



Examination of Addition and Subtraction Performances of Students with and without Learning Disabilities

Özlem Altındağ Kumaş¹ and Cevriye Ergül²

¹Dicle University, Faculty of Educational Sciences, Department of Special Education, Diyarbakır, Turkey.

²Ankara University, Faculty of Educational Sciences, Department of Special Education, Ankara, Turkey.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 08.12.2016

Received in revised form
10.05.2017

Accepted 10.05.2017

Available online
22.06.2017

ABSTRACT

In this study, addition and subtraction performances of students experiencing learning disability, mathematics difficulties, and typical development were examined. The study group was consisted of 30 students with learning disability, 30 with mathematic difficulties, and 30 with typical development. All participants attended third grade. Relational screening model was utilized for research purposes. A tool including 14 addition and subtraction questions developed by the researcher was used to gather data. Obtained data was analyzed through one-way analysis of variance. Results showed that in written operations, students with learning disabilities and with mathematics difficulties performed more slowly, had lower scores, and made more errors compared to those with typical development. In terms of comparing the types of errors made by students in written, all students seemed to make similar errors.

© 2017 IOJES. All rights reserved

Keywords¹:

learning disability, mathematics difficulties, addition and subtraction, error patterns

Extended Summary

A learning disability mostly appearing as academic failure is connected to the problems experienced in the processes of auditory and visual perception, attention, memory, language development and learning using the cognitive strategies and the information processing systems (Glago, Mastropieri and Scruggs, 2009). There is a significant difference between the academic achievement and the learning potential of the individuals with learning disabilities and the difference continues although the appropriate learning experiences are provided (Bateman, 1992).

Several studies have focused on academic difficulties experienced by students with learning disabilities. However, most of these studies concentrate on students' reading and writing problems while their difficulties in mathematics-related skills are overlooked. Moreover, recent research suggests that students with learning disabilities suffer from difficulties not only in literacy, but in mathematics as well (Hanich, Jordan, Kaplan and Dick, 2001). Approximately 25% of the students with learning disabilities were reported to have difficulties in acquiring the mathematics abilities (Miller, Butler and Lee, 1998; Rivera, 1997). Students having difficulties in learning mathematics are described under the term *mathematics learning disabilities*. Although they are a heterogeneous group, they show similar difficulties in some areas. The most common difficulties they experience have been reported to be difficulty in time and place-direction concepts,

¹ Corresponding author's address: Dicle University, Faculty of Educational Sciences, Department of Special Education, Diyarbakır, Turkey.

Telephone: 05052015770

e-mail: ozlemaltindag@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.03.016>

failure to solve the problems requiring counting operation, using immature or inappropriate strategies, solving the operations slowly, failure to perceive the mathematical concepts and to remember the mathematical information, difficulty in following the operation steps, failure to use the mathematical formulas and difficulty in performing daily activities requiring mathematics (Geary, 2003; Jordan and Hanich, 2000).

Based on these reasons, it has been reported that the evaluation of the mathematical abilities in basic arithmetic operations can be a unique resource in determining the students with mathematics learning disabilities (Geary, 1993). Particularly, by means of error analysis, it is possible to identify error patterns, the specific areas in which students have difficulties and interventions required to overcome these difficulties (Ginsburg, 1989; Smith & Rivera, 1991). Many studies have been conducted to determine the types of errors often made by students in the first and foremost arithmetic operations, addition and subtraction.

Method

Relational screening model was used in this study to compare groups' performances in addition and subtraction. The study group of the study consisted of 90 third graders, 30 of whom had learning disabilities, 30 had mathematics difficulties without LD diagnosis and 30 had average math achievement. Groups' performances in terms of speed, accuracy, and errors in addition and subtraction operations presented in written forms were compared using One-Way Analysis of Variance (ANOVA). Post-hoc analyses were conducted to determine the source of the meaningful differences among groups. The homogeneity of the variances of the groups was examined using Levene's test and the multiple comparisons between the groups were performed by Dunnett-C multiple comparison method since the variances were not homogenous.

Discussion, Conclusion and Suggestions

This study aimed to compare math performances of students with and without learning disabilities. First, accuracy and speed in written administrations of addition and subtraction operations were compared. It was found that the students with learning disabilities and mathematics difficulties obtained lower points, and were slower to complete the operations compared to their peers with typical development. Results of this study are similar to the findings of the previous studies (Jordan, Hanich & Kaplan, 2003; Jordan & Montani, 1997). On the other hand, the study demonstrated that the students who had no diagnosis of learning disability but who were reported by their teachers to have mathematics difficulties showed similar performances as their peers with learning disabilities and even obtained lower scores in some variables. Since mathematics contains complex processes and requires focusing and intense cognitive effort, there are many students having difficulties in mathematics. Unless appropriate intervention is performed, these difficulties in mathematics continue to increase in the following years and students develop negative attitudes towards math (Geary, 1993). Continuous failure may also cause negative thoughts on students' own competency, which in turn, affect motivation and interest in math (Glago, Mastropieri and Scruggs, 2009; Kameenui & Simons, 1990). Academic failure among students may sometimes result in school dropouts as well (Glago et al., 2009; Korkmaz & Kaptan, 2002). Therefore, it is important that the students with mathematics difficulties should be determined early and supported in the subjects they have difficulties with. In order to meet the individual needs of these students, teachers should plan and implement intervention programs and make modifications in their instruction.

Second, error types of groups were compared and it was found that the students with learning disabilities and mathematics difficulties made significantly more errors compared to their peers with typical achievement. This result is consistent with the results reported in the literature (Engelhard, 1977; Jordan & Hanich, 2003; Leopare, 1979; Raghubar et al., 2009; Reysa, 1995). Students with learning disabilities and mathematics difficulties in this study made similar errors in written administrations. The most common error type made by these students was finding an approximate value. In the written administration, 20 students with learning disabilities and 20 students with mathematics difficulties made this error. The fact that this error type was more common than others is thought to be related to students' use of immature counting strategies, their attention problems and incompetency in the working memory. Brown and Burton (1978) found in their study that the students forget the place they count after a while since they use immature strategies like finger counting, and therefore make this error. Geary (1990), Siegler and Robinson

(1982) indicated that this error was particularly common in addition operations. Because students count as 4, 5, 6 instead of 5, 6, 7 in an addition operation of $4+3$, they get the incorrect result.

Furthermore, based on the limitations of this study, some suggestions for future research may be offered as well. First, only addition and subtraction performances of students were examined in this study. However, it is well known that students with learning disabilities have difficulties in other mathematical skills as well. Thus, it is recommended that future research investigate the performances of students in other mathematical skill areas. Second, this study investigated only the performances of students with learning disabilities. However, several studies showed that students with other disabilities have difficulties in math too. Therefore, it is important for future research to examine the mathematical performances of students in other disability groups and to determine the difficulties they experience. Third, the diagnosis of students with learning disabilities included in this study was accepted to be correct. However, considering the difficulties in the identification process of learning disabilities in our country, the diagnosis of the students with learning disabilities should be confirmed by using additional methods or tools in future research. Thereby, a more realistic and practical evaluation of the math performances of students with learning disabilities will be possible.

Öğrenme Güçlüğü Olan ve Olmayan Öğrencilerin Toplama ve Çıkarma İşlemlerindeki Performansları

Özlem Altındağ Kumaş¹ ve Cevriye Ergül²

¹ Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Ankara, Türkiye

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:
Alındı 08.12.2016
Düzeltilmiş hali alındı
10.05.2017
Kabul edildi 10.05.2017
Çevrimiçi yayımlandı
22.06.2017

ÖZ

Bu çalışmada öğrenme güçlüğü olan, matematik güçlüğü yaşayan ve normal gelişim gösteren öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki işlem performansları karşılaştırılmıştır. Çalışma grubunu 30 öğrenme güçlüğü olan, 30 matematik güçlüğü yaşayan ve 30 normal gelişim gösteren toplam 90 öğrenci oluşturmuştur. Katılımcıların tümü 3. sınıfa devam eden öğrenciler arasında seçilmiştir. Uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilen 14 adet toplama ve çıkarma sorusu içeren değerlendirme aracı ile veri toplanmıştır. Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda; yazılı işlemlerde öğrenme güçlüğü olan ve matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin, normal gelişim gösteren akranlarına göre işlemleri daha yavaş çözdükleri, daha az işlemi doğru olarak çözdükleri ve daha fazla sayıda hata yaptıkları bulunmuştur.

© 2017 IOJES. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:²

öğrenme güçlüğü, matematik güçlüğü, toplama ve çıkarma işlemleri, işlem hataları

Giriş

Öğrenme güçlüğü; yazılı ve sözlü dili anlama ve kullanmada temel olan bir veya daha fazla psikolojik sürecin etkilenmesiyle ortaya çıkan dinleme, düşünme, konuşma, okuma, yazma ve matematiksel hesaplamalar yapmadaki güçlükler olarak tanımlanmaktadır (IDEA, 2004). Öğrenme güçlükleri okul çağı çocuklarının yaşadıkları en yaygın sorunların başında gelmektedir ve özel gereksinimli öğrencilerin yarısından fazlasının öğrenme güçlükleri yaşadıkları belirtilmiştir (Donavon ve Cross, 2002). Akademik başarısızlık olarak kendini gösteren öğrenme güçlüklerinin nedeni, görsel ve işitsel algı, dikkat, dil gelişimi, öğrenme için gerekli bilişsel stratejileri kullanma ve bilgi işleme süreçlerinde yaşanan problemlere bağlanmaktadır (Glago, Mastropieri ve Scruggs, 2009). Öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin akademik başarıları ve bilişsel yetenekleri arasında önemli bir fark bulunmakta ve bu fark, bireylerin herhangi bir yetersizlikleri olmamasına ve kendilerine uygun öğrenme deneyimleri sağlanmasına rağmen devam etmektedir (Bateman, 1992).

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik alanlarda yaşadıkları güçlüklerle yönelik birçok çalışma yapılmıştır (Bateman, 1992; Lerner, 2000; Lyon, Fletcher ve Barnes, 2003). Ancak, çalışmaların genellikle okuma ve yazma alanlarında yoğunlaştığı, matematik alanında yaşanan sorunlara ilişkin çalışmaların sayısının ise oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Clements ve Sarama, 2015; Fuchs ve ark., 2005; Hanich, Jordan, Kaplan ve Dick, 2001; Shalev, Auerbach, Manor ve Gross-Tsur, 2000; WHO, 1992). Bununla beraber yapılan araştırmalar, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma ve yazma problemlerine ek olarak matematikte de yoğun olarak problem yaşadıklarını göstermektedir (Clements ve Sarama, 2015; ; Hanich, Jordan, Kaplan ve Dick, 2001). Araştırmalarda öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin yaklaşık %25'nin matematiksel becerileri kazanmada güçlük yaşadıkları bildirilmiştir (Clements ve Sarama, 2015; Geary, 2011; Miller, Butler ve Lee, 1998; Rivera, 1997). Uygun müdahale yapılmadığında matematikte yaşanan bu güçlükler sonraki yıllarda da artarak devam etmektedir (Deshler, Ellis ve Lenz, 1996; Miller, Butler ve Lee, 1998).

² Sorumlu yazan adresi: Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü. Diyarbakır, Türkiye
Telefon:5052015770
e-posta: ozlemaltindag@gmail.com
DOI: <https://doi.org/10.15345/iojes.2017.03.016>

Matematikte güçlük yaşayan bu öğrenciler *matematik güçlüğü* terimi altında tanımlanmaktadır. Yapılan araştırmalarda matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin heterojen bir grup olduğu görülse de bazı alanlarda yaygın olarak güçlükler yaşadıkları bildirilmiştir. Bu güçlüklerden başlıcaları, zaman ve yer-yön kavramlarında zorlanma, sayma işlemi gerektiren problemleri çözememe, gelişmemiş ve uygun olmayan stratejiler kullanma, işlemleri yavaş çözüme, matematiksel kavramları algılayamama, matematiksel bilgileri hatırlayamama, işlem basamaklarını izlemede güçlük yaşama, matematik formüllerini kullanamama ve matematiksel işlem gerektiren günlük işlerde zorlanma olarak belirtilmiştir (Geary, 2003; Jordan ve Hanich, 2000).

Matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin ileri düzey matematik becerilerine temel olan dört işlem becerilerinde yoğun olarak sorunlar yaşadıkları belirtilmektedir (Geary, 2003). Bu öğrencilerin zayıf işlem becerilerine ve sayı bilgisine sahip olmalarının dört işlemde yaşadıkları güçlüğün temeli olduğu düşünülmektedir (Bull ve Johnston, 1997; Geary, 1990; Geary, Bow-Thomas ve Yao, 1992; Geary, Brown ve Samaranayake, 1991; Geary, Hamson ve Hoard, 2000; Goldman, Pellegrino ve Mertz, 1988; Jordan ve Hanich, 2000). Örneğin; sözel olarak söylenen “üç yüz kırk ikinin” sayı olarak 342’yi temsil ettiğini 3, 4, 2’nin birleşerek yeni bir sayı oluşturduğunu anlamada sayı bilgisi gerekmektedir (McCloskey ve Macaruso, 1995; Seron ve Fayol, 1994). Sayı kavramında güçlük yaşayan öğrenciler toplama ve çarpma işleminin değişme özelliğini kavrayamamakta (örneğin; 8+5 ve 5+8 ‘in aynı sonucu verdiğini), sayı dizelerini yanlış saymakta ve basamak değeri kavramını öğrenmede zorlanmaktadırlar (Geary, 2003). Öğrenciler sayıları sayarken bazılarını atlayabilmekte, aynı sayıyı birden fazla tekrar etmekte ya da parmak sayma gibi gelişmemiş sayma stratejileri kullanmaktadırlar (Geary ve Brown, 1991; Goldman ve ark., 1988). Dolayısıyla bu öğrenciler genellikle toplama ve çıkarma işlemlerinde başarısız olmakta, işlem sonucunu eksik ya da fazla bulmakta, basamak değeri kavramında zorlandıkları için her bir işlem sütununda bağımsız olarak işlem yapmaktadırlar.

Sayma becerilerindeki güçlükler ayrıca öğrencilerin işlem hızının daha yavaş olmasına ve otomatikleştirme becerilerinin gelişmemesine neden olmaktadır (Geary, 2003). İşlem hızı, matematiksel işlemleri hızlı ve kolay bir şekilde çözmek anlamına gelmektedir. Otomatikleştirme becerisi ise toplama, çıkarma, çarpma ve bölmedeki basit işlemleri 3 sn ve daha az zamanda, parmak sayma gibi sayma işlemlerini yapmadan zihinden cevap vermedir (Cumming ve Elkins, 1999). Normal gelişim gösteren öğrencilerin 2. sınıfın sonunda otomatikleştirme becerisi kazandıkları bildirilmiştir (Steinberg, 1985). Ackerman ve arkadaşları (1986) ise bu becerinin matematik güçlüğü olan öğrencilerde normal gelişim gösteren öğrencilere göre çok daha geç oluştuğunu belirtmişlerdir. Geary (2003) de, öğrencilerin diğer matematik becerilerinde başarılı olması için otomatikleştirme becerisinin çok önemli olduğunu, ilköğretimin sonuna kadar matematik güçlüğü olan öğrencilerin bu becerileri kazanması için müdahale programlarının oluşturulmasının gerekliliğini dile getirmiştir.

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin, normal gelişim gösteren öğrencilere göre işlem hızında ve doğruluğunda daha düşük performans göstermelerinin diğer bir sebebi öğrencilerin gelişmemiş sayma stratejileri kullanmalarındadır. Fuson ve diğerleri (1997) toplama ve çıkarma işleminde üç düzeyin olduğunu belirtmişlerdir. İlk seviyede öğrenciler “hepsini sayma” stratejisini kullanmakta (ör.; $2 + 5 = [1, 2]; [1, 2, 3, 4, 5]; [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$), ikinci düzeyde “üzerine sayma stratejisi” kullanmakta (ör: $2 + 5 = 2, 3, 4, 5, 6, 7$) ve üçüncü seviyede ise zihinden işlem yapmaktadır. Normal gelişim gösteren öğrenciler 2. sınıfta ikinci düzey stratejiler kullanırken, 6. sınıfta son seviyeye ulaşarak işlemleri zihinden çözmekte, buna karşın, matematik güçlüğü olan öğrenciler her sınıf düzeyinde gelişmemiş sayma stratejileri (1. düzeyde) kullanmaktadırlar (Geary, Widaman, Little ve Cormier, 1987).

Bu nedenler göz önünde bulundurulduğunda dört işlem becerilerinin değerlendirilmesinin matematik güçlüğü olan öğrencileri belirlemede benzersiz bir kaynak olabileceği belirtilmiştir (Geary, 1993). Özellikle, değerlendirme sürecinde gerçekleştirecek hata analizi ile öğrencilerin hata örüntülerinin, güçlük alanlarının ve gerekli müdahalelerin belirlenmesi mümkün olmaktadır (Ginsburg, 1989; Smith ve Rivera, 1991). Öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki hata türlerini belirlemeyi amaçlayan birçok çalışma yapılmıştır (Backman, 1978; Engelhart, 1977; Govindan ve Ramaa, 2013; Raghubar ve ark., 2009; Roberts, 1968; Tindal ve Marston, 1990; Zigmond, Vallecorsa ve Silverman 1983). Yapılan çalışmalarda toplama ve çıkarma işlemlerinde ortaya çıkan hata türleri şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

Şekil 1. Toplama ve çıkarma işlemlerinde ortaya çıkan hata türleri

Her İki İşlemden Ortaya Çıkan Hatalar	Sadece Toplama İşleminde Ortaya Çıkan Hatalar	Sadece Çıkarma İşleminde Ortaya Çıkan Hatalar
İşlem değiştirme (toplama yerine çıkarma, çıkarma yerine toplama işleminin kullanılması)	Eldeyi taşımama	Her durumda büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma
Yakın değer bulma (işlem sonucunu birkaç sayı eksik ya da fazla bulma)	Eldeyi başka sütuna taşıma	Sıfırı etkisiz eleman görme (toplama işlemindeki sıfırın özelliğini çıkarma işlemine yansıtmama)
Rastgele cevap (öğrencinin işleme verdiği yanıtların herhangi bir hata türü kategorisine girmemesi)		Sıfıra basamak değeri atfetmeme (toplama işlemindeki sıfırın özelliğini çıkarma işlemine yansıtmama)
Basamak değerini dikkate almama (işlemden yer alan sütunları birbirinden bağımsız düşünme)		Onluk bozmama
Sıfırı yutan eleman olarak görme (çarpma işlemindeki sıfırın özelliğini toplama ve çıkarma işlemine yansıtmama)		Onluk bozmayı devam ettirmeme
İşlemi yarıda bırakma		

Bu sınıflandırmalardan yola çıkarak araştırmacılar çalışmalarında çeşitli sınıf ve başarı düzeyinde bulunan öğrencilerin işlem hatalarını analiz etmişlerdir. Yapılan araştırmalarda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha fazla işlem hatası yaptıkları görülmüştür (Geary, 1990; Russell ve Ginsburg 1984; Saito, 1992). Toplama ve çıkarma işlemlerinde en fazla yapılan hata türü yakın değer bulma hatasıdır (Engelhardt, 1977; Jordan ve Hanich, 2000; Lepore, 1979; Raghubar ve ark., 2009). Bu hata türü öğrencilerin parmak sayma gibi gelişmemiş strateji kullandıkları için bir süre sonra saydıkları yeri unuttuklarına bağlanmaktadır (Brown ve Burton, 1978). Bu öğrencilerin en fazla yaptıkları bir diğer hata türünün ise işlem değiştirme hatası olduğu belirtilmektedir (Bull ve Scerif, 2001; Mazzocco ve Kover, 2007). Ayrıca, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çıkarma işleminde toplama işlemine göre daha fazla hata yaptıkları bildirilmektedir (Jordan ve Hanich, 2000). Bu öğrenciler çıkarma işleminde en fazla *her durumda büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma* hatası ile *sıfır rakamı ile ilgili* hata türlerini gerçekleştirmektedirler (Dickson, Brown ve Gibson, 1984; Jordan ve Hanich, 2000). Her durumda büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma hatasının ortaya çıkması öğrencilerin, toplamanın değişme özelliğini çıkarma işlemine de genelleyerek, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkartmalarına (Örneğin; $35-19=24$ bulunması gibi) bağlanmaktadır (Davis, 1984). Burns ve Silbey'e (2000) göre çıkarma işlemi ilk öğrenildiğinde sürekli olarak büyük sayıdan küçük sayının çıkarılmasının vurgulanması ve tek ve çift basamaklı sayılarla ödünç almayı gerektirmeyen çıkartma işlemlerinin sık yapılması bu hatanın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sıfır ile yapılan hatalar ise normalde hiçliği ifade eden sıfırın basamaktaki değerinin anlaşılmasına ve toplama işlemindeki sıfırın özelliğinin çıkarma işlemine taşınmasına bağlanmaktadır. Toplama işleminde ise en fazla eldeyi taşımama hata türünün ortaya çıktığı bildirilmektedir (Broadbent, 2004; Ross, 2002). Bu hata türü ise öğrencilerin basamak değeri kavramını öğrenememelerine bağlanmaktadır (Ross, 2002).

Uygun müdahale yapılmadığında matematikte yaşanan bu güçlükler sonraki yıllarda da artarak devam etmektedir. Matematik derslerinde başarısızlık deneyimleri yaşayan öğrenciler bu alana yönelik olumsuz tutumlar geliştirmektedir (Geary, 1993). Öğrencilerin öz yeterlikleri konusundaki olumsuz düşünceleri motivasyonlarını etkileyerek derse karşı ilgisizliğe, yeni şeyler denemekten kaçınmaya ve sürekli başkalarından yardım beklemeye dönüşebilmektedir (Glago, Mastropieri ve Scruggs, 2009; Kameenui ve Simons, 1990). Öğrencilerin yaşamakta olduğu akademik başarısızlıklar bazı durumlarda okulu terk etmeyle sonuçlanabilmektedir (Glago ve ark., 2009; Korkmaz ve Kaptan, 2002). Dolayısıyla,

matematikte güçlük yaşayan öğrencilerin belirlenmesi, öğrencilerin gereksinim duyduğu alanlarda desteklenmesi, öğretmenlerin ise öğrencilerin bireysel gereksinimlerini karşılayacak şekilde öğretimi planlamaları ve gerekli uyarlamaları yapmaları önemlidir. Bu bağlamda, öğrencilerin işlem performanslarının değerlendirilmesi ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bu alandaki sorunları için uygun müdahale programların hazırlanması önemlidir. Buna karşın, Türkiye'deki alanyazın incelendiğinde, normal gelişim gösteren öğrencilerin işlem hatalarını değerlendirmeye ilişkin çalışmalar olmasına rağmen (örn; Kubanç, 2012; Soylu ve Soylu, 2006), öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bu becerilerini değerlendiren çalışmalar olmadığı gözlenmiştir. Bu eksiklikten yola çıkılarak bu araştırmanın amacı; öğrenme güçlüğü (ÖG) tanısı olan 3. sınıf öğrencilerinin yazılı işlemlerindeki işlem hızlarının, işlem puanlarının, doğru işlem sayılarının, toplam hata sayılarının ve hata türlerinin öğrenme güçlüğü tanısı olmadığı halde matematikte güçlük yaşayan (MG) ve normal gelişim gösteren (NG) akranlarının işlem performansları ile karşılaştırılması olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmadan elde edilen sonuçların ilgili alanyazına katkıda bulunacağı, öğrenme güçlüğü olan çocuklarının matematiksel performansları hakkında bilgi sağlayacağı, öğretimlerinin planlanması sürecini destekleyeceği ve alanda yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada öğrenme güçlüğü, matematik güçlüğü ve normal gelişim gösteren öğrencilerin işlem performansları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı belirlemek için genel tarama modellerinden betimsel nedensel karşılaştırmalı model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ilinde bulunan 30 öğrenme güçlüğü (ÖG), 30 matematik güçlüğü (MG) ve 30 ortalama başarı gösteren öğrenci (NG) gösteren 3. sınıfa devam eden toplam 90 öğrenci oluşturmaktadır. Gruplar 2012-2013 eğitim öğretim yılında Ankara ilinin Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde 3. sınıfta öğrenim gören öğrenciler arasından seçilerek oluşturulmuştur. Öğrenme güçlüğü grubunda yer alan öğrenciler, rehberlik araştırma merkezleri tarafından tanı konulmuş olan, ortalama iki yıldır öğrenme güçlüğü tanısı taşıyan, ilköğretim okullarının kaynaştırma programlarına devam eden ve öğretmenleri tarafından sadece bireyselleştirilmiş eğitim programı uygulandığı belirtilen öğrenciler arasından seçilmişlerdir. Matematik güçlüğü yaşayan öğrenciler ise öğrenme güçlüğü veya herhangi bir yetersizlik tanısı olmayan ancak, öğretmen tarafından matematik alanında güçlük yaşadığı belirtilen ve en az 6 ay süresince aynı öğretmenin öğrencisi olan çocuklar arasından seçilmiştir. NG grubunda yer alan öğrenciler ise herhangi bir yetersizliği olmayan ve öğretmen tarafından ortalama başarı düzeyine sahip olduğu belirtilen öğrenciler arasından seçilmiştir. MG, ÖG ve NG katılımcılar yaşa ve cinsiyete göre eşleştirilmişlerdir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada öğrencilerin işlem performansları ve hatalarını karşılaştırmak için informal bir değerlendirme aracı kullanılmıştır. Değerlendirme aracını geliştirme sürecinde öncelikle yurt dışında dört işlem performanslarını değerlendiren testler incelenmiştir. Sonraki aşamada ilköğretim 3. sınıf matematik programı incelenmiş ve buna uygun olarak yazılı işlemlerde sorulacak 14 adet toplama ve çıkarma sorusu hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların uygunluğu hakkında 10 öğretmen ve ilköğretim matematik alanında çalışan bir akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri çerçevesinde gerekli düzenlemeler yapılarak formlar uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Uygulama Süreci

Araştırma verileri öğrencilerle birebir çalışılarak toplanmıştır. Çalışma öncesinde öğrencilerle tanışılarak kısa süre sohbet edilmiş, öğrencilerin araştırmacıya ve ortama alışmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin değerlendirmeleri devam ettikleri okulların boş bir sınıfında ya da kaynak odalarda bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere uygulamaya, başlamadan önce "Her bir soruya dikkatlice bak. Başla dediğim zaman ilk sorudan başla, her bir soruyu çözmeyi dene eğer sıradaki sorunun nasıl yapılacağını bilmiyorsan diğer soruya geç" yönergesi verilmiştir. Öğrencinin başlamasıyla birlikte araştırmacı kronometresini çalıştırmış ve öğrenci yazılı işlemleri tamamlayınca çalışma sonlandırılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin yapmış oldukları toplama ve çıkarma işlemlerindeki her bir doğru rakam için bir puan verilerek öğrencilerin işlem puanı hesaplanmış ve yaptıkları her bir işlem analiz edilerek yapılan hata sayıları ve türleri belirlenmiştir. İşlem hızı belirlenirken de kronometre durdurulmuş ve öğrencilerin çalışmayı kaç saniyede tamamladığı hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Veri toplama aracı ile elde edilen nicel veriler bilgisayar ortamında SPSS 20.00 paket programına aktarılarak çözümlenmiştir. Verilerden elde edilen ölçümlerin ortalamalarına uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre ($K-S(z)=0.7$; $p>.05$) ölçümlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma soruları temelinde, araştırmada yer alan ÖG, MG ve NG gösteren öğrencilerin yazılı olarak sunulan dört işlem sorularındaki işlem hızı, işlem puanları, doğru işlem sayıları, hata türleri, hata sayıları One-Way Analysis of Variance (ANOVA) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Öğrenme gücü faktörünün çocukların elde ettikleri puanlar üzerindeki etki büyüklüğü η^2 kullanılarak değerlendirilmiş ve Green ve Salkind'in (2005) belirlemiş oldukları kesme noktaları dikkate alınmıştır. Bu kesme noktaları küçük, orta ve büyük olmak üzere sırasıyla .01, .06 ve .14 olarak kabul edilmektedir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen anlamlı farklılıkların kaynağını belirleyebilmek amacıyla post-hoc analizleri kullanılmıştır. Grupların varyanslarının homojenliği Levene's testiyle incelenmiş ve varyansların homojen olmaması nedeniyle gruplar arasında çoklu karşılaştırmalar Dunnett-C çoklu karşılaştırma tekniği ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

ÖG, MG ve NG gösteren öğrencilerin yazılı işlem hesaplamalarındaki performansları ANOVA kullanılarak karşılaştırılmıştır. Analizler işlem hızı, işlem puanı, doğru işlem sayısı ve toplam hata sayısı alt alanlarında gerçekleştirilmiştir. Grupların yazılı işlem hesaplamalarında elde ettikleri puan ortalamaları, standart sapmalar, F , p değerleri ve etki büyüklükleri sırasıyla Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan grupların yazılı işlem hesaplamalarına ilişkin bulgular

	Grup	n	Ort.	S	F	sd	p	η^2	Post-Hoc
İşlem hızı	ÖG	30	420.47	187.90		2			
	MG	30	424.87	187.62	17.93	87	.000*	.29	ÖG<NG
	NG	30	202.73	102.16		89			MG<NG
İşlem Puanı	ÖG	30	23.83	10.87		2			
	MG	30	18.43	11.36	32.68	87	.000*	.43	ÖG<NG
	NG	30	37.13	2.76		89			MG<NG
Doğru İşlem Sayısı	ÖG	30	6.53	4.62		2			
	MG	30	5.00	4.14	41.29	87	.000*	.49	ÖG<NG
	NG	30	13.00	.94		89			MG<NG
Toplam Hata Sayısı	ÖG	30	7.43	5.12		2			
	MG	30	10.07	5.36	33.28	87	.000*	.43	ÖG<NG
	NG	30	1.17	1.17		89			MG<NG

* $p<.001$

Tablo 1'de gösterildiği gibi, değerlendirme aracının tüm alt alanlarında gruplar arası farklılıkların ($p<.001$) düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. ÖG ve MG yaşayan öğrenciler NG gösteren akranlarından çok daha düşük performans sergilemişlerdir. Gruplar arasındaki performans farklılıkları incelendiğinde ÖG ve MG yaşayan öğrenciler ile normal gelişim gösteren akranları arasındaki farklılıklarının çok yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, toplam hata sayılarına bakıldığında, ÖG ve MG öğrencilerin hata sayısının "sırasıyla ($X=7.43$ ve $X=10.07$)" normal gelişim gösteren akranlarına göre ($X= 1.17$) oldukça yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farka ilişkin etki büyüklüklerinin ise tüm alt alanlarda yüksek ($\eta^2 =.29$ ve $\eta^2 =.49$) olduğu görülmüştür. En yüksek etki büyüklüğünün doğru işlem sayısı alt alanında ($\eta^2 =.49$) olduğu dikkati çekmiştir.

Araştırmaya katılan grupların yazılı işlem hesaplamalarındaki hata türleri ANOVA kullanılarak karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. Ortalamalar toplam öğrenci sayısı üzerinden elde edilmekle birlikte, yapılan hataların yaygınlığı hakkında fikir edinilebilmesi amacıyla tabloda, her bir grupta ilgili işlem hatasını yapan öğrenci sayısı belirtilmiştir (bkz. "n").

Tablo 2. Araştırmaya katılan grupların yazılı işlem hesaplamalarındaki hata türlerine ilişkin ANOVA analizi sonuçları

	Grup	n	Ort.	S	F	sd	p	η^2	Post-Hoc
İşlem değiştirme	ÖG	17	.83	.98		2			
	MG	21	1.90	1.82	6.62	87	.000***	.20	MG>ÖG
	NG	6	.33	.95		89			MG>NG
Yakın değer bulma	ÖG	20	1.00	1.01		2			
	MG	20	1.47	1.54	5.80	87	.002**	.13	ÖG>NG
	NG	9	.40	.67		89			MG>NG
Rastgele Cevap	ÖG	15	1.93	3.12		2			
	MG	15	2.43	3.77	3.75	87	.004**	.12	ÖG>NG
	NG	2	.07	.25		89			MG>NG
Eldeyi taşıyamama	ÖG	10	.90	1.70		2			
	MG	13	1.00	1.81	1.19	87	.027*	.08	ÖG>NG
	NG	2	.07	.25		89			MG>NG
Eldeleri başka sütuna taşıma	ÖG	3	.20	.66		2			
	MG	2	.13	.57	1.21	87	.302	.03	
	NG	0	.00	.00		89			
Basamak değerini dikkate almama	ÖG	1	.17	.91		2			
	MG	5	.23	.50	1.00	87	.307	.03	
	NG	0	.00	.00		89			
Her durumda büyük rakamdan küçüğü çıkarma	ÖG	11	.63	.99		2			
	MG	11	.83	1.31	5.09	87	.008**	.11	ÖG>NG
	NG	2	.07	.25		89			MG>NG
Sıfırı etkisiz elaman olarak görme	ÖG	9	.33	.54		2			
	MG	6	.23	.50	3.58	87	.032*	.08	ÖG>NG
	NG	1	.03	.18		89			
Sıfırı yutan elaman olarak görme	ÖG	8	.40	.77		2			
	MG	16	.97	1.06	11.95	87	.000***	.22	MG>NG
	NG	1	.00	.00		89			
Sıfıra basamak değeri atfetmeme	ÖG	13	.48	.68		2			
	MG	4	.27	.78	1.87	87	.160	.04	
	NG	5	.17	.37		89			
Onluk bozmama	ÖG	3	.13	.43		2			
	MG	3	.10	.30	1.53	87	.220	.03	
	NG	1	.00	.00		89			
Onluk bozmayı devam ettirmeme	ÖG	4	.20	.48		2			
	MG	3	.13	.43	1.38	87	.255	.03	
	NG	1	.03	.18		89			
İşlemi yarıda bırakma	ÖG	4	.23	.56		2			
	MG	7	.33	.66	3.46	87	.036*	.07	MG>NG
	NG	0	.00	.00		89			

Tablo 2' deki analiz sonuçlarına göre hata türlerinin tamamında ÖG ve MG yaşayan öğrenciler NG gösteren akranlarından daha fazla sayıda hata yapmışlardır. Belirtilen hata türlerinin sekizinde gruplar arası anlamlı farklılıklar oluşurken ($p < .05$), beş hata türünde farklılıklar anlamlılığa ulaşmamıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılıkların olduğu *yakın değer bulma, rastgele cevap, eldeyi taşıyamama ve her durumda büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma hata türlerinde* hem ÖG hem MG yaşayan öğrenciler NG gösteren öğrencilerden, *işlem değiştirme hata türünde ise* MG yaşayan öğrenciler, ÖG ve NG gösteren akranlarından daha yüksek sayıda hata gerçekleştirmişlerdir. Ek olarak, *sıfırı etkisiz eleman görme hata türünde* ÖG yaşayan öğrencilerin, *sıfırı yutan eleman olarak görme ve işlemi yarıda bırakma hata türlerinde ise* MG yaşayan öğrencilerin NG gösteren akranlarından anlamlı olarak daha fazla sayıda hata yaptıkları görülmüştür. Etki büyüklükleri incelendiğinde ise anlamlı farklılıkların bulunduğu hata türlerinden işlem değiştirme hata türünün en büyük değere ($\eta^2 = .20$), sıfırı etkisiz eleman görme hata türünün ise en küçük değere ($\eta^2 = .07$) sahip olduğu dikkat çekmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırmada öncelikle grupların yazılı işlemlerdeki işlem puanları ve işlem hızları karşılaştırılmıştır. Çalışmada, öğrenme gücü olan ve matematik gücü yaşayan öğrencilerin normal gelişim gösteren akranlarına göre daha düşük puan aldıkları ve işlemleri daha uzun sürede tamamladıkları bulunmuştur. Diğer taraftan, çalışmada öğrenme gücü tanıı olmadığı halde öğretmenleri tarafından matematikte güçlük yaşadığı bildirilen öğrencilerin öğrenme gücü tanıı olan akranlarına benzer performans gösterdikleri ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen bazı durumlarda daha düşük puanlar aldıkları görülmüştür. Bu sonuç ilgili alanyazındaki sonuçlar ile tutarlıdır (Raghubar ve ark., 2009). Raghubar ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen araştırmada ilkökul düzeyinde üçüncü ve dördüncü sınıfa devam eden, matematik gücü ve normal gelişim gösteren öğrencilerinin aritmetik performansları karşılaştırılmıştır. Yapılan araştırmada, öğrencilerin çok basamaklı toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları hata analizi yöntemiyle incelenmiş bu işlem sonucunda, matematik gücü olan öğrencilerin normal gelişim gösteren öğrencilere göre yakın değer bulma, eldeyi başka sütuna taşıma, eldeyi taşıyamama onluk bozmama gibi hatları daha çok gerçekleştirdikleri bulunmuştur.

Bu çalışmada, öğrenme gücü ve matematik gücü yaşayan öğrencilerin yazılı işlemlerde benzer hatalar yaptıkları bulunmuş ve en sık yapılan hata türünün *yakın değer bulma* olduğu görülmüştür. Yazılı işlemlerde, öğrenme ve matematik gücü yaşayan 20 öğrenci, öğrenci bu hatayı gerçekleştirmişlerdir. Bu hata türünün diğer hatalardan daha sık yapılmış olmasının öğrencilerin gelişmemiş sayma stratejileri kullanmaları, dikkat problemleri ve kısa süreli bellekteki yetersizlikleri gibi çeşitli nedenler ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Brown ve Burton (1978) de yaptığı araştırmada parmak sayma gibi gelişmemiş strateji kullanan öğrencilerin bir süre sonra saydıkları yeri unuttukları ve bu nedenle bu hata türünü gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Geary, (1990) ve Siegler ve Robinson (1982), bu hata türünün özellikle toplama işleminde daha sık ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Bu hatanın nedeni öğrencilerin toplama işleminde örneğin; 4+3 işlemini gerçekleştirdikleri zaman öğrencilerin 5, 6, 7 şeklinde değil de 4, 5, 6 şeklinde sayıp işlemin sonucunu yanlış bulmalarına bağlanmıştır.

Öğrenme gücü ve matematik gücü yaşayan öğrencilerin en fazla yaptıkları diğer bir hata türü ise *işlem değiştirmedir*. Yazılı işlemlerde bu öğrencilerin normal gelişim gösteren akranlarından anlamlı olarak daha fazla sayıda hata yaptıkları bulunmuştur. Ek olarak, yazılı işlemlerde matematik gücü olan öğrenciler, öğrenme gücü olan akranlarından da anlamlı olarak daha yüksek sayıda bu hatayı yapmışlardır. Yapılan araştırmalarda bu hatanın en fazla matematik öğrenme gücü yaşayan öğrencilerde ortaya çıktığı bildirilmiştir (Bull ve Scerif, 2001; Mazzocco ve Kover, 2007). Bu durum, ülkemizde matematik öğrenme gücününün tanılanması ile ilgili yetersizliklere bağlı olarak tanı alamayan bazı çocukların gerçekte matematik öğrenme gücüne sahip olabileceklerini düşündürmektedir.

Öğrenme gücü ve matematik gücü yaşayan öğrencilerin en sık yaptıkları diğer bir hata türü ise rastgele cevap vermedir. Yazılı işlemlerde, öğrenme gücü ve matematik gücü yaşayan 15'er öğrenci; bu hatayı gerçekleştirmiştir. Bu hata genellikle eldeli toplama işleminde ve onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemlerinde ortaya çıkmıştır. Bu işlemler öğrenciler tarafından daha zor çözülen ve daha sık hata yapılan işlem türleridir. Bu tür işlemlerde ise öğrenciler sonuç olarak ya işlemde bulunan sayıları yazmış ya da herhangi bir sayı yazarak rastgele cevap verme hata türünü gerçekleştirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen

sonuçlar öğrencilerin onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemlerinde eldeli toplama işlemlerine göre daha fazla sayıda hata yaptıklarını göstermiştir. Jean Piaget, çocukların olumlu eylem gerektiren kavramları olumsuz eylem gerektiren kavramlardan daha çabuk öğrendiklerini, bu nedenle çocukların toplama işlemine hâkim olmadan çıkarma işlemini öğrenemeyeceğini dile getirmiştir (Akt: Lave, 1988). Araştırmaya katılan öğrencilerin toplama işlemine hakim olmadan çıkarma işleminin öğretilmesine geçilmesi sebebiyle bu işlemlerde daha başarısız oldukları düşünülmektedir.

Onluk bozma içeren çıkarma işlemlerinde ortaya çıkan; *her durumda büyük rakamdan küçük rakamı çıkarma hata türünü*, yazılı işlemlerde öğrenme güçlüğü ve matematik güçlüğü olan 11'er öğrenci gerçekleştirmişlerdir. Dickson, Brown ve Gibson (1984) ve Resnick (1983) çalışmalarında, öğrencilerin çıkarma işleminde en çok küçük sayılardan büyük sayıları çıkarırken zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bu hatayı, çıkarmaya ilk geçişte öğrencinin sürekli büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarması gerektiğini düşünmesi ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin toplama işlemindeki değişme özelliğini çıkarma işlemine taşıması da bu hatanın nedeni olarak gösterilmiştir.

Onluk bozma gerektiren çıkarma işlemlerinde en sık yapılan hatanın sıfır rakamı içeren sayılarla yapılan işlemlere ilişkin hatalar olduğu gözlenmiştir. "0" ile ilgili yapılan en yaygın hatalardan biri 0'nın etkisiz eleman olarak görülmesi ve buna göre işlemin sonucunun değişmeyeceğinin düşünülmesidir (Rees ve Barr, 1984). Sıfırdan ödünç almayı gerektiren işlemlerde ise öğrencilerin sıfırdan değil de bu basamağı atlayarak bir soldaki basamaktan ödünç aldıkları görülmüştür. İki sıfır yan yana olduğunda ise her iki sıfır için sıfır olmayan ilk rakamdan ayrı ayrı ödünç almışlardır (Örneğin; $300-9=100$). Bu işlemlerde öğrencilerin sıfıra basamak değeri vermedikleri görülmektedir. Sıfırın toplama işleminde etkisiz eleman olarak bilinmesi veya büyük bir sayı içindeki sıfırların sadece yer tutan eleman olarak algılanması sıfırla ilgili hataların nedeni olduğu düşünülmektedir (Erdoğan ve Erdoğan, 2009).

Sıfırla yapılan diğer bir hata ise hem toplama hem de çıkarma işleminde ortaya çıkan sıfırı yutan eleman olarak görme hata türüdür. Yazılı işlemlerde öğrenme güçlüğü olan 8, matematik güçlüğü olan 16 öğrenci; bu hatayı gerçekleştirmiştir. Bu hatanın olası sebebinin, ilköğretim 3.sınıf müfredatında çarpma işlemine daha fazla ağırlık verilmesi nedeniyle öğrencilerin çarpma işlemindeki sıfırın yutan eleman olma özelliğini toplama ve çıkarma işlemlerine yansıtması olduğu düşünülmektedir.

Eldeli toplama işlemlerinde de öğrencilerin hata sayılarının oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Bu işlemlerdeki hatalar iki şekilde ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki eldeyi diğer basamaklara taşıyamama, diğeri ise eldeyi başka sütuna taşımadır. Eldeyi başka sütuna taşıyan öğrencilerin her bir sütun toplamının sonundaki eldeyi bir sonraki sütuna eklemek yerine ondan sonra gelen başka bir sütuna ekledikleri gözlenmiştir. Eldeli toplama işleminde yapılan hatalar, öğrencilerin basamak değeri kavramını bilmemeleri ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ross, (2002) sayıları anlama, zihinden matematiksel işlemler yapabilme, işlem sonuçlarını tahmin etme ve çok basamaklı işlemleri anlayabilmede basamak değeri kavramını anlamının önemli olduğunu belirtmektedir. Basamak değeri kavramına ilişkin görülen başarısızlığın temel nedenlerinden birinin de bu konuda yapılan öğretimlerdeki eksikliklerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Broadbent, 2004).

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, MG yaşayan öğrenciler ÖG olan öğrencilere benzer performans göstermişlerdir. Buna karşın, bu öğrencilerin 3. sınıfa devam etmelerine rağmen tanı almadıkları, öğretmenlerin yönlendirmeyi düşündükleri halde bu öğrencilere yönelik herhangi bir müdahale programı uygulamadıkları görülmüştür. Bu durum matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin belirlenmesine yönelik genel taramaların yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ergül' ün (2012) de okuma güçlüğü olan öğrencilere önerdiği gibi, taramalar sonucunda tanı için yönlendirilmesi düşünülen öğrencilerin öncelikle okulların kendi bünyelerinde oluşturulan destek programlarından yararlandırılmaları ve sınıf düzeyinde bir performans düzeyine ulaşmaları sağlanmalıdır. Yapılan müdahale programları sonucunda, öğrencinin ihtiyaçları karşılanmışsa uygulanan eğitim programına devam edilmeli, buna karşın, sağlanan destek ve öğretimsel müdahalelere rağmen öğrencinin beklenen gelişmeyi gösterememesi durumunda yapılanlar raporlaştırılarak, özel eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla öğrenci tanı almak için yönlendirilmelidir.

Bu araştırmaya katılan öğrenme güçlüğü olan öğrenciler özel eğitim kurumlarından destek alarak kaynaştırma eğitimine devam etmektedirler. Buna karşın, normal gelişim gösteren akranlarından önemli

ölçüde daha düşük performans göstermektedirler. Bu durum gerek özel eğitim kurumlarında gerek kaynaştırma ortamlarında bu öğrencilerin güçlüklerinin giderilmesine yönelik olarak yapılan müdahalelerin yetersiz ve/veya etkisiz olduğunu göstermektedir. Bu yetersizliklerin bir nedeni de müdahale programlarının okuma performanslarına yoğunlaşmasından kaynaklı olabilmektedir. İlköğretimin ilk yıllarında öğretmenler okuma yazma değerlendirmesi için birçok müdahale stratejisine ulaşabilmektedir. Matematik becerilerine yönelik ise çok az müdahale stratejisi ve araştırma bulunmaktadır. Dolayısıyla bu öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri en aza indirmede öğrencilerin güçlükleri konusunda öğretmenlerin farkındalıklarının artırılması, matematikle ilgili öğretim yöntemi ve programlarının oluşturulması, geliştirilen müdahale stratejileri ve programlarının etkililiğini inceleyen çalışmaların yapılması önemlidir. Ayrıca, öğretmenlerin sınıftaki tüm öğrencilerin matematik becerilerine yönelik iyileştirici ve destekleyici etkinlikler hazırlamaları ve öğrencilerin performanslarını belirli aralıklarla değerlendirmeleri de taşımaktadır. Bu konuda okul yönetimlerinin ve rehberlik hizmetlerinin yönlendirici olması gerektiği düşünülmektedir. Ülkemizde öğrenme güçlüğü tanılarda okuma performansları sıklıkla kullanılırken matematik performansları neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Bu durum okumada sorun yaşamayıp, yalnızca matematik alanında güçlük yaşayan öğrencilerin tespitini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin tanılanması sürecinde matematik performanslarının değerlendirilmesi de yer almalıdır.

Bu çalışmada sadece 3. sınıf öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemindeki performansları karşılaştırılmıştır. Buna karşın öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematiğin diğer alanlarında da güçlükler yaşadıkları bilinmektedir. Bu nedenle, gelecek çalışmalarda farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin diğer matematik becerilerindeki performanslarının da karşılaştırılması önerilmektedir. Çalışmada yetersizlik gruplarından sadece öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları incelenmiştir. Ancak alanyazında, farklı yetersizlik gruplarında yer alan öğrencilerin de matematik alanında güçlükler yaşadıkları bildirilmiştir. Bu nedenle gelecek çalışmalarda diğer yetersizlik gruplarında yer alan öğrencilerin matematik performanslarının incelenmesi ve yaşadıkları güçlüklerin belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmanın sonuçları değerlendirilirken göz önünde bulundurulması gerektiren önemli sınırlılığı da bulunmaktadır. Araştırma grubunda yer alan öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tanılarının doğru olduğu kabul edilmiştir. Ancak ülkemizde öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin tanılanması ile ilgili güçlükler göz önünde bulundurularak gelecek çalışmalarda katılımcı olacak öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tanılarının doğruluğu ek yöntemler veya araçlar kullanılarak teyit edilmelidir. Böylelikle, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik alanındaki performanslarının daha gerçekçi değerlendirilebilmesi mümkün olacaktır.

Kaynakça

- Ackerman, P.T., Anhalt, J.M. and Dykman, R.A. (1986). Arithmetic automation failure in children with attention and reading disorders: Associations and sequela. *Journal of Learning Disabilities*, 19(4), 222-232.
- Bateman B. (1992). Learning disabilities: The changing landscape. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 29-36.
- Broadbent, A. (2004). Understanding place-value: A case study of the base ten game. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 9(4), 45-46.
- Brown, J. S., and Burton, R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science*, 2, 155-192.
- Bull, R., and Johnston, R. S. (1997). Children's arithmetical difficulties: Contributions from processing speed, item identification, and short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 1-24.
- Bull, R., and Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293.
- Fuson, K.C., Clements, D.H., and Sarama, J. (2015). Making early math education work for all children. *Phi Delta Kappan*, 97(3), 63-68. doi:10.1177/0031721715614831
- Cumming, J. J., and Elkins, J. (1999). Lack of automaticity in the basic addition facts as a characteristic of arithmetic learning problem and instructional needs. *Mathematical Cognition*, 5(2), 149-180.

- Deshler, D. D., Ellis, E. S., & Lenz, B. K. (1996). *Teaching adolescents with learning disabilities: Strategies and Methods*. Denver, CO: Love.
- Dickson, L., Brown, M. and Gibson, O. (1984), *Students learning mathematics a teacher guide to recent research*, Eastbourne: Holt, Rinehart & Winston.
- Donovan, M. S., & Cross, C. T. (Eds.). (2002). *Minority students in special and gifted education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Engelhardt, J. M. (1977). Analysis of children's computational errors: A qualitative approach. *British Journal of Educational Psychology*, 47, 149-154.
- Erdoğan, A. ve Özdemir Erdoğan, E. (2009), Toplama ve çıkarma kavramlarının öğretimi ve öğrenci güçlükleri, E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*, (s. 31-58)Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Ergül, C. (2012). Okumada güçlük yaşayan öğrencilerin okuma performanslarının öğrenme güçlüğü riski açısından değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2033-2057.
- Geary, D. C. (1990). A componential analysis of an early learning deficit in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 363-383.
- Geary, D. C. and Brown, S. C (1991). Cognitive addition: Strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27, 398-406
- Geary, D. C. (1993). Mathematical Disabilities: Cognitive, Neuro-psychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114, 345-362.
- Geary, D. C. (2003). Learning disabilities in arithmetic: *Problem solving differences and cognitive deficits*. In H. L. Swanson, K. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities*. (pp. 199-212). New York: Guilford Press.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.
- Geary, D. C. and Brown, S. C (1991). Cognitive addition: Strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27, 398-406
- Geary, D. C., Hamson, C. O., and Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 236-263.
- Geary, D. C., Brown, S. C., and Samaranayake, V. A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of strategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled. *Developmental Psychology*, 27, 787-798.
- Geary, D. C. and Widaman, K. F. (1992). Numerical cognition: On the convergence of componential and psychometric models. *Intelligence*, 16, 47-80.
- Geary, D. C., Bow-Thomas, C. C., & Yao, Y. (1992). Counting knowledge and skill in cognitive addition: A comparison of normal and mathematically disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54, 372-391.
- Glago, K., Mastropieri, M. A. and Scruggs, T. E. (2009). Improving problem solving of elementary students with mild learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 30(6), 372-380
- Ginsburg, H. P. (1989). *Children's arithmetic: How they learn it and how you teach it*. Austin, TX: Pro-ED.
- Goldman, S. R., Pellegrino, J. W., and Mertz, D. L. (1988). Extended practice of basic addition facts: Strategy changes in learning disabled students. *Cognition and Instruction*, 5, 223-265
- Hanich, L. B., Jordan, N. C., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 93, 615-626.

- Fuson, K. C., Wearne, D., Hiebert, J. C., Murray, H. G., Human, P. G., Olivier, A.I., et al (1997). Children's conceptual structures for multi digit numbers and methods of multi digit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 130-162.
- Jordan, N. C., & Hanich, L. B. (2000). Mathematical thinking in second-grade children with different forms of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 567-578.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). Arithmetic fact mastery in young children: A longitudinal investigation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 103-119.
- Jordan, N. C., & Montani, T. O. (1997). Cognitive arithmetic and problem solving: A comparison of children with specific and general mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 624-634
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Kubanç, Y. (2012). *İlköğretim 1. 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin matematikte dört işlem konusunda yaşadığı zorluklar ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lepore, A. (1979). A comparison of computational errors between educable mentally handicapped and learning disability children. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 1, 12-33.
- Mazzocco, M. M. M., & Kover, S. T. (2007). A longitudinal assessment of the development of executive function and their association with math performance. *Child Neuropsychology*, 13, 18-45.
- McCloskey, M., & Macaruso, P. (1995). Representing and using numerical information. *American Psychologist*, 50, 351-363.
- Miller, S. P., Butler, F. M., & Lee, K. (1998). Validated practices for teaching mathematics to students with learning disabilities: A review of literature. *Focus on Exceptional Children*, 31(1), 1-24.
- Raghubar K, Cirino P, Barnes M, Ewing-Cobbs L, Fletcher J ve Fuchs L. (2009). Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 356-371.
- Rees, R and Barr, G. (1984). *Diagnosis and prescription in the classroom. Some common mathematics problems*. London: Harper and Row.
- Resnick, L. B. (1983), Mathematics and science learning: A new conception. *Science*, 220, 477-478
- Reysa, A. (1995). *Error patterns in math computation among boys with attention- deficit/hyperactivity disorder and learning disabilities*. Unpublished doctoral thesis, University of Texas, Austin.
- Rivera, D. P. (1997). Mathematics education and students with learning disabilities: Introduction to the special series. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 2-19.
- Ross, S. (2002). Place value: Problem solving and written assessment. *Teaching Children Mathematics*, 8, 419-423.
- Russell, R. L., & Ginsburg, H. P. (1984). Cognitive analysis of children's mathematical difficulties. *Cognition and Instruction*, 1, 217-244.
- Seron, X., & Fayol, M. (1994). Number transcoding in children: A functional analysis. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 281-300.
- Siegler, R. S., & Robinson, M. (1982). The development of numerical understanding. In H. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (pp. 241-312). San Diego, CA: Academic Press.
- Smith, D. D., & Rivera, D. (1991). Mathematics. In B. Wong (Ed.), *Learning about learning disabilities* (pp. 346-375). Orlando, FL: Academic Press.

- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 97-111.
- Steinberg, R. M. (1985). Instruction on derived facts strategies in addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(5), 337-355.