar and Kocabiyik, 2014).

Teaching patterning skills to preschool students contributes to the development of logical thinking, the discovery of other mathematical contents, and a foundation for future mathematics learning. Papic, Mulligan and Mitchelmore (2011) discussed patterns that have a repeating cyclical structure and are suitable for preschool study. Thus, the children can use different classroom tools consisting of guiding materials such as bead necklaces and create repeating patterns in drawings. Therefore, it is important for children to have a variety of materials consisting of shapes, stones, toys, or other objects in the learning environment. In addition, it is important for children to use sounds physically with the body or musical instruments and to make iconic and symbolic representations (colored dots, letters, numbers) with movements to help them produce and generalize repetitive patterns (Threlfall, 1999 as cited in Rodrigues and Serra, 2015). Research shows that early intervention in mathematics can prevent later learning difficulties for all children (Clements and Sarama, 2007; Griffin, 2004; Wright, 2003). It is determined that early pattern recognition and measurement skills in typically developing kindergarten students positively affect mathematics achievement in eighth grade. It is also found that the importance of these mathematics skills for academic achievement in later years increases or is maintained over time (Claessens and Engel, 2013). A study also showed that it is easier for kindergarten students to identify the missing element in a simple ABAB pattern (e.g., ABAB_AB?) than to copy and expand the AB pattern, expand more complex patterns and recognize the basic unit of a pattern (such as AB) (Clements et al., 2008).

There are limited number of studies of patterning skills for students with special needs in the literature (Baroody, 1988; Jimenez and Besaw, 2020; Jimenez and Kemmerly, 2013; Jimenez and Staples, 2015; Sazak Pinar and Kocabiyik, 2014). Studies involving the children with intellectual disabilities attending preschool and primary school are even more limited. Jimenez and Kemmerly (2013) studied students with mental disabilities in the 2nd, 3rd, and 4th grades of primary school. Baroody (1988) studied individuals with mental disabilities between the ages of 6-20, and Jimenez and Staples (2015) studied individuals with mental disabilities between the ages of 10-15. Sazak-Pinar and Kocabiyik (2014) examined children with mental disabilities aged 11-13 while Jimenez and Besaw (2020) examined the students aged 8-9 who was attending primary school. Pointing out this gap in the literature, the purpose of this study is to examine the publications on patterning skills for children with intellectual disabilities and autism in the preschool or primary school period by using a systematic literature review.

METHODOLOGY

Systematic literature review method was used in the study. In general terms, literature reviews involve two types: 1) A review that serves as the background for an empirical study and 2) a stand-alone (independent) study (Templier and Paré, 2015). Background reviews are often used as justification for decisions made in research design, providing theoretical context or identifying a gap in the literature that the study aims to fill (Levy and Ellis, 2006; Templier and Paré 2015). Ideally, an empirical study should be preceded by a systematic review, and from the systematic review, a certain part of the literature that is closely related to the empirical study can be used as a background review. In contrast, the independent literature reviews used in this study attempt to make sense of some of the existing literature through the collection, interpretation, explanation or integration of existing research (Rousseau et al., 2008; Xiao and Watson, 2019).

In this study, due to the limited number of studies on the topic, no limitations were included for publication years. The literature review was carried out by using the keywords "intellectual disability", "children with intellectual disability-mental retardation", "autism", "pattern", "preschool", "elementary" and "middle school" from databases within educational sciences. For studies that could not be accessed from the databases, the search was continued through the Google search engine. In the study, which aims to review the obtained publications, studies on the patterning skills of individuals with intellectual disabilities and autism spectrum disorder were accessed.

FINDINGS

It was found that there are seven studies on teaching patterning skills for individuals with intellectual disabilities and five studies for autism spectrum disorder. Baroody (1988) found that the evolution of addition errors was not linked to practicing incorrect answers. Additionally, the subjects mastered by students both practical and impractical combinations of addition operations involving the numbers zero and one, indicating that the children learned the relationships. No relationship was found between the frequency of miscalculated answers and posttest errors for the problems during the intervention. Moreover, although there were no incorrect answers for students who had previously taken the addition course, the frequency of answers to addition combinations changed significantly between the pretest and posttest. Browder et al. (2012) determined that the subjects get 100% correct responses to complete the patterns and that these gains are generalized. All the students made progress in their mathematics skills with the intervention. Once the students were able to create up to five patterns, they were sometimes able to use this knowledge and their memorization counting skills to create broader patterns and generalize their skills. Jimenez and Kemmerly (2013) showed that the intervention with pattern teaching has a functional relationship between the early arithmetic skills of the students with intellectual disabilities. The study showed that students learned mathematics skills best when systematic instruction and repetitive practices are used. In addition, structured sessions were found to provide teachers with a high level of fidelity in teaching new skills. According to Sazak-Pinar and Kocabiyik (2014), all students demonstrated patterning skills with 100% accuracy and maintained them. It is also determined that the teachers found the intervention socially valid. Jimenez and Staples (2015) suggested that there is a functional relationship between early arithmetic skill training and independent correct answers in mathematics skills depending on the grade level of the students. The findings showed that as students with severe intellectual disabilities gain proficiency in early arithmetic skills, they show greater propensity for mathematics skills in parallel with their grade level. Additionally, the results of comparing the percentage of overlapping data in the graphs showed a highly effective intervention (90%-100%) or an effective intervention (70%-89%) for all three students. Kurkcu (2019) found that direct instructions were effective since the students achieved success at the valid criterion of 83.3% at the end of the intervention. As a result of the follow-up sessions, it was found that the students maintained their patterning skills in the 2nd, 4th, and 6th weeks. In the generalization sessions conducted using different shape pictures on the tablet computer, it was determined that the students were able to generalize their patterning skills with different materials. Jimenez and Besaw (2020) showed that visual analysis of baseline, intervention, and generalization data demonstrated a functional relationship between the use of virtual manipulatives and mathematics skills, and statistical analysis significantly supported this relationship. It was also determined that virtual manipulatives are more interesting than concrete mathematical manipulators. Students generalized and maintained early arithmetic skills for different mathematical problems.

On the other hand, for the children with autism spectrum disorder, Nation et al. (2006) determined that students' word reading, and text reading accuracy levels were average. However, performance differences emerged in many tests at different levels from easy to difficult. These findings show that reading skills in children with autism were heterogeneous. Cihak and Foust (2008) showed that the TouchMath is more effective in teaching addition skills with single digit numbers. TouchMath strategy was then replicated using the content of other instruction method, and all students showed significant improvement in their addition skills. Whalon and Hart (2011) demonstrated that the students with autism spectrum disorder defined words as patterns and sorted the words for the last syllables of the words as well as phonetic

patterns. The teacher often verbally instructed the students to use their phonetic skills. Some instructions provided by the teacher directly addressed vocabulary such as synonyms, antonyms, and homonyms. Titeca et al. (2014) found that the children with autism spectrum disorder showed early numerical competencies like typically developing children in preschool. They also scored higher on average on number acquisition and time-based competencies, and on procedural calculation and word/language problems, compared to first-year students. Both verbal sub-scaling and counting predicted first grade mathematics performance. Tzanakaki et al. (2015) determined that the Maths Recovery curriculum adapted for children with autism spectrum disorder was successfully included in each child's individualized teaching program and that all six children improved their mathematical skills during the intervention.

DISCUSSION, CONCLUSION, AND RECOMMENDATIONS

The results of the study indicated that all educational interventions enabled students to acquire target skills (Baroody, 1988; Cihak and Foust, 2008; Jimenez and Kemmerly, 2013; Titeca et al., 2014; Tzanakaki et al., 2015), and many of them have been found to generalize these skills (Browder et al., 2012; Jimenez and Besaw, 2020; Sazak-Pinar and Kocabiyik, 2014). When the studies on individuals with intellectual disabilities are examined from a methodological perspective, it is determined that these studies focus on game and story-based mathematics teaching. Research on children with autism spectrum disorder generally involves the use of valid and reliable scales and tests. In general, the findings of all studies concluded that pattern teaching is associated with number recognition, counting and addition skills.

The results of reviewed publications on mathematics have positive effects for students and educators. For students, the performance of basic mathematical skills provides a basis for problem-solving skills, explaining temporal concepts, counting and using money, and demonstrating purchasing skills (Browder, 2012; Jimenez and Kemmerly, 2013). Understanding functional mathematics is an important skill for participating in daily life, work, and leisure activities. It is observed that teachers are successful in teaching mathematics skills by providing systematic instruction and repetitive exercises to students, and teaching using structured sessions is highly appropriate (Jimenez and Kemmerly, 2013). In one study, virtual manipulatives are found to be more interesting than concrete mathematical manipulatives in teaching patterns. Thus, students were able to generalize and maintain their early arithmetic skills in new mathematics contexts (Jimenez and Besaw, 2020).

Due to the limited sample size and smaller data in the reviewed publications, the results should be carefully interpreted. In general, research on patterning of students with intellectual disabilities and autism spectrum disorder is limited in terms of preschool and primary school. For this reason, it is recommended that academics and experts conduct skill teaching practices to fill this gap in future research. Moreover, in order to increase the social validity of the instruction as well as the general validity of the findings, it is recommended to balance the number of male and female students, make comparisons between classes, and support the findings of the baseline, intervention, and follow-up sessions with statistical analysis.

KAYNAKÇA

- Amerika Psikiyatri Birliği (APA). (2013). *DSM-5 tanı ölçütleri başvuru kitabı* (Çev. Ertuğrul Koroğlu). HYB Yayıncılık.
- Baran, M. S. (2019). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde tablet bilgisayar kullanımının örüntü oluşturma becerisi üzerinde etkililiği*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Baroody, A.J. (1988). Mental-addition development of children classified as mentally handicapped. *Educational Studies in Mathematics* 19, 369–388.
- Bedir, G., Ersözlu, Z.N. ve Altun, A. (2013). Zihinsel engelli öğrencilerin eğitimde kullanılan aktif öğrenme aktivitelerine ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin düşünceleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(5), 1195-1216.
- Boşnak Ö. (2019). *Zihin yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu*. Eğiten Kitap.
- Bullen, J. C., Zajic, M. C., McIntyre, N., Solari, E. ve Mundy, P. (2022). Patterns of math and reading achievement in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 92, 101933.
- Calhoun M.B ve Fuchs L.S. (2003). The effects of peer-assisted learning strategies and curriculum-based measurement on the mathematics performance of secondary students with disabilities. *Remedial and Special Education*, 24, 235-245.
- Cavkaytar, A. (2000). Zihin engellilerin eğitim amaçları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 115-121.
- 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(6), 547-556.
- Cihak, D.F. ve Foust, J.L. (2008). Comparing number lines and touch points to teach addition facts to students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 23(3), 131-137.

- Claessens, A. ve Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record*, 115(6), 1-29.
- Clements, D. H., Sarama, J. H. ve Liu, X. H. (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the Rasch model: The Research-Based Early Maths Assessment. *Educational Psychology*, 28(4), 457-482.
- 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.
- de Oliveira Malaquias, F.F., Malaquias, R.F., Lamounier Jr., E.A. ve Cardoso, A. (2013). VirtualMat: A serious game to teach logical-mathematical concepts for students with intellectual disability. *Technology and Disability*, 25, 107-116.
- de Vries, M., Prins, P.J., Schmand, B.A., ve Geurts, H.M. (2015). Working memory and cognitive flexibility-training for children with an autism spectrum disorder: a randomized controlled trial. *J Child Psychol Psychiatry*, 56(5), 566-576. doi:10.1111/jcpp.12324
- Education Bureau. (2015). How to support children with intellectual disability. The Government of Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China.
- Erbaş, D. (2008). Özel gereksinimli öğrencilere genel para kullanımı öğretme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9(1), 35-52.
- Estes, A., Rivera, V., Bryan, M., Cali, P. ve Dawson, G. (2011). Discrepancies between academic achievement and intellectual ability in higher-functioning school-aged children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(8), 1044-1052.
- Griffin, S. (2004). Number Worlds: A research-based mathematics program for young children. In D.H.Clements, J. Sarama ve A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 325-342). Lawrence Erlbaum Associates.
- Gürsel, O. (Ed). (2017). *Özel gereksinimli öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının öğretimini planlama ve uygulama* (1.Baskı). Vize Yayıncılık.
- Heward, W. L. (2013). *Exceptional children: An introduction to special education* (10 the edition). Pearson.
- Jimenez, B. A. ve Kemmerly, M. (2013). Building early numeracy skills in students with moderate intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 48(4), 479-490.
- Jimenez, B.A. ve Besaw, J. (2020). Building early numeracy through virtual manipulatives for students with intellectual disability and autism. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 55(1), 28-44.
- Jimenez, B.A. ve Staples, K. (2015). Access to the common core state standards in mathematics through early numeracy skill building for students with significant intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(1), 17-30.
- Jones, C.R.G., Happe, F., Golden, H., Marsden, A.J.S., Tregay, J., Simonoff, E. ve Charman, T. (2009). Reading and arithmetic in adolescents with autism Spectrum disorders: Peaks and dips in attainment. *Neuropsychology*, 23(6), 718-728.
- Karabulut, A. ve Yıkırmış, A. (2010). Zihin engelli bireylere saat söyleme becerisinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(10), 103-113.
- Kırcaali-İftar, G. (2007). *Otizm spektrum bozukluğu*. Daktylos Yayınları.
- Kocagöz, E. ve Yalçın, G. (2019). *Zihin yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu*. Eğiten Kitap.
- Kürkçü, H. (2019). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde tablet bilgisayar kullanımının örüntü oluşturma becerisi üzerinde etkililiği* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Levy, Y. ve Ellis, T.J. (2006). A Systems approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. *Informing Science Journal*, 9, 182-212.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W.H.E., Coulter, D.L., Craig, E.M., Reeve, A., Schalock, R.L., Snell, M.E., Spitalnik, D.M., Spreat, S., Tassé, M.J. ve The AAMR AD HOC Committee on Terminology and Classification. (2002). *Mental retardation: definition, classification, and systems of support* (10th edition). American Association on Mental Retardation.
- MEB (2018). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Genel Müdürlüğü.
- MEB, Özel Eğitim Programları. <http://orgm.meb.gov.tr/www/ozel-egitimile-ilgili-nyayimlar/icerik/123>, (Erişim: 27.05.2020).
- MEB. (2014). Bireyselleştirilmiş eğitim programı yol haritası. Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Genel Müdürlüğü.
- Nation, K., Clarke, K., Wright, N. ve Williams, C. (2006). Patterns of reading ability in children with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.*, 36, 911-919.
- National Council of Teachers of Mathematics (NTCM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston.
- Papic, M. (2013). A mathematics intervention: The case of 4-year-old Rylan and Hilda! 4th International Conference on New Horizons in Education. Sydney, Australia.
- Papic, M., Mulligan, T. ve Mitchelmore, M. (2011). Assessing the developing of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 237-268.
- Pratt, H. D. ve Greydanus, D. E. (2007). Intellectual disability (mental retardation) in children and adolescents. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 34(2), 375-386.

- Rodrigues, M. ve Serra, P. (2015). Generalizing repeating patterns: A study with children aged four. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 2, 81-95.
- Rousseau, D.M., Manning, J. ve Denyer, D. (2008). Evidence in management and organizational science: Assembling the Field's full weight of scientific knowledge through syntheses. In AIM Research Working Paper Series: Advanced Institute of Management Research.
- Sazak Pınar, E., ve Kocabıyık, D. (2014). Orta düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere örüntü oluşturma becerisinin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiği. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 281-300.
- Shree, A. ve Shukla, P.C. (2016). Intellectual Disability: definition, classification, causes and characteristics. *Learning Community*, 7(1), 9-20.
- Smith, S. (2006). *Early childhood mathematics*. Ally&Bacon.
- Tanırlı D, Olkun, S. (2009). *Basitten karmaşığa örüntüler*. Maya Akademi.
- Tekin-İftar, E. (2019). Ulusal standartlar projesi: Bulgular ve sonuçlar özet raporu. Tohum Otizm Vakfı web sitesinden erişilmiştir: https://www.tohumotizm.org.tr/wp-content/uploads/2019/08/Nac_Raporu_2019.pdf
- Tekin-İftar, E. ve Kircaali-İftar, G. (2006). *Özel eğitimde yanlış öğretim yöntemleri*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Templier, M. ve Paré, G. (2015). A framework for guiding and evaluating literature reviews. *Communications of the Association for Information Systems*, 37, 113-137.
- Threlfall, J. (1999). Repeating patterns in the early primary years. In A. Orton (Ed.), *Patterns in the teaching and learning of mathematics* (pp. 18-30). Cassell.
- Titeca, D., Roeyers, H., Josephy, H., Ceulemans, A. & Desoete, A. (2014). Preschool predictors of mathematics in first grade children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2714-2727.
- Tzanakaki, P., Grindle, C.F., Saville, M., Hastings, R.P., Hughes, J.C. ve Huxlet, C. (2015). An individualised curriculum to teach numeracy skills to children with autism: programme description and pilot data. *Numeracy and Autism*, DOI: 10.1111/1467-9604.12069.
- Wei, X., Christiano, E.R.A., Yu, J.W., Wagner, M. ve Spiker, D. (2015). Reading and math achievement profiles and longitudinal growth trajectories of children with an autism spectrum disorder. *Autism*, 19(2), 200-210.
- Whalon, K.J. ve Hart, J.E. (2011). Children with autism spectrum disorder and literacy instruction: An exploratory study of elementary inclusive settings. *Remedial and Special Education*, 32(3) 243-255.
- 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(4), 551-560.
- Wright, R.J. (2003). A mathematics recovery: Program of intervention in early number learning. *Australian Journal of Learning Disabilities*, 8(4), 6-11.
- Xiao, Y., Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93-112.