



Görme Yetersizliğinden Etkilenmiş Öğrencilerde Matematikte Çarpma İşlem Akıcılığını Arttırmada Kendini İzleme Tekniğinin Etkililiği*

Effectiveness of the Self-Monitoring Technique in Increasing Mathematics Multiplication Fluency of Students with Visual Impairments

Mehmet Salih KÜÇÜKÖZYİĞİT**, Selda ÖZDEMİR***

• Geliş Tarihi: 22.01.2016 • Kabul Tarihi: 04.05.2016 • Yayın Tarihi: 31.07.2017

Öz: Bu araştırmanın amacı kendini izleme tekniğinin görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin matematikte çarpma işlem akıcılığında etkililiğini incelemektir. Araştırmanın katılımcıları Ankara ilinde bir Görme Engelliler ilköğretim okulunda ikinci kademe 5. sınıfa devam eden ve yaşları 11-14 arasında değişen 3 görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencidir. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin üçü de görme becerilerini birincil duyu olarak kullanan, büyük puntolu yazıları okuyup yazabilen öğrencilerdir. Araştırma tek denekli deneysel desenlerden değişen ölçütler deseni kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları kendini izleme tekniğinin araştırmaya katılan üç öğrencinin de matematikte çarpma işlemi doğru sayılarının ve doğruluk oranlarının artırılması ve yanlış sayılarının azaltılmasında yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermiştir. Kendini izleme tekniği görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin matematikte çarpma işlem akıcılığında etkili bulunmuştur. Araştırmanın bulguları deneklerin doğru sayılarının ve doğruluk oranlarının araştırma tamamlandıktan iki hafta sonra da sürdürdüklerini göstermiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler kendini izleme tekniğini uygulanması kolay ve etkili bir teknik olarak ifade etmişlerdir. Araştırma bulguları tartışılmış ve ileride yapılacak araştırmalara ve uygulamalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Anahtar sözcükler: Az gören, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler, kendini izleme tekniği, matematik, çarpma

Abstract: The aim of this study was to investigate the effectiveness of the self-monitoring technique in increasing mathematics multiplication fluency of students with visual impairments. Participants of the study were three students with visual impairments aged between 11 and 14 and attended 5th grade classrooms at a second stage of a primary school for students with visual impairments located in Ankara. All students with visual impairments who used sight as a primary sense could read and write using large printed texts. The study has been conducted using a changing criteria design. The results of the study indicated that self-monitoring technique was highly effective in increasing the number of correct answers, accuracy rates of multiplication fluency and in reducing the number of incorrect answers in all students participated in the study. Overall, study results showed that the self-monitoring technique was effective in increasing multiplication fluency in students with visual impairments. The findings of the study also indicated that the accuracy rates and the correct answer rates of all students were maintained two weeks after the completion of the study. All participants expressed that the technique was easy to use and effective. Research findings were discussed and recommendations for future research and practice were provided.

Keywords: Low vision, students with visual impairments, self-monitoring technique, mathematics, multiplication

1. GİRİŞ

Akıcılık az çaba harcayarak verilen görevi hızlı ve doğru olarak sergileyebilmek olarak tanımlanmaktadır (Cates ve Rhymer, 2003; Chiesa ve Robertson, 2000; Hartnedy ve ark., 2005). Farklı becerilerde akıcılık kazanılması becerilerin geliştirilmesi ve ustalık kazanılmasını

* Bu makale Mehmet Salih KÜÇÜKÖZYİĞİT'in, Doç. Dr. Selda ÖZDEMİR danışmanlığında 2015 yılında tamamlanmış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Arş. Gör. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Ankara-Türkiye, e-posta: mskozyigit@gazi.edu.tr

*** Doç. Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Ankara-Türkiye, e-posta: seldaozdemir@gazi.edu.tr

sağlamaktadır. Akıcılık ile öğrenilen beceriler otomatikleşir, farkında olarak ve çok az çaba ile sergilenebilir (Hartnedy ve ark., 2005). Hedef davranışta, beceride akıcılık seviyesine ulaşmak beceri edinimini kalıcı hale getirdiği gibi becerinin genellemesine de yardımcı olur, dikkat süresini artırır veya dikkat dağınıklığına karşı direnç kazanılmasını sağlar, ileri beceriler elde etmek için kapasiteyi artırır veya daha karmaşık beceriler sergilenmesini sağlar (Haring ve Eaton, 1978; Hartnedy ve ark., 2005). Nitekim basit işlemleri daha hızlı çözebilen öğrenciler karmaşık işlemleri de daha hızlı bitirmektedir (Skinner, Fletcher, ve Henington, 1996). Davranışsal açıdan karmaşık işlemleri daha hızlı bitiren birey karmaşık işlemlerle daha çok alıştırmaya yapma şansı bulmakta, beceriyi genelleme ve ustalaşma sağlandığı için birey daha fazla pekiştirme kazanma fırsatı da elde etmektedir (Skinner ve Schock, 1995).

Akademik becerilerin çoğunda ulaşılmak istenen hedef becerinin genellenmesi, yeni uyaranlara karşı da uygulanabilmesi ve bunun sonucunda ise daha karmaşık becerilerin kazanılmasına temel oluşturmasıdır. Edinilen becerinin yeni uyaranlara karşı genellenmesi ve basit becerilerin bir araya gelerek daha karmaşık becerileri oluşturması akademik beceriler arasında belki de en çok matematik becerileri için söz konusudur. Yapılan araştırmalar basit işlemleri daha hızlı çözebilen öğrencilerin karmaşık işlemleri de daha hızlı bitirdiğini göstermektedir (Skinner ve ark., 1996). Matematik, sıralı bir beceridir ve bütün beceriler bir diğerinin üzerine inşa edilir. Diğer bazı akademik beceriler için de benzer durum söz konusudur fakat matematik becerileri gibi tam olarak hiyerarşik değildir. Örneğin okuduğunu anlama becerisine sahip olmayan bir öğrenci sıfatlar konusunda başarılı olamayacaktır. Fakat sıfatlar konusunda başarılı olamayan bir öğrenci zarflar konusunda veya isimler konusunda başarılı olabilir (Balow, 1964) Matematikte ise temel alt bir beceri kazanılmadan bir üst beceriye çıkmak çok zordur (Balow, 1964). Bu nedenle öğrencilerin sahip oldukları matematik becerilerini genelledebilmeleri ve yeni durumlara uyarlayabilmeleri için sahip oldukları problem çözme becerilerinde akıcılık kazanmaları gerekmektedir (Daly ve ark., 1997; Daly III ve ark., 1996; Eaton ve ark., 1978). Böylece bir üst beceri düzeyine çıkmaları mümkün olacaktır. Matematik için söz konusu olan bu işlemler hiyerarşisinin temelinde dört işlem vardır. Dört işlemi akıcı bir şekilde yapamayan bir öğrenci matematikte geriye kalan konuların çok azında başarılı olabilir (Burns, 2005).

Matematik yetersizliğine sahip akıcılık problemleri yaşayan bireylerde sistematik alıştırmaya ve akıcılık çalışmaları kritik ölçüde önemlidir (Cates ve Rhymer, 2003; Chiesa ve Robertson, 2000; McGlaughlin, Knoop, ve Holliday, 2005; Woodward, 2006). Woodward'a (2006) göre yeni bilgileri elde etme ve unutmama doğrudan doğruya bilgilere cevap verme fırsatları ve öğrenciye verilen alıştırmaya uygulamalarını sayısıyla bağlantılıdır. Akıcılık uygulamalarının en önemli yönü öğrencilere daha karmaşık ve zorlayıcı matematiksel işlemlerden önce bu becerilere temel oluşturacak ön koşul niteliğindeki temel işlemlerde akıcılık ve ustalık kazanmalarını sağlamaktır (Chiesa ve Robertson, 2000; McDougall ve Brady, 1998; Woodward, 2006). Basit matematiksel beceriler araştırmalar sayesinde kalıcı hale gelir ve sonrasında ise ileri seviye matematik becerilerini kazanma imkanı sağlar (Woodward, 2006).

Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler ile yapılan araştırma bulguları görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin normal gelişim gösteren akranlarına oranla ciddi oranda akademik başarısızlık riski sergilediklerini göstermektedir (Frank, 2000; Sacks ve ark., 1998; Viisola, 1999; Zebehazy, Zigmond, ve Zimmerman, 2012). Yapılan araştırmalar görme yetersizlik durumu arttıkça öğrencilerin başarı seviyelerinin düştüğünü, matematik, okuma, fen ve diğer derslerde akademik kazanımların azaldığını göstermektedir (Zebehazy, Zigmond, ve Zimmerman, 2012). Matematiksel işlem yapma ve problem çözme becerileri meslek ediniminden günlük yaşam becerilerine kadar birçok alanda gereklidir. Fakat matematik becerileri okul öncesi dönemde kazanılmaya başlar ve görme yetersizliğinden etkilenmiş bireyler çevrelerini dokunsal ve işitsel girdilerle algılayabildikleri için akranlarına oranla daha az görsel matematiksel girdi elde edebilirler.

Görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin büyük bir çoğunluğu basit problem çözme becerilerine sahip olmalarına rağmen bu becerileri akıcı bir şekilde gerçekleştirmede problemler yaşamaktadırlar. Bu öğrenciler genellikle akademik beceri çalışmalarını bir eğitimcinin varlığında gerçekleştirebilmekte ve bir eğitimci olmadığı durumlarda görsel motor koordinasyon gerektiren akademik becerileri sergileme isteksizliği gösterebilmektedirler (Crandell ve Robinson, 2007). Bu isteksizlik sonucunda ise sahip oldukları beceri düzeyinde yeteri kadar alıştırmaya yapamadıkları için akıcılık kazanmada sınırlılıklar ortaya çıkmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenmiş, hafif düzey görme engelli öğrenciler sahip oldukları görme becerilerini akademik ortamlarda bilgi edinme amaçlı olarak kullanmakta ve görsel motor koordinasyon becerilerini geliştirmekte sınırlılıklar yaşayabilmektedirler (Zigmond ve Zimmerman, 2012).

Görme yetersizliğinden etkilenmiş bireyler görsel algı ve görsel motor koordinasyonda problem yaşamakta ve bunun sonucunda da bilgi ediniminde sınırlılıklar sergilemektedirler (Knowlton, 1997; Pieters ve ark., 2012; Sacks ve ark., 1998). Bu sınırlılıklar nedeniyle görme yetersizliğinden etkilenmiş bireyler okul müfredatına erişmekte yetersizlikleri temelli problemler yaşamaktadırlar (Zebehazy ve ark., 2012). Okul müfredatına sınırlı da olsa erişildiği durumlarda ise akıcılık ve genelleme eksiklikleri oluşmaktadır (Pieters ve ark., 2012; Sacks ve ark., 1998).

Araştırmacılar ek bir engelin eşlik etmediği, sadece görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin semantik hafıza problemleri olmadığı için bu bireylerin görsel motor koordinasyonda problem yaşadıklarını düşünmektedirler (Klein ve ark., 2011; Pieters ve ark., 2012). Ayrıca Sonksen ve arkadaşları (1991) ek bir yetersizliğin eşlik etmediği durumlarda görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin görsel algılarının geliştirilebileceğini belirtmektedirler. Knowlton (1997) görme yetersizliğine sahip çocuklar ve normal gelişim gösteren akranlarının görsel tarama ve takip etme becerileri üzerine yaptığı bir araştırmasında görme yetersizliğine sahip çocukların takip yolu ve uzunlukları arasında farklar olsa da tarama akıcılığı açısından anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Sonksen ve arkadaşları (1991) yaptıkları bir çalışmada görsel algının çeşitli uyaranlar ve göz alıştırmaları ile arttırılabileceğini göstermektedir. Vervloed ve arkadaşları (2006) yaptıkları meta analiz çalışmasında görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin görme fonksiyonları üzerine çalışmaları incelemiş, görsel keskinliğin ve görsel-motor koordinasyonun daha sonradan yapılan çalışmalarla arttırılabildiğine dair etkili sonuçlar olduğunu belirtmişlerdir. Görsel motor koordinasyon becerilerinin yapılacak çalışmalarla arttırılabilmesi, bireyde var olan görsel motor koordinasyonun tam olarak sergilenebilmesi veya geliştirilebilmesi için birtakım kendini düzenleme tekniklerinin kullanılmasını akla getirmektedir. Bireyin kendini yönetme teknikleri yardımıyla var olan görsel motor koordinasyon düzeyini verimli şekilde kullanabileceği düşünülmektedir. Kendini yönetme teknikleri incelendiğinde alanyazında en çok karşılaşılan kendini yönetme tekniğinin kendini izleme tekniği olduğu görülmektedir (McDougall, 1998).

Kendini yönetme tekniklerinden olan kendini izleme tekniği kendini değerlendirme ve kendini kaydetme bileşenlerinden meydana gelmektedir. Kendini değerlendirme kişinin kendi performansı veya davranışı hakkında kendi kendine sorduğu örtülü (covert) bir soru şeklindedir (Acaba ben hızlı çalışıyor muyum?) (McDougall, 1998). Kendini kaydetme ise kendini değerlendirme sorusuna bir doküman üzerinde veya örtülü bir şekilde verilen cevaptır (McDougall ve Brady, 1998). Kendini izleme kişinin kendi davranışlarını izleyerek bu davranışını kaydetmesini ve doğru davranışı veya uygun performansı sergileyip sergileyemediğine karar vermesini gerektiren iki uygulama basamağından oluşmaktadır (Mooney ve ark., 2005). Kendini izleme tekniği ile yapılmış birçok çalışmada gözlemleme ve kayıt davranışları için bir uyaran ile birlikte kullanılır. Uyaran genellikle bir kulaklık veya kasetçalardan yayılan sesli bir ipucu (Edwards, Salant, Howard, Brouger, ve McLaughlin, 1995; Firman, Beare, ve Loyd, 2002) olabileceği gibi görsel veya dokunsal da olabilir (Hughes,

Ruhl, Schumaker, ve Deshler, 2002). McDougall (1998) yaptığı meta analiz çalışmasında yetersizlikten etkilenmiş bireylerin akademik becerilerinin artırılmasında ve akıcılık kazanmalarında kendini yönetme tekniklerinin etkili olduğunu belirtmiştir. Sosun ve Özdemir (2012) ise yaptıkları çalışmada kendini izleme tekniğinin görme yetersizliğine sahip öğrencilerin okumada dikkatlerini arttırdığını ortaya koymuştur.

Kendini izleme tekniği yetersizlikten etkilenmiş bireylerde farklı yaşlarda (DiGangi ve ark., 1991), genel eğitim ve özel eğitim ortamlarında (Agran ve ark., 2002; Shimabukuro ve ark., 1999) kullanılan bir tekniktir. Kendini izleme tekniği yönergeleri takip etme, dikkatini sürdürme (Agran ve ark., 2002), sınıf içi problem davranışların azaltılması (Harris, Friedlander, Saddler, Frizzelle, ve Graham, 2005), ev ödevlerinin tamamlanması (Fish ve Mendola, 1986) farklı hedef davranışlarda, sosyal etkileşim becerilerinin öğretimi (Apple, Billingsley, Schwartz, ve Carr, 2005), akademik becerilerin kazandırılması ve akıcılığın artırılmasında (Peterson ve ark., 2006; Smith, 2006; Trammel ve ark., 1994) farklı denek gruplarıyla oldukça sıklıkla kullanılmakta ve olumlu sonuçlar veren düşük maliyetli ve uygulaması oldukça kolay olan bir tekniktir (Carr ve Punzo, 1993). Yetersizlikten etkilenmiş bireylerle yapılan araştırmalar temel matematik becerilerinde akıcılık kazanmada kendini izleme tekniğinin etkili olduğunu ortaya koymuştur (McDougall; 1998) fakat hafif ve orta düzey görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin matematik akıcılığını arttırmaya yönelik kendini izleme tekniği kullanılan sadece bir çalışmaya rastlanmıştır (İşitmez, 2006).

Hafif ve orta düzey görme yetersizliğine sahip bireyler için görsel algılarını aktif olarak kullanabilecekleri öğretimsel uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır (Viisola, 1999). Bu öğretimsel uygulamalar ile görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin matematiksel işlem yapma becerileri ve görsel algı ve görsel motor koordinasyon becerilerinin gelişeceği düşünülmektedir. Farklı yetersizlik türlerinden etkilenmiş bireylerle yapılan çalışmalarda öğrencilerin kendini izleme tekniği kullanımına karşı uyum problemi yaşamadıkları, akademik becerilerde kullanılmasının performans ve akıcılık üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinen kendini izleme tekniğinin görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler için de matematiksel işlemlerde akıcılık kazanmada etkili bir teknik olabileceği düşünülmektedir. Hafif ve orta düzey görme yetersizliğine sahip bireyler kendini izleme tekniği ile var olan görme kalıntılarını aktif olarak kullanarak matematiksel işlem basamaklarını takip edebileceği düşünülmektedir (İşitmez, 2006). Böylece görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin görsel algı, görsel motor koordinasyon becerileri aktif olarak kullanılarak matematiksel işlem basamakları üzerinde akıcılık kazanması sağlanabilir. Bu nedenle bu araştırma hafif düzey görme engelli öğrencilerin matematikte çarpma işlem akıcılığı sağlamalarında kendini izleme tekniğinin etkililiği üzerine yapılmıştır.

Bu araştırmanın amacı orta ve hafif düzey görme yetersizliği olan öğrencilerde kendini izleme tekniğinin matematikte çarpma işlem akıcılığını arttırmada etkisini ve kendini izleme tekniğinin sosyal geçerliliğini incelemektir. Araştırma kapsamında akıcılık öğrencilerin bir oturum süresince yaptıkları çarpma işlemlerinin doğru sayıları, yanlış sayıları ve doğruluk oranları üzerinden hesaplanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcıları Ankara'da Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)' na bağlı bir görme engelliler okuluna devam eden 3 görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencidir. Araştırmada katılımcılar için kod isimler kullanılmıştır. Tablo 1'de öğrencilerin yaşları, cinsiyetleri, tıbbi tanıları, görsel düzeltme bilgileri ve kullandıkları punto büyüklükleri verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı özellikleri

Öğrenci	Yaş	Cinsiyet	Sınıf	Yetersizlik Durumu	Düzeltilme	Punto Büyüklüğü
Mehmet	14	Erkek	5. Sınıf	Retinitis Pigmentosa	Kullanmıyor	22 Punto
Kemal	11	Erkek	5. Sınıf	Glokom	Kullanmıyor	20 Punto
Farid	12	Erkek	5. Sınıf	Glokom	Gözlük	18 Punto

Katılımcıları belirleme sürecinde ilk olarak okul müdürü, rehberlik servisi ve şube öğretmenleriyle görüşülmüş ve katılımcı önkoşulları hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmaya katılmanın önkoşulları a) Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak, b) Hafif düzey görme engelli tanısı almış olmak, c) Görme engeli dışında ek bir yetersizliği olmamak ve d) Matematikte çarpma işlemi sınıf düzeyinde akıcı bir şekilde yapamamak olarak belirlenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda önkoşullara sahip olduğu düşünülen 5 öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrenciler bir hafta boyunca matematik derslerinde gözlemlenmiştir. Uygun beceri düzeyinde olan üç öğrenci araştırma için aday olarak seçilmiştir. Katılımcıların tamamı okula yatılı olarak devam eden öğrencilerdir. Araştırmaya katılmaya aday olan öğrencilerin aileleriyle görüşmeler yapılarak araştırma hakkında bilgi verilmiş, araştırmanın içeriği ve araştırma koşulları açıklanmıştır. Ailelere hakları anlatılarak çalışmaya başlamak için gerekli olan izin formları açıklanmış ve çalışma başlamadan ailelerden araştırmaya katılım izinleri alınmıştır.

2.2. Ortam ve Materyaller

Araştırma görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitim aldığı bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Okula öğrenciler gündüzlü ve yatılı olarak devam edebilmektedirler. Araştırma uygulamaları okulun 4m x 4m boyutlarında boş bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Sınıfta U şeklinde bir masa, sandalyeler, yazı tahtası ve pano bulunmaktadır. Denekler U şeklindeki masaya oturtulmuş ve öğretim oturumları sırasında araştırmacı bütün öğrencilerin görebileceği bir mesafeden tahtada öğretimi gerçekleştirmiştir. Diğer oturumlarda öğrenciler U şeklindeki masada oturmuşlardır.

Öğrenciler tarafından kullanılan materyaller; soru kağıtları, grafik kağıtları, çözüm basamakları kendini izleme formları ve zil sesi çıkaran bir MP3 oynatıcıdır. Soru kağıtları 21×29,7 cm ebatlarında, beş satır ve iki sütundan oluşan, 10 adet iki basamaklı eldeli çarpma işlemi içerir. Sorular öğrencilerin düzeylerine uygun olarak 2 basamaklı, dikey ve eldeli çarpma işlemleri içermektedir. Soruların hazırlanmasında Math Resource Studio 5 (www.schoolhousetech.com, 2012) isimli bilgisayar programından faydalanılmıştır. Soruların tamamının eşit zorluk düzeyinde olması için uzman görüşü alınmış ve geliştirilen bir bilgisayar programı yardımıyla bu sağlanmıştır. Bütün katılımcılara bir oturumda aynı soru kağıtları verilmiştir. Bir soru kağıdı bir oturumdan fazla kullanılmamıştır. Boş grafik kağıtları 21 × 29,7 cm ebatlarındadır. Grafikler, içi öğrenci tarafından dolduracak şekilde boş sütunlardan oluşmaktadır. Yatay eksende oturum sayısı, dikey eksende doğru yapılan işlem sayısı bulunmuş ve her bir oturum için ulaşılması gereken hedef doğru işlem sayısı sütunlar üzerinde işaretlenmiştir. Çözüm basamakları kendini izleme formları 21 × 29,7 cm ebatlarındadır. Çözüm basamakları kendini izleme formu akademik dikkati toplamaya yönelik “Bu soruyu çözmek için dikkatimi toplamış mıydım?” sorusu ile başlamaktadır. Çözüm basamakları kendini izleme formu soru kağıdında bulunan her bir soru için detaylı işlem basamaklarını içermektedir. Her bir işlem basamağı için bir kontrol maddesi bulunmaktadır. Kontrol maddeleri her bir işlem basamağı için “Birler basamağındaki sayıları doğru olarak çarptım mı?”, “Birler ve onlar basamağındaki sayıları doğru olarak çarptım mı?” ve “Eldeyi ekledim mi?” gibi sorular şeklinde yazılmıştır. Her bir sorunun karşısında Evet/Hayır seçenekleri bulunmaktadır. Oturumlarda öğrencilerin kendini izleme tekniğine uygun olarak 45 saniyede bir zil sesi duymaları ve performanslarını bu zil sesine göre düzenlemeleri için bir MP3 oynatıcı

kullanılmıştır. Araştırmada öğrenciler için hazırlanan Soru kağıtları (Ek-2), Çözüm basamakları Kendini İzleme Formu (Ek-3) ve Kendini İzleme Grafik Kağıtları (Ek-4) görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler için uyarlanmıştır. Formlar hazırlanırken 22 punto büyüklüğünde yazı ve rakamlar kullanılmıştır.

2.3. Araştırmanın Deseni

Araştırmada tek denekli deneysel desenlerden değişen ölçütler deseni kullanılmıştır. Değişen ölçütler deseni bir hedef davranışla ilgili başlama düzeyi verileri elde edildikten sonra birkaç uygulama evresi içerir. Her bir uygulama evresi hedef davranış için belirli bir seviye boyunca uygulanır (Hartmann ve Hall, 1976). Değişen ölçütler deseninde başlama düzeyinde hedef davranış kararlılık gösterdiğinde hedef davranışta daha zor bir seviye (ölçüt) belirlenir ve istenilen seviyede kararlılık gösterinceye kadar uygulama devam eder. Yeni seviyede hedef davranış kararlılık gösterdiğinde ise tekrar daha zor bir seviye belirlenir ve aynı uygulamaya devam edilir. Bu uygulama hedef davranışta istenilen seviyeye gelinene kadar devam eder.

İlk uygulama evresi için belirlenen ölçüt, öğrencinin başlama düzeyinde bir oturumda yaptığı doğru işlem sayısının %10 daha fazlasıdır (Farrell ve McDougall, 2008). Takip eden uygulama evreleri için de ölçüt bir önceki uygulama evresinde yaptığı doğru işlem sayısının %10 fazlası olarak belirlenmiştir (Farrell, 2007). Araştırma süreci başlama düzeyi, öğretim, uygulama ve izleme evrelerinden oluşmaktadır. Uygulamada üç uygulama evresi bulunmaktadır.

2.4. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri dakikada yapılan doğru işlem sayısı, dakikada yapılan yanlış işlem sayısı ve dakikada yapılan işlemlerin doğruluk yüzdesini kapsayan işlem akıcılığıdır.

2.4.1. Dakikada yapılan doğru işlem sayısı

Araştırmada dakikada yapılan doğru işlem sayısı uygulamacı tarafından daha önceden çarpma işleminin her bir basamağı için hazırlanan cevap boşluklarına öğrenci tarafından yazılan doğru rakamlar olarak tanımlanmıştır (Farrell ve McDougall, 2008).

2.4.2. Dakikada yapılan yanlış işlem sayısı

Araştırmada dakikada yapılan yanlış işlem sayısı, hesaplanması uygulamacı tarafından çarpma işleminin her bir basamağı için hazırlanan cevap boşluklarına öğrenci tarafından yanlış rakamların yazılması veya boş bırakılması olarak tanımlanmıştır (McDougall ve Brady, 1998).

2.4.3. Doğruluk yüzdesi

Doğruluk yüzdesi, bir oturumda uygulamacı tarafından hazırlanan boşluklara öğrenci tarafından yazılan doğru rakamların sayısının, doğru ve yanlış yazılan rakamların sayısına bölünmesi ve 100'le çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Doğruluk yüzdesi hesaplanırken uygulamacı tarafından hazırlanan boşluklara yazılan rakamlar dikkate alınmış, boş bırakılan cevaplar dikkate alınmamıştır.

2.5. Bağımsız Değişken

Bu araştırmanın bağımsız değişken kendini yönetme tekniklerinden kendini izleme tekniğidir. Araştırmada iki farklı kendini izleme işlem süreci bir arada kullanılmıştır. İlk işlem süreci öğrencinin her bir soru çözüm işlem basamağını doğru olarak yapıp yapmadığını izlemesi, ikinci işlem süreci ise her bir oturum boyunca yaptığı doğru işlem sayısı ve hızını izlemesini sağlayan grafiklerle kendini izleme sürecidir.

2.5.1. Kendini izleme işlem basamakları

Kendini izleme işlem basamakları öğrencinin doğru veya yanlış olarak yaptığı işlem basamaklarını her bir soru için ayrı ayrı incelemesine ve hata yaptığı işlem basamaklarını görmesine dayanmaktadır. Öğrenci oturum boyunca doğru veya yanlış yaptığı bütün sorular için aynı sorunun çözüm basamaklarını ve kontrol sorularını içeren bir kontrol listesi ile karşılaştırma yapar. Kendi cevabı ile doğru cevabı karşılaştırır. Böylece kendini izlemenin ilk basamağı olan kendini değerlendirmeyi gerçekleştirmiş olur. Daha sonra kontrol listesinde yer alan sorunun karşısında bulunan doğru işlem basamağı tanımını ve sorunun karşısında bulunan Evet/Hayır seçeneklerinden kendisine uygun olan seçeneği işaretleyerek işlem basamakları için kendini izlemeyi sonlandırmış olur.

2.5.2. İşlem sayısında grafikle kendini izleme

Grafikle kendini izleme öğrencinin bir oturum boyunca yaptığı doğru işlemlerin sayısını izlemesine sağlamayı amaçlamaktadır. Öğrenci grafik üzerinde doğru olarak yaptığı işlem sayısını işaretleyerek her oturum sonu için kendi performansını değerlendirir ve kaydeder. Bir önceki oturumda yaptığı doğru işlem sayısını ve o oturumda yapması gereken işlem sayılarını görebilir. Grafiklerde sadece doğru yapılan işlem sayıları yer almaktadır. Yanlış yapılan işlem sayılarına yönelik herhangi bir bilgi yer almamaktadır.

2.6. Uygulama

Araştırmanın uygulama süreci araştırmaya katılabilecek aday görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin belirlenmesi ile başlamıştır. Bu kapsamda araştırmacı ilk olarak Ankara ilinde yer alan bir görme engelliler okulu ile görüşmüştür. Okul müdürü ve şube öğretmenleri ile yapılan görüşmelerin sonucunda araştırma için uygun özelliklere sahip olduğu ifade edilen 5 aday öğrenci belirlenmiştir. Belirlenen öğrenciler öncelikle sınıflarında bir matematik dersinde araştırmacı tarafından matematik becerileri ile ilgili olarak gözlemlenmiştir. Daha sonra araştırmanın başlangıç aşamasında öğrencilerin araştırmaya katılıp katılmayacaklarını belirlemek amacıyla hazırlanan bir ön çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu ön çalışmada aday öğrencilerin çarpma işlemi yapma becerileri ve ihtiyaç duydukları punto büyüklükleri incelenmiştir. Ön çalışmanın sonucunda katılımcılar için belirlenen ön koşul becerilere sahip üç öğrenci belirlenmiştir. Yapılan ön çalışma sonrasında bütün oturumlar uygulama ortamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bütün oturumlarında araştırmacı sınıfın aydınlatması, sessizliği, düzeninin, kullanılacak materyal ve kayıt çaların çalışmaya uygun olduğunu kontrol etmiş daha sonra çalışmaya başlamıştır. Çalışmaya başlarken öğrencilere uymaları gereken kuralları hatırlatılmış ve bir oturumda hızlı ve doğru şekilde çözebildikleri kadar çarpma işlemi çözmeleri istenmiştir. Araştırma boyunca oturumlar her gün en fazla bir oturum olacak şekilde yapılmış ve sadece hafta içi günlerde uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapılan günlerde uygulamalar aynı saatler arasında gerçekleştirilmiştir. Uygulama Başlama Düzeyi, Öğretim Oturumları, I. Uygulama Evresi, II. Uygulama Evresi, III. Uygulama Evresi, IV. Uygulama Evresi ve İzleme Oturumları olmak üzere toplam yedi aşamadan meydana gelmiştir.

2.7. Başlama düzeyi

Başlama düzeyi oturumlarında öğrencilere soru kağıtları verilmiş ve sorular hakkında açıklama yapılmıştır. Öğrencilerden üç dakikada yapabildikleri kadar çarpma işlemi doğru olarak yapmaları istenmiştir. Öğrencilere sadece oturum başında oturumun başladığına dair ve oturumun sonunda oturumun bittiğine dair yönerge verilmiştir.

2.8. Öğretim oturumları

Araştırmacı öğrenciler ile başlama düzeyi verilerini toplama süreci bittikten sonra öğretim sürecine başlamıştır. Araştırmacı çarpma işleminin neden önemli olduğunu öğrencilere sorular sorarak fark ettirmiş ve kendini izleme tekniği uygulama adımlarına geçmiştir. Kendini

izleme tekniği öğretiminde Agran, King-Sears, Wehmeyer, ve Copeland (2003)'ın geliştirdikleri 10 adımda kendini izleme tekniği işlem süreci uygulanmıştır.

1. Adım: Hedef davranışı seç, uygun davranışı ve uygun olmayan davranışı göster.
2. Adım: Hedef davranışların yararlarını tartış.
3. Adım: Hedef davranış için başarı ölçütünü belirle ve uygulama yaptır.
4. Adım: Öğrencilerin kullanacağı kendini izleme tekniğini, materyallerini ve kendini izleme tekniğini kullanmanın yararlarını tanımla.
5. Adım: Hedef davranışı kazandırma sürecinde kendini izleme tekniğini kullanmaya model ol.
6. Adım: Hedef davranışı kazandırırken kendini izleme tekniğini kullanmada rehberli uygulama ve rol tekniğini uygula.
7. Adım: Öğrencilerin, rol oynama aşamasında kendini izleme tekniğini kullanma yeterliliklerini değerlendir.
8. Adım: Kendini izleme tekniğinin kullanılacağı gerçek durumları tartış.
9. Adım: Gerçek durumlarda bağımsız uygulama fırsatı sağla.
10. Adım: Gerçek durumlarda öğrencinin kendini izleme tekniğinde bağımsızlığını belirle.

Araştırmacı tarafından geliştirilen Kendini İzleme Tekniği Öğrenci Değerlendirme Kontrol Listesi kullanılarak, öğrencilerin kendini izleme tekniğini doğru şekilde kullanabildikleri anlaşıldıktan sonra uygulama evrelerine geçilmiştir.

2.9. I.Uygulama Evresi

Uygulama oturumlarında öğrencilere soru kağıtları verilmiş ve sorular hakkında açıklama yapılmıştır. Öğrencilerin uyması gereken kurallar hatırlatıldıktan sonra üç dakikada yapabildikleri kadar çarpma Araştırmacı öğrencilere Çözüm Basamakları Kendini İzleme Formlarını (Ek-3) dağıtıp, öğrencilerden oturum boyunca çözdükleri soruları Çözüm basamakları kendini izleme formu ile aynı işlem sırası ile çözüp çözmediklerini kontrol etmelerini istemiştir (kendini değerlendirme). Öğrenciler kendi çözdükleri sorular üzerinden, kontrollerini yaparak, her bir basamak için Çözüm Basamakları Kendini İzleme Formunu doldurmaları istenmiştir. Öğrencilere oturum başında oturumun başladığına dair işaret verilip, soruları çözmeye başlamaları istenmiştir. Öğrencilere 45 saniyede bir kez zil sesi dinletilmiştir. 4. uyarı sesiyle birlikte araştırmacı öğrencilere sorular için verilen zamanın dolduğunu, oturumun sona erdiğini, kağıtları ve kalemleri bırakmaları gerektiğini söylemiştir. Üzerinde doğru veya yanlış seçeneklerini işaretlemişlerdir (kendini kaydetme). Öğrenciler işlemlerini kontrol ederken araştırmacı öğrencilerin doğru olarak yazdığı rakamların sayısını hesaplamıştır. Araştırmacı öğrencilerin yaptıkları doğru sayılarını soru kağıtları üzerine yazmıştır. Uygulamacı öğrencilere Kendini İzleme Grafiklerini verip, doğru işlem sayılarını Kendini İzleme Grafiği üzerine yazmalarını ve yaptıkları doğru işlem sayılarını Kendini İzleme Grafiğinde işaretlemelerini istemiştir. Öğrenciler söz konusu oturumda yaptıkları doğru işlem sayılarını Kendini İzleme Grafiği üzerinde işaretlemişlerdir. Araştırmacı öğrencilere daha önceden işaretli olan hedef doğru işlem sayısına ulaşip ulaşamadıklarını sormuş, öğrenciler hedef doğru işlem sayısına ulaşip ulaşamadıklarına karar vermişlerdir (kendini değerlendirme). Daha sonra araştırmacı öğrencilerden hedeflerine ulaşip ulaşamadıklarını Kendini İzleme Grafiği üzerine yazmalarını istemiştir (kendini kaydetme).

Öğrenciler ilk oturum için daha önceden belirlenen hedefe ulaşip ulaşamadıklarını Kendini İzleme Grafikleri üzerine yazmışlardır. Araştırmacı öğrencilere hedef doğru sayısına

ulaşmaları için ne yapmaları gerektiğini sormuştur. Araştırmacı öğrencilere doğru işlem sırasını takip etmeleri ve dikkatli bir şekilde soruları tempolarını arttırarak çözmeleri halinde hedef doğru sayısına ulaşacaklarını söylemiştir. Bu işlemten sonra ilk uygulama oturumu bitirilmiştir. Öğrenciler kendileri için daha önceden başlama düzeyi verilerine göre belirlenen hedef doğru sayısına ulaşana kadar I-Uygulama oturumlarına devam edilmiştir. Öğrenciler doğru işlem sayısında ölçüt olarak belirlenen %10 artışı art arda 3 oturum boyunca sürdürdükleri anda I-Uygulama evresi sonlandırılarak söz konusu öğrenci için II-Uygulama evresine geçilmiştir (Farrell ve McDougall, 2008).

2.10. II. Uygulama Evresi

I. Uygulama evresinde yapılan uygulama işlem süreci tekrar edilmiştir. Öğrencilerin I. Uygulama evresinde belirlenen ölçütü sağlayan art arda en az üç oturumda yaptığı doğru işlem sayısının ortalaması alınmıştır (Cynthia, 1986). Elde edilen sonuca %10 u eklenerek II. Uygulama evresi için ölçüt olarak belirlenmiştir. Öğrenci belirlenen ölçütü art arda en az üç oturum boyunca karşıladığı zaman III. Uygulama evresine geçilmiştir (Farrell ve McDougall, 2008).

2.11. III. Uygulama Evresi

II. Uygulama evresinde yapılan uygulama işlem süreci tekrar edilmiştir. Öğrencilerin II. Uygulama evresinde belirlenen ölçütü sağlayan art arda en az üç oturumda yaptığı doğru işlem sayısının ortalaması alınmıştır. Elde edilen sonuca %10 u eklenerek III. Uygulama evresi için yeni ölçüt olarak belirlenmiştir. Öğrenci belirlenen ölçütü art arda en az üç oturum boyunca karşıladığı zaman III. Uygulama evresi sonlandırılmıştır. IV. Uygulama evresine geçilmiştir (Farrell ve McDougall, 2008).

2.12. IV. Uygulama Evresi

III. Uygulama evresinde yapılan uygulama işlem süreci tekrar edilmiştir. III. Uygulama Evresinde belirlenen ölçütü sağlayan art arda en az üç oturumda yaptığı doğru işlem sayısının ortalaması alınmıştır. Elde edilen sonuca %10 u eklenerek IV. Uygulama evresi için yeni ölçüt olarak belirlenmiştir. Öğrenci belirlenen ölçütü art arda en az üç oturum boyunca karşıladığı zaman IV. Uygulama evresi sonlandırılmıştır. IV. Uygulama evresinden sonra öğrenciyle izleme oturumlarına geçilmiştir.

2.13. İzleme Oturumları

İzleme oturumları IV. Uygulama evresi son oturumundan 2 hafta sonra gerçekleştirilmiştir. İzleme oturumlarında IV. Uygulama evresi oturumlarında takip edilen basamaklar tekrar edilmiştir. Öğrencilere soru kağıtları verilmiş ve uymaları gereken kurallar hatırlatılmıştır. Başla komutuyla soruları çözmeye başlamaları ve hızlı ve doğru şekilde soruları çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler ilk uyarı sesi ile soruları çözmeye başlamış ve her 45 saniyede bir defa uyarı sesi duyulmuştur. Son uyarı sesi ile birlikte uygulama sonlandırılmış ve Çözüm Basamakları Kendini İzleme Formları doldurulmuştur. Daha sonra Kendini İzleme Grafikleri öğrenciler tarafından doldurulmuştur. IV. Uygulama basamağında öğrenciler için belirlenen ölçüt İzleme oturumlarında da ölçüt olarak kullanılmıştır.

2.14. Sosyal Geçerlilik

Öğrencilerin kendini izleme tekniğini uygulama ve kazanımlarına yönelik görüşlerini belirlemek amacı ile Öğrenci Kendini İzleme Tekniği Sosyal Geçerlilik Formu oluşturulmuştur. Araştırma sona erdikten sonra sosyal geçerlilik formları araştırmaya katılan hafif düzey görme engelli öğrencilere uygulanmıştır. Kendini İzleme Tekniği Sosyal Geçerlilik Formu 10 soru içermektedir.

2.15. Gözlemciler Arası Güvenirlik

Matematik akıcılığı için gözlemciler arası güvenirlilik bilgileri doğrudan öğrenci soru kağıtları üzerinden alınmıştır. Katılımcılar için soru kağıtlarının %40'ı evreler arasında eşit dağılım gösterecek şekilde seçkisiz atama ile seçilmiş ve gözlemciler arası güvenirlilik için araştırmacı ve ikinci bir gözlemci tarafından öğrenci soru kağıtlarındaki cevaplar ve kontrol listeleriyle madde madde incelenmiştir. Başlama düzeyi, uygulama evreleri ve izleme oturumları için üç katılımcıya ait toplam 249 soru kağıdından 100 tanesi, toplam 1197 işlem basamağı incelemeye alınmıştır. Her bir basamak için yapılan incelemeler sonucunda doğru işlem sayılarında %99,14 (1042 görüş birliği, 9 görüş ayrılığı), yanlış işlem sayılarında % 97,26 (142 görüş birliği, 4 görüş ayrılığı) olarak hesaplanmıştır.

2.16. Uygulama Güvenirliği

Uygulama oturumları güvenirliliği Öğretim oturumları, Uygulama evreleri ve İzleme oturumları için hesaplanmıştır. Uygulama oturumları güvenirliliğini hesaplamak için toplam oturumların video kayıtlarının % 40'ı evreler arasında eşit dağılım sağlayacak şekilde seçkisiz atama ile seçilmiştir. Araştırmacı tarafından öğretim oturumları kontrol listesi ve uygulama oturumları için Uygulama Güvenirlilik Formu geliştirilmiştir. Seçilen video kayıtları bağımsız iki gözlemci tarafından izlenerek Uygulama Güvenirlilik Formu doldurulmuştur. Doldurulan kontrol listeleri için uygulama güvenirlilik verisi %98,88 (623 görüş birliği, 7 görüş ayrılığı) olarak hesaplanmıştır. Uygulama evrelerinin tamamı için hesaplanan uygulama güvenirliliğinin %98,88 olmasının iç geçerliliğe olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir.

3. BULGULAR

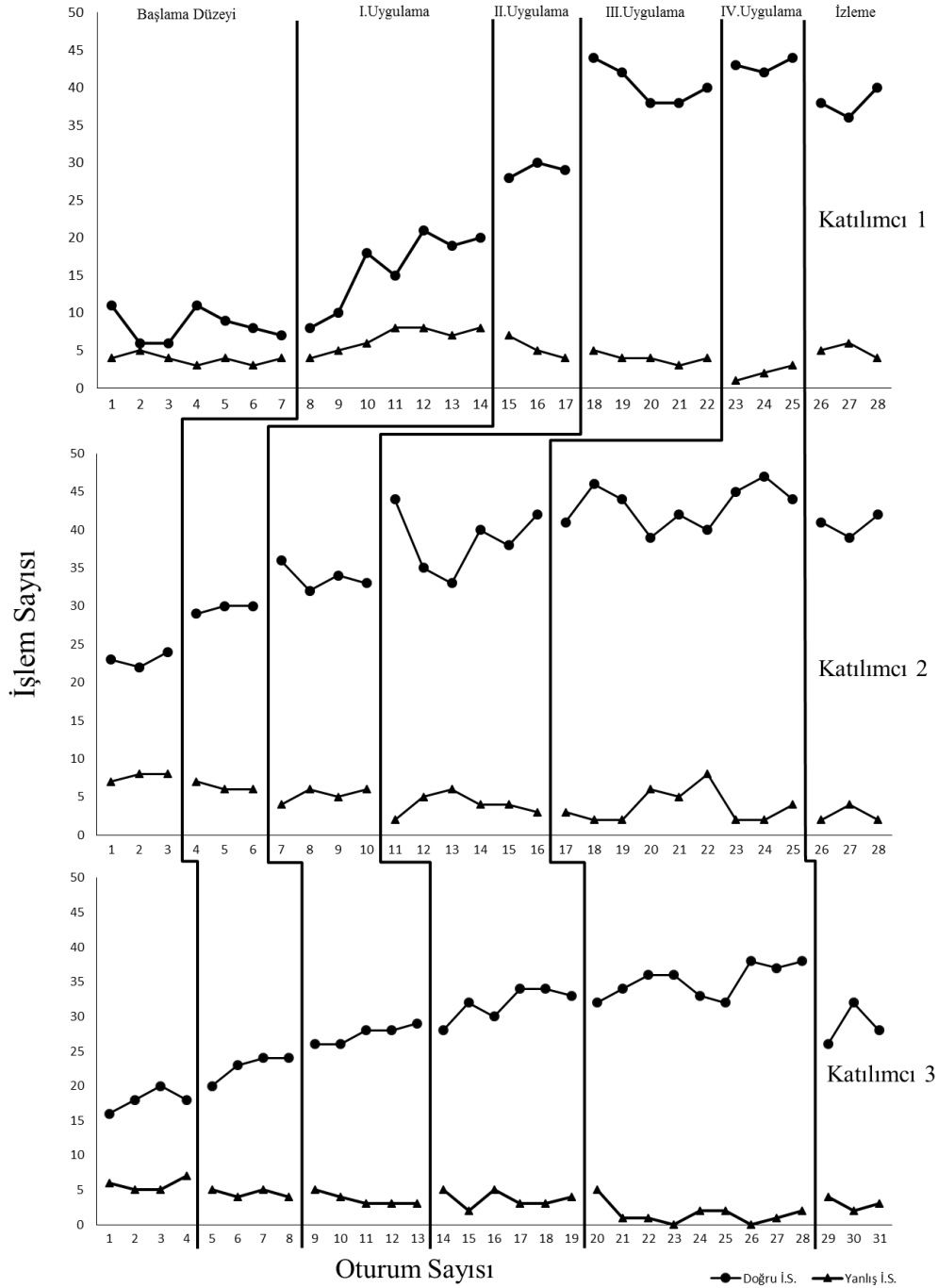
Öğrencilere ait doğru işlem ve yanlış işlem sayıları değişen ölçütler deseni tablosunda verilmiştir (Tablo 1). Üç öğrencide de uygulama evrelerinde birlikte doğru işlem sayılarında ve doğruluk oranlarında ciddi bir artış, yanlış işlem sayılarında ise azalma gözlemlenmiştir. Üç öğrencide de uygulamadan 2 hafta sonra yapılan izleme oturumlarında öğrencilerin kazandıkları akıcılık seviyelerini korudukları görülmüştür.

3.1. Doğru İşlem Sayısı

Birinci katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama doğru sayısı 8,28, I. uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 15,85, II. uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı Dört = 29,00, III. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 40,40, IV. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 44,00 dür. İzleme oturumları ortalama doğru sayısı 38 olarak kaydedilmiştir (Grafik-1). Başlama düzeyi ortalama doğru sayısı (Dört = 8,28) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama doğru sayılarında (Dört =44,00) %387 artış görülmektedir. İki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğru sayıları karşılaştırıldığında (Dört =38,00) ortalama yapılan ortalama doğru sayılarının %13 oranında düştüğü fakat %87 oranında korunduğu görülmektedir. Öğrencinin Başlama Düzeyi ortalama doğru sayısı (Dört = 8,28) iken iki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğru sayıları karşılaştırıldığında ise (Dört =38,00) öğrencide kalıcı hale gelmiş toplam kazanımın yaklaşık olarak 3 katı olduğu görülmektedir (Şekil 1).

İkinci katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama doğru sayısı 23,00, I. uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 29,00, II. uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 33,75, III. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 38,66, IV. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 44,00 dür (Grafik-1). İzleme oturumları ortalama doğru sayısı 40,66 olarak kaydedilmiştir. Başlama düzeyi ortalama doğru sayısı (Dört = 23,00) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama doğru sayılarında (Dört =44,00) %91,30 artış görülmektedir. İki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğru sayıları karşılaştırıldığında (Dört =38,00) ortalama yapılan ortalama doğru sayılarının

%7,50 oranında düştüğü fakat %92,50 oranında korunduğu görülmektedir. Öğrencinin Başlama Düzeyi ortalama doğru sayısı (Dort = 23,00) iken iki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğru sayıları karşılaştırıldığında ise (Dort =40,66) öğrencide kalıcı hale gelmiş toplam kazanımın %76,78 olduğu görülmektedir (Tablo 2).



Şekil 1. Katılımcı doğru ve yanlış işlem sayıları grafiği

Üçüncü katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama doğru sayısı 18,00, I. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 22,75, II. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 27,40, III. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı

31,83, IV. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğru sayısı 35,11 dür (Grafik-1). İzleme oturumları ortalama doğru sayısı 28,00 olarak kaydedilmiştir. Başlama düzeyi ortalama doğru sayısı (Dort =18,00) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama doğru sayılarında (Dort =35,11) %95,06 artış görülmektedir. İki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğru sayıları karşılaştırıldığında (Dort =28,00) ortalama yapılan ortalama doğru sayılarının %20,25 oranında düştüğü fakat %79,75 oranında korunduğu görülmektedir. Öğrencinin Başlama Düzeyi ortalama doğru sayısı (Dort =18,00) iken iki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğru sayıları karşılaştırıldığında ise (Dort =28,00) öğrencide kalıcı hale gelmiş toplam kazanımın %55,55 olduğu görülmektedir (Tablo 2).

3.2. Yanlış İşlem Sayısı

Birinci Katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama yanlış sayısı 3,85, I. Uygulama evresi oturumları için ortalama yanlış sayısı 6,57, II. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 5,33, III. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 4,00, IV. Uygulama evresi için Ortalama Yanlış sayısı 2 dir (Grafik-1). İzleme oturumları ortalama yanlış sayısı 5,00 dir. Başlama düzeyi ortalama yanlış sayısı (Yort =3,85) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama yanlış sayılarında (Yort=2) %48 oranında azalma görülmektedir. İki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan yanlış sayıları karşılaştırıldığında (Yort =5) yapılan ortalama yanlış sayılarının %29 oranında arttığı görülmektedir (Tablo 2).

İkinci katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama yanlış sayısı 7,66, I. Uygulama evresi oturumları için ortalama yanlış sayısı 6,33, II. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 5,25, III. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 4, IV. Uygulama evresi için Ortalama Yanlış sayısı 3,77 dir (Grafik-1). İzleme oturumları ortalama yanlış sayısı 2,66 dir. Başlama düzeyi ortalama yanlış sayısı (Yort =7,66) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama yanlış sayılarında (Yort=3,77) %50 oranında azalma görülmektedir. İki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan yanlış sayıları karşılaştırıldığında (Yort =2,66) yapılan ortalama yanlış sayılarının %65 oranında azalmanın kalıcı olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Üçüncü katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama yanlış sayısı 5,75, I. Uygulama evresi oturumları için ortalama yanlış sayısı 4,5, II. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 3,6, III. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 3,66, IV. Uygulama evresi için ortalama yanlış sayısı 1,55 dir (Grafik-1). İzleme oturumları ortalama yanlış sayısı 3 dür. Başlama düzeyi ortalama yanlış sayısı (Yort =5,75) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama yanlış sayılarında (Yort=1,55) %73 oranında azalma görülmektedir. İki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan yanlış sayıları karşılaştırıldığında (Yort =3) yapılan ortalama yanlış sayılarının %47 oranında azalmanın kalıcı olduğu görülmektedir (Tablo 2).

3.3. Doğruluk Oranı

Birinci katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama doğruluk oranı %68, I. uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %71, II. uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %84, III. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %91, IV. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %96 dir. İzleme oturumları ortalama doğruluk oranı %88 olarak kaydedilmiştir. Başlama düzeyi ortalama doğruluk oranı (Dyüzde = 68) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama doğruluk oranında (Dyüzde = 96) %28 fark görülmektedir. Bu fark başlama düzeyine göre %40 artış olduğunu göstermektedir. Öğrencinin Başlama Düzeyi ortalama doğruluk oranı (Dyüzde = 68) iken iki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğruluk oranı (Dyüzde = 88) karşılaştırıldığında ise %20 fark görülmektedir. Bu fark başlama düzeyine göre %29 artış olduğunu göstermektedir (Tablo 2).

İkinci katılımcının Başlama Düzeyi oturumlarında ortalama doğruluk oranı %75, I. uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %82, II. Uygulama evresi oturumları

için ortalama doğruluk oranı %87, III. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %91, IV. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %92 dir. İzleme oturumları ortalama doğruluk oranı %94 olarak kaydedilmiştir. Başlama düzeyi ortalama doğruluk oranı (Dyüzde = 75) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama doğruluk oranında (Dyüzde = 92) %17 fark görülmektedir. Bu fark başlama düzeyine göre %23 artış olduğunu göstermektedir. Öğrencinin Başlama Düzeyi ortalama doğruluk oranı (Dyüzde = 75) iken iki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğruluk oranı (Dyüzde = 94) karşılaştırıldığında ise %19 fark görülmektedir. Bu fark başlama düzeyine göre %25 artış olduğunu göstermektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Uygulama katılımcılar doğru, yanlış ve doğruluk yüzdeleri

Uygulama Düzeyi		Birinci Katılımcı	İkinci Katılımcı	Üçüncü Katılımcı
Başlama Düzeyi	Doğru İşlem	8,28	23	18
	Yanlış İşlem	3,85	7,66	5,75
	(%)	%68,23	%75	%75,78
I. Uygulama	Doğru İşlem	15,85	29,66	22,75
	Yanlış İşlem	6,57	6,33	4,5
	(%)	%70,7	%82,4	%83,48
II. Uygulama	Doğru İşlem	29	33,75	27,4
	Yanlış İşlem	5,33	5,25	3,6
	(%)	%84,46	%86,53	%88,38
III. Uygulama	Doğru İşlem	40,4	38,66	31,83
	Yanlış İşlem	4	4	3,66
	(%)	%90,99	%90,62	%89,67
IV. Uygulama	Doğru İşlem	44	44	35,11
	Yanlış İşlem	2	3,77	1,55
	(%)	%95,55	%91,94	%95,75
İzleme	Doğru İşlem	38	40,66	28
	Yanlış İşlem	5	2,66	3
	(%)	%88,37	%93,84	%90,52

Üçüncü katılımcının başlama düzeyi oturumlarında ortalama doğruluk oranı %76, I. uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %83, II. uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %88, III. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %90, IV. Uygulama evresi oturumları için ortalama doğruluk oranı %96 dir. İzleme oturumları ortalama doğruluk oranı %91 olarak kaydedilmiştir. Başlama düzeyi ortalama doğruluk oranı (Dyüzde = 76) ile IV. Uygulama evresi arasında ortalama doğruluk oranında (Dyüzde = 96) %20 fark görülmektedir. Bu fark başlama düzeyine göre %26 artış olduğunu göstermektedir. Öğrencinin Başlama Düzeyi ortalama doğruluk oranı (Dyüzde = 76) iken iki hafta sonra yapılan izleme oturumlarında ortalama yapılan doğruluk oranı (Dyüzde = 91) karşılaştırıldığında ise %15 fark görülmektedir. Bu fark başlama düzeyine göre %20 artış olduğunu göstermektedir (Tablo 2).

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada hafif düzey görme engelli öğrencilere matematikte çarpma işlem akıcılığı kazandırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği incelenmiş ve öğrencilerin işlem akıcılıklarında meydana gelen artış belirlenmiştir. Araştırma sonuçları kendini izleme tekniği programının hafif düzey görme engelli öğrencilerin doğru sayılarının ve doğruluk oranlarının artırılmasında ve yanlış sayılarının azaltılmasında etkili olduğunu göstermiştir. Programın etkileri başlama düzeyi oturumlarından sonra uygulama başlar başlamaz öğrencilerin tamamında doğru sayılarında meydana gelen artış ile hızlı bir biçimde gözlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgularla benzer bir biçimde Farrell (2007)'in yaptığı çalışmada da öğrenciler kendini izleme tekniğini kullanmaya başlar başlamaz bütün katılımcıların doğru sayılarında artışlar meydana gelmiştir. Rafferty ve Raimondi (2009)'nin çalışmasında da

kendini izleme tekniği kullanılmaya başlar başlamaz öğrencilerin doğruluk oranları ve performanslarında artış görülmeye başlanmıştır.

Alanyazında yer alan diğer araştırmalarda da benzer bulgulara rastlanmaktadır. Brown ve Frank (1990)'in araştırma sonuçları kendini izleme tekniği kullanımının ilk oturumdan itibaren öğrencilerin matematik performanslarını olumlu etkilediğini göstermektedir. Yapılan çalışmaların büyük bir bölümünde kendini izleme tekniği uygulamalarının öğrencilerin matematik işlem performansları üzerinde oldukça etkili ve hızlı tepki sağlayan bir uygulama olduğunu göstermektedir (Hughes, 1989; Lancioni ve O'Reilly, 2001; McDougall ve ark., 2006; Mooney ve ark., 2005; Nelson ve ark., 1991). Buna rağmen birkaç çalışmada kendini izleme tekniğinin bazı öğrencilerde beklenen performans artışını sağlamadığı, bazılarında ise performans artışının daha sonra sergilendiği görülmektedir (Maag ve ark., 1993; Reisener, 2009). Araştırmacılar öğrencilerin bireysel farklılıklarının kendini izleme tekniğinin bütün bireylerde aynı sonuçların alınmamasının nedenlerinden birisi olabileceğini vurgulamaktadırlar (Lancioni ve O'Reilly, 2001; McDougall, 1998; Mooney ve ark., 2005; Nelson ve ark., 1991).

Alanyazında kendini izleme tekniğinin öğrencilerin matematikte doğru sayıları ve doğruluk oranlarını arttırmada etkili bir teknik olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Maag ve arkadaşları (1993)'nin öğrenme gücü olan öğrencilerle yaptıkları bir çalışmada kendini izleme tekniği kullanılmaya başlar başlamaz bütün öğrencilerde performans artışı gözlemlenirken doğruluk oranlarında artış gözlemlenmemiştir. Uygulanan araştırmada ise görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde performans artışını takip eden diğer oturumlarda doğruluk oranlarının da yükseldiği görülmektedir. Bazı öğrencilerde ise performans artışı çok düşük oranda gerçekleşirken kendini izleme tekniği uygulanmaya başlar başlamaz doğruluk oranlarında ciddi düzeyde artışlar gözlemlenmiştir.

Daha önce yapılan birçok araştırmayla ortak olarak bu araştırmada da kendini izleme tekniğinin yetersizlikten etkilenmiş öğrenciler üzerinde matematikte çarpma işlemlerinde performans artışı sağladığı görülmüştür. Fakat bu araştırmada sadece performans artışı değil Farrell (2007), Maag ve arkadaşları (1993)'nin çalışmalarında olduğu gibi doğruluk oranlarında da artışlar kaydedilmiştir. Bütün katılımcılar için başlama düzeyi ile uygulamanın ilerleyen evrelerindeki doğruluk oranları arasında yükselme gösteren bir farklılaşma görülmektedir. Fakat matematik işlemlerinin doğruluk oranlarındaki bu yükselme performans artışı ile benzer şekilde hızlı bir değişme göstermemektedir. Bu araştırmada görülen bu durum daha önce yapılan araştırmalar için de söz konusudur. Bu araştırmada her üç katılımcı içinde uygulama devam ettikçe matematik işlemlerindeki doğruluk oranları artmıştır. Başlama düzeyi ile son uygulama evresi arasındaki doğruluk oranları incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmektedir. Alanyazında yer alan farklı araştırmalar etkililiği araştırılan tekniklerin her öğrenci grubu, her yaş aralığı ve birey için farklı oranlarda etkilerinin olduğunu göstermektedir (Lancioni ve O'Reilly, 2001; McDougall, 1998; Mooney ve ark., 2005; Nelson ve ark., 1991). Kendini izleme tekniği için de aynı durum söz konusudur. Fakat kendini izleme teknikleri farklı araştırmacılar tarafından farklı adımlarda ve farklı kontrol listeleriyle gerçekleştirilmekte olan bilişsel tekniklerdir. Ayrıca öğrenciler kendini izleme tekniğini kullanmada ustalaştıkça performans ve doğruluk oranlarına daha fazla artış meydana geldiği yapılan birçok çalışmada kendini izlemede ustalaştıkça performans ve doğruluk oranlarının artması ile bulgulanmıştır (Maag ve ark., 1993; Maag ve ark., 1992; Mathes ve Bender, 1997; McDougall, 1998; McDougall ve ark., 2006). Reisener (2009)'ın yaptığı araştırmada kendini izleme tekniğinin kısa deneysel analiz sonucunda sadece bir genişletilmiş analiz sonucunda ise hiçbir çocukta istenen performans artışını sağlayamamasının sebebinin öğrencilerin kendini izleme tekniğini kullanmada ustalaşmasının gerekliliği olabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmada da Rock ve Thead (2007)'in çalışmalarında kullandığı gibi bir kendini izleme paket programı kullanılmıştır. Rock ve Thead (2007)'in kullandıkları kendini izleme

paket programı dikkatini sürdürmede kendini izleme ve performansta kendini izleme şeklinde temel iki bileşenden meydana gelmektedir. Bu araştırmada ise Rock ve Thead (2007) ile ortak olarak öğrenci matematik performansında kendini izlemiştir. Fakat Rock ve Thead (2007)'den farklı olarak öğrenciler matematik işlemlerinde, işlemlerin doğru ve yanlış olup olmadıklarını kontrol ettikleri ve kendi cevaplarını kapat-kopyala-karşılaştır (cover-copy-compare) tekniğinde olduğu gibi doğru işlemle karşılaştırma imkanı da bulmuşlardır. Bu araştırmada ise gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirlik verilerinin oldukça yüksek olması ve birden fazla kendini izleme tekniğinin hem performans ve hem doğruluk gibi farklı boyutlarda öğrencilerin kendilerini izlemelerinin sağlamlasının bu araştırmaya katılan öğrencilerin tamamında kendini izleme tekniğinden kaynaklanan bir performans ve doğruluk artışına neden olduğu bulgulanmıştır.

Yetersizlikten etkilenmiş bireylerle yapılan araştırmalar kendini izleme tekniğinin bu bireylere matematik becerilerinde akıcılık kazandırmada ve sürdürmede oldukça etkili olduğunu göstermektedir (Farrell, 2007; Farrell ve McDougall, 2008; Lannie ve Martens, 2008; Rafferty ve Raimondi, 2009; Spies, 1997). Daha önce yapılan araştırmalarla benzer olarak bu araştırmanın sonucunda da kendini izleme tekniğinin yetersizlikten etkilenmiş öğrencilere matematik işlemlerinde akıcılık kazandırmada da olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Farklı olarak bu araştırma kendini izlemenin hafif düzey görme engelli öğrencilerde de matematik işlemlerinde akıcılık kazanılmasına olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırma hafif düzey görme engelli öğrencilerde akıcılık seviyesini doğru sayısı, yanlış sayısı ve doğruluk oranı olarak farklı 3 boyutuyla inceleyerek arttırmayı birden çok bileşenli kendini izleme tekniği uygulayarak hedefleyen ilk araştırma olma özelliğini taşımaktadır.

Araştırmanın sosyal geçerlilik bulguları hafif düzey görme engelli öğrencilerin kendini izleme çalışmasına katılmaktan mutlu olduklarını, matematik sorularını çözme hızlarının arttığını düşündüklerini ve uygulamaya katıldıktan sonra da kendini izleme tekniğini kullanmak istediklerini ortaya koymuştur. Yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerde akademik becerilerde akıcılık problemlerinin sağaltımında bilişsel stratejiler sıklıkla kullanılmasına rağmen ağır, orta ve hafif düzey görme engelli öğrencilerde akademik becerilerde akıcılık problemleri üzerine bilişsel strateji kullanan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Kooijman, 1994). Ek olarak, araştırmaya katılan hafif düzey görme engelli öğrencilerin matematik işlem yapma becerilerinde uygulamadan sonra daha hızlı ve doğru olarak işlem yaptıklarını düşünmeleri, kendini izleme tekniğinin hafif düzey görme engelli öğrencilerin akademik gelişimlerini destekleyerek özgüvenlerini desteklediğini göstermektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular bağlamında, ağır, orta ve hafif düzey görme engelli öğrencilerin akademik becerilerinde akıcılık kazanmaları ve bağımsızlaşmaları amacıyla bilişsel strateji uygulamalarını gerçekleştirmenin etkili olduğu ve ağır, orta ve hafif düzey görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler ile kullanımın etkili olduğu düşünülmektedir. Matematik dersinin görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler tarafından kolayca olumsuz tutum geliştirilebilen bir ders olduğu öğretmenlik uygulamalarında gözlemlenebilmektedir (Frank, 2000). Araştırmanın bulguları kendini izleme tekniğinin görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin matematik becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bu tekniğin genişletilmiş uygulamaları ile matematik becerileri ve diğer bağımsız yaşam becerileri desteklenerek öğretmenlere ve ailelere bağımlılıkları azaltılabilir ve kendi akademik gelişimlerine katkıda bulunmaları sağlanabilir.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılacak hafif düzey görme engelli öğrencilerin matematikte çarpma işlem akıcılığına kendini izleme tekniğinin etkisini inceleyen çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler ile farklı akademik becerilerde de kendini izleme tekniğinin etkililiğini araştıran çalışmalar yapılabilir. Hafif düzey görme engelli öğrencilerde kendini izleme tekniğinin matematik becerileri üzerine etkilerini

farklı desenlerle ortaya koymak ileri araştırmaların konusudur. Var olan görme becerilerini kullanamayan görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerle uyarlanmış materyaller yardımıyla yapılacak araştırmalar görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin kendini izleme tekniğini kullanmada sınırlılıklarının olmadığını ortaya koyabilir. İleride yapılacak olan araştırmalarda yalnızca akademik beceriler değil, bağımsız yaşam becerilerini destekleyici ve diğer becerilerde de kendini izleme tekniğinin etkileri incelenebilir.

5. KAYNAKÇA

- Agran, M., Blanchard, C., Wehmeyer, M., & Hughes, C. (2002). Increasing the problem-solving skills of students with developmental disabilities participating in general education. *Remedial and Special Education, 23*(5), 279-288.
- Agran, M., King-Sears, M. E., Wehmeyer, M. L., & Copeland, S. R. (2003). *Student-Directed Learning. Teachers' Guides to Inclusive Practices*. Brookes Publishing Co., Baltimore, 2003.
- Apple, A. L., Billingsley, F., Schwartz, I. S., & Carr, E. G. (2005). Effects of video modeling alone and with self-management on compliment-giving behaviors of children with high-functioning ASD. *Journal of Positive Behavior Interventions, 7*(1), 33-46.
- Balow, I. H. (1964). Reading and computation ability as determinants of problem solving. *The Arithmetic Teacher, 11*(1), 18-22.
- Burns, M. K. (2005). Using incremental rehearsal to increase fluency of single-digit multiplication facts with children identified as learning disabled in mathematics computation. *Education & Treatment of Children (ETC), 28*(3), 237-249.
- Carr, S. C., & Punzo, R. P. (1993). The effects of self-monitoring of academic accuracy and productivity on the performance of students with behavioral disorders. *Behavioral Disorders, 18*(4), 241-250.
- Cates, G. L., & Rhymer, K. N. (2003). Examining the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance: An instructional hierarchy perspective. *Journal of Behavioral Education, 12*(1), 23-34.
- Chiesa, M., & Robertson, A. (2000). Precision teaching and fluency training: Making maths easier for pupils and teachers. *Educational Psychology in Practice, 16*(3), 297-310.
- Crandell, J. M., & Robinson, L. W. (2007). *Living with Low Vision and Blindness: Guidelines That Help Professionals and Individuals Understand Vision Impairments*. Charles C Thomas Publisher, Limited Illinois
- Cynthia, K. (1986). Flexibility of single-subject experimental designs. using flexibility to design or modify experiments. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 51*, 204-214.
- Daly, E., Witt, J. C., Martens, B. K., & Dool, E. J. (1997). A model for conducting a functional analysis of academic performance problems. *School Psychology Review, 26*(4), 554-574.
- Daly III, E. J., Lentz Jr, F. E., & Boyer, J. (1996). The instructional hierarchy: A conceptual model for understanding the effective components of reading interventions. *School Psychology Quarterly, 11*(4), 369.
- DiGangi, S. A., Maag, J. W., & Rutherford, R. B. (1991). Self-graphing of on-task behavior: Enhancing the reactive effects of self-monitoring on on-task behavior and academic performance. *Learning Disability Quarterly, 14*(3), 221-230.
- Eaton, M., Hansen, C., Haring, N., Lovitt, T., Eaton, M., & Hansen, C. (1978). *Classroom Organization And Management*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Edwards, L., Salant, V., Howard, V. F., Brougher, J., & McLaughlin, T. (1995). Effectiveness of self-management on attentional behavior and reading comprehension for children with attention deficit disorder. *Child & Family Behavior Therapy, 17*(2), 1-17.
- Farrell, C. A. (2007). *Impact of a self-management package on the math fluency of students with disabilities during independent practice*. Doctoral Dissertation, The University Of Hawai'i, Hawaii.
- Farrell, C. A., & McDougall, D. (2008). Self-monitoring of pace to improve math fluency of high school students with disabilities. *Behavior Analysis in Practice, 1*(2), 26.
- Firman, K. B., Beare, P., & Loyd, R. (2002). Enhancing self-management in students with mental retardation: extrinsic versus intrinsic procedures. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities, 37*(2), 163-171.
- Fish, M. C., & Mendola, L. R. (1986). The effect of self-instruction training on homework completion in an elementary special education class. *School Psychology Review, 15*, 268-276.
- Frank, J. J. (2000). Requests by persons with visual impairment for large-print accommodations. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 94*(11), 716-719.

- Haring, N. G., & Eaton, M. D. (1978). *Systematic Instructional Procedures: An Instructional Hierarchy*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Harris, K. R., Friedlander, B. D., Saddler, B., Frizzelle, R., & Graham, S. (2005). Self-Monitoring of Attention Versus Self-Monitoring of Academic Performance Effects Among Students with ADHD in the General Education Classroom. *The Journal of Special Education, 39*(3), 145-157.
- Hartmann, D. P., & Hall, R. V. (1976). The changing criterion design. *Journal Of Applied Behavior Analysis, 9*(4), 527-532.
- Hartnedy, S. L., Mozzoni, M. P., & Fahoum, Y. (2005). The effect of fluency training on math and reading skills in neuropsychiatric diagnosis children: A multiple baseline design. *Behavioral Interventions, 20*(1), 27-36.
- Hughes, C. A. (1989). Self-management with behaviorally disordered students in school settings: a promise unfulfilled? *Behavioral Disorders, 14*(4), 250-262.
- Hughes, C. A., Ruhl, K. L., Schumaker, J. B., & Deshler, D. D. (2002). Effects of instruction in an assignment completion strategy on the homework performance of students with learning disabilities in general education classes. *Learning Disabilities Research & Practice, 17*(1), 1-18.
- İşitmez, S. (2006). *Az gören öğrencilere çarpma işlemlerinde akıcılık kazandırmak için "işlem okuma, yapma ve karşılaştırma" yöntemiyle sunulan öğretim materyalinin etkililiği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Klein, S., Guiltner, V., Sollereeder, P., & Ying, C. (2011). Relationships between fine-motor, visual-motor, and visual perception scores and handwriting legibility and speed. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 31*(1), 103-114.
- Knowlton, M. (1997). Efficiency in visual scanning by children with and without visual disabilities. *Exceptional Children, 63*(4), 557-565.
- Kooijman, A. C. (1994). *Low Vision: Research and New Developments in Rehabilitation*: IOS Press.
- Lancioni, G. E., & O'Reilly, M. F. (2001). Self-management of instruction cues for occupation: Review of studies with people with severe and profound developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 22*(1), 41-65.
- Mathes, M. Y., & Bender, W. N. (1997). The effects of self-monitoring on children with attention-deficit/hyperactivity disorder who are receiving pharmacological interventions. *Remedial and Special Education, 18*(2), 121-128.
- McDougall, D. (1998). Research on self-management techniques used by students with disabilities in general education settings a descriptive review. *Remedial and Special Education, 19*(5), 310-320.
- McDougall, D., & Brady, M. P. (1998). Initiating and fading self-management interventions to increase math fluency in general education classes. *Exceptional Children, 64*(2), 151-166.
- McGlaughlin, S. M., Knoop, A. J., & Holliday, G. A. (2005). Differentiating students with mathematics difficulty in college: Mathematics disabilities vs. no diagnosis. *Learning Disability Quarterly, 28*(3), 223-232.
- Mooney, P., Ryan, J. B., Uhing, B. M., Reid, R., & Epstein, M. H. (2005). A review of self-management interventions targeting academic outcomes for students with emotional and behavioral disorders. *Journal of Behavioral Education, 14*(3), 203-221.
- Nelson, J. R., Smith, D. J., Young, R. K., & Dodd, J. M. (1991). A review of self-management outcome research conducted with students who exhibit behavioral disorders. *Behavioral Disorders, 16*(3), 169-179.
- Peterson, L. D., Young, K. R., Salzberg, C. L., West, R. P., & Hill, M. (2006). Using Self-Management Procedures to Improve Classroom Social Skills in Multiple General Education Settings. *Education & Treatment of Children (West Virginia University Press), 29*(1).
- Pieters, S., Desoete, A., Roeyers, H., Vanderswalmen, R., & Van Waelvelde, H. (2012). Behind mathematical learning disabilities: What about visual perception and motor skills? *Learning and Individual Differences, 22*(4), 498-504.
- Reisener, C. D. (2009). *Selecting effective mathematics interventions in the RtI process via brief experimental analyses*. (Doctoral Dissertation), The University of Southern Mississippi, Hattiesburg.
- Rock, M. L., & Thead, B. K. (2007). The effects of fading a strategic self-monitoring intervention on students' academic engagement, accuracy, and productivity. *Journal of Behavioral Education, 16*(4), 389-412.
- Sacks, S. Z., Wolffe, K. E., & Tierney, D. (1998). Lifestyles of students with visual impairments: preliminary studies of social networks. *Exceptional Children, 64*(4), 463-478.
- Shimabukuro, S., Prater, M., Jenkins, A., & Edelen-Smith, P. (1999). The effects of self-monitoring of academic performance on students with learning disabilities. *Education and Treatment of Children, 22*(3), 397-414.

- Skinner, C., & Schock, H. (1995). *Best Practices In Assessing Mathematics Skills* (A. Thomas & J. Grimes Eds.). Washington, DC: National Association of School Psychologists.
- Skinner, C. H., Fletcher, P. A., & Henington, C. (1996). Increasing learning rates by increasing student response rates: A summary of research. *School Psychology Quarterly*, 11(4), 313-325.
- Smith, D. W. (2006). Developing mathematical concepts through orientation and mobility. *REVIEW*, 37(4), 161-165.
- Sonksen, P. M., Petrie, A., & Drew, K. J. (1991). Promotion of visual development of severely visually impaired babies: evaluation of a developmentally based programme. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 33(4), 320-335.
- Sosun, T. H., & Özdemir, S. (2012). Görme engelli öğrencilerin okuma etkinliğinde dikkatini sürdürme becerileri üzerine kendini dözleme tekniğinin etkililiğı. *Özel Eğitim Dergisi*, 13(2).
- Spies, R. A. (1997). *An analysis of two self-instructional methods for increasing math accuracy, fluency, and retention with elementary students*. Doctoral Dissertation, The University of Nebraska, Nebraska.
- Trammel, D. L., Schloss, P. J., & Alper, S. (1994). Interventions using self-recording, evaluation, and graphing to increase completion of homework assignments. *Journal of Learning Disabilities*, 27(2), 75-81.
- Vervloed, M. P. J., Janssen, N., & Knoors, H. (2006). Visual rehabilitation of children with visual impairments. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 27(6), 493-506.
- Viisola, M. (1999). Statistics on children with visual impairments. ERIC: National Center for Vision and Child Development of Lighthouse International.
- Woodward, J. (2006). Developing automaticity in multiplication facts: Integrating strategy instruction with timed practice drills. *Learning Disability Quarterly*, 29(4), 269-289.
- Zebehazy, K. T., Zigmond, N., & Zimmerman, G. J. (2012). Performance measurement and accommodation: students with visual impairments on Pennsylvania's alternate assessment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(1), 17-30.

Extended Abstract

Students with visual impairments have problems to access school curriculum because of their visual difficulties (Knowlton, 1997; Pieters, Desoete, Roeyers, Vanderswalmen & Van Waelvelde, 2012; Sacks, Wolffe & Tierney, 1998). Students who do not have math fluency struggle not only in education but also in daily life, home tasks, shopping and other environments as well (Zebehazy, Zigmond & Zimmerman, 2012). Therefore, becoming fluent in arithmetic operations in math will have positive effects on academic performance, home tasks, shopping and other areas of daily life. But without interventions, learning disabilities in math persist into adulthood (Chiesa & Robertson, 2000; McDougall & Brady, 1998; Woodward, 2006). Thus, educators should use effective and encouraging teaching strategies about math while working with students with visual impairments. Even though there are some applications for students with different learning styles, school curriculums in general do not take into account different learning styles of students with severe visual impairments and students who cannot use any visual sense. Current problems in general education classrooms necessitate providing effective techniques to educators who work with students with visual impairments to achieve fluency in math.

The participants of this study were three children with visual impairments attended a school for blind children of Turkish National Ministry of Education (NME) located in Ankara. Table 1 displays the information about participant characteristics such as age, gender, medical diagnoses, diagnosis of visual impairment, and font size used by the participants. In order to select the study participants, first the researcher interviewed with the school principal, guidance counselor and classroom teachers. Criteria for study participation were determined as follow: a) to be volunteer to participate in the study, b) to have a diagnosis of low vision, c) not to have any additional disability other than visual impairments, and d) to have difficulty in multiplication fluently in class level. Based on the interviews, five students became candidates to participate in the study. Candidate students were observed during their math lessons and of the five students three students were selected to join the study.

The current study was conducted in a public school where students with visual impairments receive education. Study implementations were conducted after school. Study materials used by the students were; question worksheets graphics, self-monitoring forms and an MP3 player. Study worksheets were in 21×29.7 cm in size consisting of five rows and two columns depicting 10 two-digit multiplications appropriate for students' learning level. An expert view was gathered to make sure that all questions were on equal difficulty level. Each worksheet was used for only one session.

Changing criteria design was used in the study. During the changing criteria design implementations, when a target behavior reached to a stable level during the baseline, a more difficult target behavior level is determined and study implementation continues until reaching a stable target behavior level. When the new level of the target behavior is achieved, a more difficult level is determined and the same implementation process is followed. For the first implementation phase, a baseline criteria was achieving more than 10% of the correct number of transactions made in a session. For the next phase, an implementation criteria was defined as achieving more than 10% of the correct number of transactions made in a previous phase of the implementation. The baseline consisted of teaching, implementation and a monitoring phase.

The dependent variable of the study was the transaction fluency involving the correct number of transactions made per minute, incorrect number of transactions made per minute and an accuracy percentage of transactions made per minute. Independent variable of this study was the self-monitoring technique which has been considered as one of the self-management techniques. Two different self-monitoring processes have been used in the study. The first transaction process was monitoring whether the student made the problem solving process correct or not, and the second transaction process was a self-monitoring process which enabled monitoring correct number of transactions and speed made during each session using a self-monitoring chart.

Study results showed that there was a significant increase in the number of correct implementations and in the accuracy levels, and a decrease in the number of incorrect implementations in all of the implementation phases. Study findings also indicated that three students maintained their fluency levels in the monitoring sessions which were gathered two weeks after the completion of the study.

Between the mean of correct numbers of the first participant's baseline (8,28) and the mean of correct numbers of the fourth phase (44,00), 387% increase was achieved. When the mean of correct numbers gathered in the baseline (8,28) and the mean of correct numbers (38,00) gathered in the monitoring sessions were compared, first student's total acquisition level was approximately three times better. Between the mean of correct numbers of the second participant's baseline (23,00) and the mean of correct numbers of the fourth phase (44,00), an increase up to 91.30% was accomplished. When the mean of correct numbers gathered in the baseline (23,00) and the mean of correct numbers (38,00) gathered in the monitoring sessions were compared, second student's total acquisition level was approximately 76%. Between the mean of correct numbers of the third participant's baseline (18,00) and the mean of correct numbers of the fourth phase (35,11), an increase up to 95.06% was achieved. When the mean of correct numbers gathered in the baseline (18,00) and the mean of correct numbers (28,00) gathered in the monitoring sessions were compared, the third student's total acquisition level proved to be approximately 55,55%.