



RTI Modelinin Özel Eğitime Gereksinimi Olan 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenmeleri Üzerindeki Etkililiği *

Yusuf Ölmez ¹, Ziya Argün ²

Öz

Bu çalışmanın amacı, RTI (Responsive to Intervention) modelinin özel eğitime gereksinimi (ÖEG) olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini ortaya koymaktır. Söz konusu öğrencilerin matematik öğrenme yetersizliklerini genel eğitim içinde kalarak farklı yaklaşımlarla ortaya çıkarmak, belirlenen yetersizliklerin giderilmesine yönelik yapılan müdahalelerin işlevselliğini test etmek ve ÖEG olduğu düşünülen öğrencilerin gerçekten özel öğretime ihtiyaçları olup olmadığını belirlemek de çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır. Nitel araştırma yönteminin benimsendiği çalışmada, bütüncül çoklu durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını bir devlet ortaokulu beşinci sınıfında öğrenim gören iki öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından tasarlanan on iki haftalık bireysel destek eğitimleri, katılımcı gözlem notları, video kayıtları, yapılandırılmış öğrenci görüşme formları, matematik başarı testleri ve günlük matematik alıştırmaları araştırmanın veri toplama araçlarındandır. Bulgular, öğretim yöntemlerinden kaynaklı nedenlerin öğrencilerin başarısızlıklarının devam etmesinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Başlangıçta ÖEG olduğu düşünülen katılımcıların matematiksel yeterliği her ne kadar zayıf olsa da gözlenen davranışlarının öğrenme güçlüğüne genel karakteristikleriyle doğrudan bir ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler

RTI
Özel eğitime gereksinim
Müdahaleye yanıt verme
Matematik eğitimi
Öğrenme güçlüğü

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 20.04.2016

Kabul Tarihi: 13.04.2017

Elektronik Yayın Tarihi: 04.05.2017

DOI: 10.15390/EB.2017.6453

Giriş

Her birey farklı özelliklere sahip olduğundan öğrenme ortamlarının, öğrenme yöntemleri açısından zengin olması beklenir. Bunun yanı sıra bireylerden bazıları öğrenme sürecinde elde etmeye çalıştıkları kazanımları aynı hızda elde edemez veya zihinlerinde anlamlı hale getirmek için yeterli zaman bulamazlar. Kendilerine sunulan eğitim fırsatlarından en iyi şekilde istifade eden öğrenciler var olmakla birlikte, normal eğitim programlarına uyamayan veya uymalarına bir takım engeller bulunan öğrenciler de vardır. Bu tür bireylerin eğitimi için farklı programlara, farklı yöntem ve tekniklere kısaca özel çabalara ihtiyaç duyulmaktadır. 2013 yılında güncellenen ortaöğretim matematik dersi öğretim

* Bu çalışma Yusuf Ölmez'in "RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğinin incelenmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

¹ Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Türkiye, yusufolmez@gmail.com

² Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Türkiye, zyargun@gmail.com

programında, “Özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için; özellikleri, eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda sorumlu olduğu eğitim programı temel alınarak bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.” (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, s. 16). Bununla birlikte, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) kişisel özellikleri, geçmişleri ve fiziksel durumlarına bakılmaksızın matematiği öğretmek için bütün öğrencilere yeterli desteğin verilmesi ve eşit eğitim fırsatlarının sağlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Amerika’da özel eğitimin ihtiyaçları ve sorunlarını içeren bir çalışmada, tüm öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için özel ve genel eğitimin ortak rollerine ilişkin önemli tespitler yer almıştır. Bu tespitler RTI’nin (Responsive to Intervention) ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. “Mevcut sistem, tedbir alma ve müdahaleye dayalı bir model yerine çocuğun başarısız olmasını bekleyen modası geçmiş bir model kullanmaktadır.” (President’s Commission on Excellence in Special Education [PCESE], 2002).

ÖEG olan öğrencilerin en belirgin özelliğinin okul başarısızlığı olduğu ifade edilmiştir (Topbaş, 1998). Bunun yanı sıra öğrenme güçlüğüne sahip olmayan fakat matematik derslerinde başarısız olabilen öğrencilere de rastlanmaktadır. Okul başarısızlığı ile öğrenme güçlüğü arasındaki sınır kesin olarak çizilememekle birlikte zaman zaman öğrenme güçlüğü olmayan bu öğrencilerin “öğrenme güçlüklü” olarak da tanımlanabildiği görülmektedir (Özyürek, 1981; Kavsaoglu, 1993; Kırcaali İftar, 1998; Durmuş, 2007;). ÖEG olan öğrencilerin eğitiminde etkili sınıf yönetimi teknikleri ve öğretim stratejilerinin kullanılmasının yansın normal eğitim süresi dışında özel destek eğitim hizmetlerinin sağlanmasının da önemli olduğu eğitimcilerce kabul edilen bir gerçektir. Khan (2013) bireysel destek eğitimleri verilerek yapılan çalışmalarda istatistikî araştırmaların sonucuna bakarak matematik dersinde genel bir iyileşme olduğunu belirtmiştir. Altun (2006) öğretime rehberlik yaparken öğrencilerin bireysel farklılıklarını, konuya ilişkin ön bilgi ve becerilerini, ilgi ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmanın önemini vurgulamıştır.

Okul matematiği için “ilkeler ve standartların” altı temel ilkesinden olan öğrenme ilkesi, öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenebileceklerini çok açık bir şekilde beyan etmektedir (NCTM, 2000). Öğrenme, öğrencilerin kendilerinin ve başkalarının fikirlerini değerlendirmelerine imkân verecek şekilde sınıflarda geliştirilir. Öğrenciler, matematiksel varsayımlar oluşturmaları, onları test etmeleri ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeleri için teşvik edilir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013, s. 24). Öğrencilerin matematiksel kavramlar arası bağları kurabilmeleri için kendi ön bilgilerini kullanarak farklı yöntemler geliştirmeleri beklenir. “Anlamlı öğrenmenin olabilmesi için, matematiksel kavramların mutlaka alt ve üst kavramlarıyla olan ilişkilerinin ve birbirleriyle olan bağlantılarının ortaya konması gerekir” (Dede ve Argün, 2004).

ÖEG olan öğrencilerin düşük akademik başarılarının nedeninin, matematik öğretimi eksikliğinden mi yoksa öğrenme güçlüğünden mi kaynaklandığı tam olarak ayırt edilememektedir (Van De Walle vd., 2013). Normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışan bu öğrenciler eğitim hayatları boyunca zorlanmakta bir nevi başarısızlığa itilmektedirler (Topbaş, 1998). Buna karşın RTI, öğrencinin başarısız olmasını beklemek yerine erken önleyici tedbirler almayı gerektiren bir model sunmaktadır (IRIS, 2014; Van De Walle vd., 2013; Chidsey ve Steege, 2010). Müdahaleye yanıt verme olarak çevirisi yapılan RTI, öğrenme ve davranış ihtiyacı olan öğrencilerin erken tespit edilmesine ve desteklenmesine yönelik olarak Öğrenme Güçlüğü Ulusal Merkezi (NCLD) tarafından çok aşamalı bir öğretim yaklaşımı olarak açıklanmıştır. RTI’de bütün öğrenciler özel eğitim çıktıları açısından incelenir, hedefli müdahaleler uygulanır ve takip edilir. Sistematik yolla kaliteli öğretim ve değerlendirme yöntemleri kazandırılır. “Öğrencilerin başarmaları için fırsat sunar.” (Chidsey ve Steege, 2010, s. 5). Van De Walle ve diğerleri (2013, s. 96) RTI’nin uygun matematik öğretimi eksikliğinden kaynaklanan düşük başarı ile öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarıyı birbirinden ayırt etmek için tasarlandığını belirtmiştir. Tek, tamamen araştırılmış ve yaygın olarak uygulanan bir modeli olmasa da RTI, genellikle araştırma tabanlı akademik veya davranışsal müdahaleler kullanan üç aşamalı okul destek modeli olarak da bilinir.

RTI modelinin uygulanması *nitelikli öğretim ve değerlendirme* aşaması ile başlar. Öğrenciler, karşılaştıkları zorlukların yetersiz eğitim kaynaklı olmaması için nitelikli, bilimsel temelli (manipülatifler, kavramsal vurgular, modelleme, vb.) bir eğitim alırlar (RTI Action Network, 2014). Tüm öğrenciler, akademik bir temel oluşturmak ve ek desteğe ihtiyaç duyan öğrencileri tespit etmek amacıyla periyodik olarak izlenir ve genellikle sekiz haftalık dilimler halinde değerlendirilirler (Fuchs ve Fuchs, 2001). Bu sürenin sonunda, öne çıkan veya ilerleme gösteren öğrenciler aşama 1'den ayrılırken beklenen bilgi ve beceriler noktasında yeterli ilerleme gösteremeyen öğrenciler ikinci aşama olan *hedefli müdahaleler ve değerlendirme* aşamasına nakledilir. Değerlendirmeler sonucunda bu aşamada da müdahalelere yanıt ver(e)meyenler *yoğun müdahaleler ve kapsamlı değerlendirme* aşamasına nakledilir. Bu hedefli müdahaleler sonucunda etkin olan birçok eğitsel müdahalenin denenmesine rağmen bu yaklaşımlara yeterli düzeyde yanıt vermediği belirlenen öğrenciler, özel eğitim hizmeti almaları için yönlendirilir (RTI ve aşamaları için bkz. IRIS ve RTI Action Network).

Matematik Öğretimi İçin RTI Müdahaleleri ve Değerlendirme

Bilimsel tabanlı öğretim uygulamalarında öğrencinin ihtiyacına uygun öğretim müdahale veya etkinliklerle adlandırılabilir. Önemli olan bu uygulamalarda öğrencilerin vereceği yanıtların görülmesi, gelişimlerinin düzenli kontrol edilmesi, izlenmesi ve ihtiyaçlarının öğretimle özdeşleştirilmesidir (Chidsey ve Steege, 2010). Bu açıdan RTI, matematikte öğrenmeyi hızlandırma amaçlı sistematik bir plan çıkarmaya imkân tanıyan ve verilere dayalı bir karar verme sistemi olarak da görülebilir. RTI aşama 2 düzeyinde bireysel tanılayıcı mülakatlar yapma, özel eğitim öğretmeniyle işbirliği yapma, özel davranışları ve stratejileri modelleme gibi birçok strateji kullanılabilir. (Matematik öğretimi aşama 2 düzeyi RTI müdahaleleri için bkz. Van De Walle vd., 2013)

Johnson (2007) aşama 2'de süreç izlemenin beceri araçları, hesaplamalar, standart dört işlem problemleri, genel problem çözme becerileri ve matematiksel sözel dağarcık (kavramlar, ilişkiler ve iletişim) şeklinde sıralanan beş temel bileşeni içermesi gerektiğini belirtmiştir. Değerlendirme sonunda genellikle hangi öğrencilerin matematik müdahalelerine ihtiyacı olduğu, bu öğrenciler için ne tür bir müdahale gerektiği ve müdahalenin ne kadar etkili olduğu sorularının cevabının aranması beklenir. Değerlendirme, matematik öğretim programında belirtildiği gibi hedeflenen kazanımlarla uyumlu olmalı ve gerek bir öğrencinin performansının aynı sınıf düzeyindeki başka bir öğrencinin performansı ile karşılaştırılmasıyla gerekse bir öğrencinin veya tüm öğrencilerin performansının yılın o zamanındaki performans beklentileri ile karşılaştırılması ile yapılabilir. Bu karşılaştırma sonuçları müdahaleye ihtiyaç duyan öğrencileri belirlemede kullanılabilir.

Risk altında olan öğrenciler, çoğunlukla düşük akademik çıktılardan dolayı davranışlarını ve öğrenmelerini olumsuz şekilde etkileyebilecek dikkat, motivasyon ve öz denetim zorlukları gösterirler (Fuchs vd., 2006; Ünay, 2012). Bu öğrenciler keşif odaklı yöntemlerden ziyade anlaşılır öğretimden daha fazla fayda görmektedirler (Kroesbergen ve Van Luit, 2003). Dört işlem, kavramlar, akıcılık ve anlamaya yönelik temel beceri alanında yapılan müdahaleler söz konusu öğrencilerin işlem çözme, akıcılık ve anlama açısından başarılarını arttırmaktadır (Kroesbergen ve Van Luit, 2003; Vaughn, 2010). RTI uygulamalarına yönelik öğretim tasarımı, bu öğrencilerin tüm programa uygulayabileceği sayı kombinasyonları kullanarak sayma, hesaplamalar yapma, denklem çözme ve sağlama gibi bir dizi temel becerinin öğretilmesi ile başlar (National Center for Learning Disabilities [NCLD], 2013).

Alan yazında ÖEG olan öğrencilerin genellikle özel eğitim alanında değerlendirildiği, çalışmaların psikoloji alanıyla sınırlı kaldığı, daha çok kaynaştırma veya üstün yetenekli öğrencilerin eğitim ve sosyal ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik görüşlerin değerlendirildiği çalışmalara rastlanılmıştır. Bunun yanı sıra RTI modeli kullanılan çalışmalarda genellikle RTI'nin okuma üzerindeki etkilerinin incelendiği, az da olsa matematik alanında akademik başarıya etkilerinin değerlendirildiği anlaşılmaktadır (Fush vd., 2006; Vaughn, 2010; Ritchey, Silverman, Montanaro, Speece ve Schatschneider, 2012; IRIS, 2014). Ancak matematik başarılarına etkilerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmalarda öğrencilerin, sınavlardan aldıkları puanların karşılaştırmalarına yer verilmiştir. Bu haliyle çalışmalarda nicel yöntemlerin kullanıldığı nitel yöntemlere yer verilmediği görülmüştür. Bu çalışmanın alan yazından farklılaştığı yönlerden biri, çalışmada nitel araştırma yöntemlerinin

kullanılmış olmasıdır. Çalışmanın temelini oluşturan ve bazı ülkelerde öğrencilerin öğrenme durumlarının yapısını ortaya çıkarmak ve belirlemek adına kullanışlı bir yöntem olarak kabul edilen ancak ne derece etkili olduğu tamamen kanıtlanmamış bu modelin ülkemizde uygulanarak sonuçlarının paylaşılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Ortaöğretim matematik programının temelini oluşturan ilkökul konularının, söz konusu öğrenciler tarafından hangi düzeyde öğrenildiğinin incelendiği araştırma sayısının yetersizliği nedeniyle, bu araştırma ortaokul 5. sınıf düzeyine odaklanmıştır. Diğer taraftan, erken matematik müdahaleleri, eksiklikleri (yığılmadan) giderebilir ve doğabilecek eksiklikleri engelleyebilir (Fuchs, Fuchs ve Karns, 2001; Griffin ve Case, 1997; National Center for Education Statistics [NCES], 2003; Sophian, 2004; Clements ve Sarama, 2007; U.S. Department of Education, 2008; IRIS, 2014). Bu nedenle, ÖEG olan öğrencilerin matematik öğrenmelerinin geliştirilmesi RTI modeli kapsamında incelenecektir.

Yöntem

Bu çalışmanın amacı, RTI modelinin ÖEG olan ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini ortaya çıkarmaktır. Bu yüzden araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması baz alınarak tasarlanmıştır

Katılımcılar ve Araştırma Ortamı

Bu araştırmanın katılımcıları, 2014-2015 eğitim öğretim yılı birinci yarısında Ankara'nın merkez ilçelerinin birinde yer alan bir devlet ortaokulunda (sosyo-ekonomik olarak orta düzey bir çevreye sahip) öğrenim gören 5. sınıf öğrencileridir. Katılımcıların belirlenmesi için; önce okul çapında 4. sınıf ve 5. sınıfların tamamına matematik başarı testleri (MBT) uygulanmış ve buna bağlı olarak MBT-A aynı sınıflara, bir gün sonra da MBT-B sadece 5. sınıflara uygulanmıştır (MBT-A, ilkökul matematik dersi öğretim programının ilk 3 yılı kazanımlarını; MBT-B ise 4 yılın bütün kazanımlarını kapsar). Bu sınavlara okul yönetimi tarafından gözetmen tayin edilmiş ve bütün öğrenciler aynı anda ilgili sınavlara tabi tutulmuşlardır. Bu sınavlar iki hafta içerisinde araştırmacı tarafından okunmuş ve sonuçlar MBT'leri literatüre kazandıran öğretim elemanı ile paylaşılmış ve değerlendirilmiştir.

MBT'lerden elde edilen veriler için başarı veya başarısızlık anlamında bir referans değer olmadığından araştırmanın katılımcıları şu şekilde belirlenmiştir: Öncelikle MBT-A testinden 4. sınıfların ortalamasının altında kalan 5. sınıf öğrencileri ile MBT-B testinden ortalamasının altında kalan 5. sınıf öğrencilerinin kesişim kümesi dâhilindeki öğrenciler tespit edilmiştir. Daha sonra tespit edilen bu öğrencilerin elde ettikleri akademik sonuçlar, matematik öğretmenleri, öğrencilerin geçmiş yıl(lar)daki sınıf öğretmenleri ve okul rehber öğretmenlerinin de katıldığı bir toplantıda değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda 18 öğrenci belirlenmiştir. Belirlenen bu öğrenciler RTI modeline göre aşama 2 düzeyinde öğrenciler olarak kabul edilmiştir (Şube ve öğrenci sayısının fazlalığı, okul yönetimi, öğretmen ve araştırmacının sınırlılıkları nedeniyle bu çalışmada aşama 2 düzeyi öğrenciler MBT ile belirlenmiştir). Basit seçkisiz örneklemeyle aşama 2 düzeyinden seçilen 6 öğrenci 12 haftalık destek eğitimlerine tabi tutulmuş ve RTI yaklaşımına göre aşama 2 düzeyinde eğitimlerin küçük gruplar halinde verilmesi gerektiğinden bu öğrencilerden ikisi (Yeşim ve Sultan olarak kodlanmıştır) çalışmanın durumlarını oluşturmuştur (Bryant, Bryant, Gestern, Scammacca ve Chavez, 2008).

MBT-A'dan her iki öğrenci de 12, MBT-B'den ise Yeşim 12, Sultan 13 soruyu doğru cevaplandırabilmiştir. Okul geneli MBT ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Okul Geneli MBT Ortalamaları

Sınıf	Sınav Adı	Sınava Giren Öğrenci Sayısı	Ortalama	Alınabilecek Maksimum Puan
4. sınıf	MBT A	140	18,60	50
5. sınıf	MBT A	117	23,15	50
5. sınıf	MBT B	118	26,44	62

Yeşim ve Sultan yönlendirme öncesi olarak da ifade edilen aşama 2 düzeyi öğrencilerdir. Bu öğrenciler beklenen başarı seviyesine ulaşamamış fakat henüz özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duydukları da kesinleşmemiştir. Bu öğrenciler hedefe dönük fazladan öğretim almalıdırlar (Van De Walle vd., 2013, s. 96). Araştırmanın katılımcıları, üstün yetenekli veya kaynaştırma öğrencisi olmayıp, okulda ciddi öğrenme sorunları yaşayan, matematik programındaki kazanımların edinilmesinde ve becerilerin geliştirilmesinde önemli derecede güçlüklerle kendini gösteren fakat belirli diğer yetersizlikleri (duyusal, zihinsel, sosyal ve duygusal) bulunmayan öğrencilerdir. İlkokulu aynı okulda okuyan her iki öğrencinin yaşına uygun genel becerilere sahip olup herhangi bir fiziksel engelleri yoktur.

Katılımcıların belirlenmesi için yapılan MBT'ler aynı zamanda öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri için de bir gösterge niteliğinde görülmüş ve değerlendirilmiştir. Adı her ne kadar test olsa da MBT'ler çoktan seçmeli bir sınav değildir. Her iki test de kısmi puanlaması olmayan klasik bir sınavdır (Fidan, 2013; Olkun, Akkurt Denizli, Kozan ve Ayyıldız, 2013). Fidan (2013, s. 93), bu başarı testlerinin matematik eğitimi alanında öğrenme güçlükleri yaşayan veya özel eğitime gereksinimi olan bireylerin belirlenmesi amacıyla kullanılabileceğini belirtmiştir. Son olarak, ilgili okulda ikili (sabahçı-öğrenci) eğitim verildiği ve dolayısıyla tüm sınıflarda gün boyu ders yapıldığından, RTI destek eğitimleri okul kütüphanesinde gerçekleştirilmiştir.


Verilerin Toplanması


Araştırmacı, ilkököl 4 matematik dersi öğretim programı çerçevesinde kazanımları uyarlayarak hazırladığı eğitim programını haftada 2 saat olmak üzere toplamda 12 hafta boyunca işlemiştir. Bu destek eğitimleri süresince hem uygulayıcı hem de katılımcı gözlemci olarak görev almıştır. Böylece gözlem notları, video kayıtları, yapılandırılmış görüşme formları ve ders içi ve ödevlerine ait dokümanlar araştırmanın nitel verilerini oluşturmuştur.


Bu araştırmada Delaware RTI programı çerçevesinde tasarlanan "Daily Practice Problems" uyarlanarak günlük matematik alıştırmaları (GMA) adıyla biçimlendirici değerlendirme materyali olarak hazırlanmış ve destek eğitimlerinde kullanılmıştır. Öğrencilere verilen ev ödevlerini de kapsayan GMA her haftaya özel, toplamda 12 haftalık olup hedeflenen kazanımları içermektedir. MEB matematik öğretim programına uygun olarak hazırlanan GMA öğrencilerin gelişimlerini takip için bir araç olarak kullanılmıştır. Delaware RTI programı, öğrenci başarısını izlemek için biçimlendirici değerlendirme kullanılması gerektiğini ve bunun en iyi yolunun günlük matematik alıştırmaları kullanılması olduğunu belirtmiştir (Delaware Department of Education, 2010). Tanılayıcı mülakatlar olarak da kullanılan GMA, katılımcıların cevaplarını, çözüm stratejilerini, tahminlerini, önerilerini veya müdahale sonrası çözümlerini içeren önemli dokümanlardır. Tanılayıcı mülakatlar, ele alınan bir kavram hakkında öğrencilerin bilgilerini ve zihinsel stratejilerine ilişkin derinlemesine bilgi edinmek için kullanılan bir araçtır (Van De Walle vd., 2013, s. 87). Öğrencilere bu kapsamda her dersin içinde alıştırmaya veya problem verilmiş ve çözüm sürecinde düşüncelerini dile getirmeleri beklenmiştir. GMA'da yer alan sorulardan iki örneğe aşağıda yer verilmiştir.


D2 – Toplama İşlemi

1) Aşağıdaki işlemleri önce tahmin ediniz ve tahminlerinizi işlemlerin yanındaki bulutlar içine yazınız. Daha sonra her bir işlemi kalem ve kâğıt kullanarak çözünüz.

A) $456 + 68 =$ 


B) $1037 + 923 =$ 

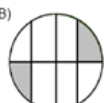
C) $384 + 158 =$ 


D) $4608 + 2987 =$ 


Günlük Matematik Alıştırmaları **ÇARŞAMBA** **D6**

1) Aşağıdaki modellerden hangileri kesir belirtmez? Kesir belirtmeyen modellerin altlarındaki kutuları işaretleyiniz.

A) 

B) 

C) 

D) 

Şekil 1. Günlük Matematik Alıştırmaları

Destek eğitimlerinde öğrencilerin cevaplarına müdahale edilerek öğrenciler doğru cevaba yönlendirilmeye çalışılmış, çözüm yolları ve farklı çözüm stratejileri geliştirmeleri beklenmiştir. Eğitimlerde doğal sayılar, toplama işlemi, çıkarma işlemi, çarpma işlemi, bölme işlemi alt öğrenme alanları ele alınmıştır.

Katılımcıların belirlenmesinden destek eğitimlerinin bitimine kadarki süreçte okul rehber öğretmeniyle işbirliği yapılmış ve her hafta katılımcılardaki gelişmeler birlikte değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere rehber öğretmenin yanı sıra öğrencilerin matematik öğretmenleri de katkıda bulunmuştur. Değerlendirmenin hiçbir aşamasında herhangi bir sınav yapılmamış, öğrencilere herhangi bir not verilmemiş ve öğrenciler birbiriyle kıyaslanmamıştır. Destek eğitimlerinde yapılan müdahalelerden iki örneğe aşağıda yer verilmiştir.

Sonda

2) Aşağıda belirtilen sayıları yazınız.

A) 7 onluk ve 4 birlik : C) 50 onluk ve 2 birlik :

B) 7 yüzlük ve 13 birlik : D) 81 yüzlük ve 5 onluk:


E) 8 on binlik + 6 yüz binlik + 2 birlik + 1 binlik + 5 onluk:


Müdahale

Onluk taban blokları kullanıldı. Öğrenciler daha önce görmedikleri için her bir parça tanıtıldı. Daha sonra önce 5 birlik, 4 onluk ve 3 yüzlük modellendi. Her bir öğrenciye benzer modellemeler yaptırıldı ve modelledikleri sayıları tahtaya yazmaları istendi. Her öğrenci modellediği sayıyı tahtaya yazabildi.

Sonda

1) Aşağıdaki işlemleri yapınız. Önce tahmin ediniz ve tahminlerinizi işlemlerin yanındaki bulutlar içine yazınız. Daha sonra her bir işlemi kalem ve kâğıt kullanarak çözünüz.

A)
$$\begin{array}{r} 46 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$
 

B)
$$\begin{array}{r} 54 \\ \times 35 \\ \hline \end{array}$$
 

Müdahale

Öğrencilerin, tahminler için iyi seçimler yapmaları beklendi. Sonucun gerçek cevaba daha yakın olmasını sağlamak için bir çarpanı artırma ve diğerini azaltma üzerinde duruldu. Kalem kâğıt kullanmamaları için öğrenciler uyarıldı. Öncelikle 46'yı 50'ye, 7'yi 10'a (A şıkkı) çıkarmaları ve tahmin etmeleri istendi. Öğrenciler tahmin olarak 500 cevabını verdiler. Daha sonra sadece 46'yı 50'ye çıkarmaları ve tekrar tahmin etmeleri istendi. Benzer işlemler B şıkkı içinde tahminler yapmaları ve her tahmin sonucunu tahtaya yazmaları istendi.

Verilerin Analizi

Nitel araştırmalarda verilerin analizi için betimsel ve içerik analizi yöntemleri kullanılabilir (Glesne, 2012; Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada her iki yöntem de kullanılmıştır. Müdahale kategorisinin bileşenleri için içerik analizi yoluyla farklı temalar oluşturulmuş, betimsel analiz yoluyla daha önceden belirlenen matematik öğrenme ve öğrenme güçlüğü kategorilerinin bileşenlerine göre bir analiz yapılmıştır.

İçerik analizinde gömülü teorinin veri çözümleme tekniklerinden yararlanılmıştır. Buna göre analizde, doğrudan verilerde önemli olan şeyi açıklayan bir soyut kuram geliştirmek amaçlanmaktadır (Strauss ve Corbin, 1998). Bu amaca kodlar ve kodlardan oluşturulan temalar yoluyla gidilmektedir. Bu bağlamda verilerin analizinde sürekli karşılaştırmalı analiz metodu kullanılmıştır. Bu bağlamda video görüntüleriyle birlikte görüşmelere ait transkriptler temel alınmış, veriler önce açık kodlama yapılarak incelenmiş ve parçalara ayrılarak kodlanmıştır. Ardından eksensel kodlama ile kodlar değerlendirilmiş ve birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Bu kodlar sayesinde müdahale kategorisi oluşturulmuştur. Doküman incelemesi yoluyla toplanan verilerin değerlendirilmesinde katılımcıların problem çözümleri, çözüm için kullandıkları stratejiler, müdahaleler sonrası verdikleri cevapların yazıldığı kâğıtlar, ödev olarak verilen ve bir hafta sonra toplanan günlük matematik alıştırmaları incelenmiştir. Toplanan verilerin değerlendirilmesi için katılımcıların problem çözüm süreçlerinde söyledikleri ifade

ve açıklamalardan yararlanılmıştır. Toplanan veriler, araştırmanın problemi temel alınarak düzenlenip yorumlanmıştır. Destek eğitimleri sürecinde araştırmacının gözlem notları da bu verileri kontrol etmek ve desteklemek için kullanılmıştır.

Araştırmacı, 12 hafta boyunca katılımcı gözlemci olarak öğrencilerle etkileşim içerisinde bulunmuştur. Bu süre içinde tutulan gözlem notları, görüşme transkriptleri ve video kayıtları kullanarak araştırmanın güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın tutarlılığı için "Güvenirlilik=Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)" formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Buna göre, araştırma konusuyla ilgili bilgi sahibi ve matematik eğitimi alanında uzman bir akademisyenle transkriptler üzerinde görüş birliği ve görüş ayrılığı olan konular tartışılmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hesaplama sonucunda kodlama güvenilirliği %70'in üzerinde çıktığından bu sonuç araştırma için güvenilir kabul edilmiştir. Araştırmanın deseni, katılımcıları, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine ait betimlemeler detaylıca yapılarak araştırmanın transfer edilebilirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Araştırma sürecinde işlenen dersler, ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar temel alınarak hazırlanmıştır. Buna göre öğrencilerin doğal sayılar, doğal sayılarla toplama, doğal sayılarla çıkarma, doğal sayılarla çarpma ve doğal sayılarla bölme işlemi alt öğrenme alanlarında belirtilen kazanımları edinmiş olmaları beklenir. Ancak bulgular, öğrencilerin edindiği varsayılan bu kazanımları kavramsal bilgi olarak edin(e)mediklerini göstermektedir. Öğrenciler temel işlemlerde ustalaştıkları kuralları, taşıdıkları anlamlar ile ilişkilendirememektedirler. Yapılan müdahalelerin öğrencilerin bu ilişkileri fark etmelerinde etkili olduğu görülmüştür. Verilerin analizinden elde edilen bulgular, öğrencilerin akademik başarısızlıklarının nedeninin öğrenme güçlüğünden ziyade öğretmen kaynaklı nedenler etrafında örgülendiğini ortaya koymaktadır.

RTI Öncesi Mevcut Durum

Katılımcıların belirlenmesine yönelik olarak eğitim öğretim yılının başında MBT yapılmıştır. Sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanlarını içeren bu başarı testlerinde Yeşim ve Sultan'ın verdiği yanıtlar akademik başarı durumlarını ortaya koyma açısından önemli göstergelerdir. Buna göre, Yeşim ve Sultan'ın matematik dersi öğretim programı (1-4) öğrenme alanlarında belirtilen kazanımlara tam olarak sahip olmadıkları görülmüştür.

Çarpma ve bölme işlemlerine her iki öğrencinin de doğru cevap veremedikleri görülmüştür. 52 sayısının 4'e bölümü istenen soruya Yeşim, "124" olarak Sultan ise "14" olarak yanlış cevap vermiştir. Kullandıkları işlemlere bakıldığında her iki öğrencinin de temel bölme kurallarına uygun işlem yapmadıkları görülmüştür. Virgül kullanarak yazılması istenen "24/100" ondalık gösterimi sorusuna her iki öğrenci de "24,100" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Yine "3725" sayısındaki 3 rakamının basamak değeri kaçır?" sorusunu Yeşim "yüzbinler" şeklinde yanlış cevaplandırmıştır. Sultan ise "5 için birler, 2 için onlar ve 7 için yüzler" şeklinde basamakları adlandırmış ancak 3 rakamını boş bırakmıştır. Her iki öğrencide çarpma ve bölme işlemlerinde benzer hatalar yapmışlardır.

Yeşim	Sultan
<p>8) $52 \div 4 = ?$ işleminin sonucu kaçtır?</p> $\begin{array}{r} 52 \overline{) 4} \\ \underline{4} \\ 18 \\ \underline{16} \\ 27 \\ \underline{24} \\ 3 \end{array}$ <p>Yandaki işlemin sonucu kaçtır? Yazınız.</p> <p>9) 0.427×32</p> $\begin{array}{r} 0.427 \\ \times 32 \\ \hline 854 \\ 8540 \\ \hline 13664 \end{array}$	<p>8) $52 \div 4 = ?$ işleminin sonucu kaçtır?</p> $\begin{array}{r} 52 \overline{) 4} \\ \underline{4} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$ <p>Yandaki işlemin sonucu kaçtır? Yazınız.</p> <p>9) 27×32</p> $\begin{array}{r} 27 \\ \times 32 \\ \hline 54 \\ 540 \\ \hline 864 \end{array}$

Şekil 2. Bölme ve Çarpma İşlemlerine Ait Cevaplar (MBT-A)

Hem Yeşim'in hem de Sultan'ın edinmeleri gereken kavram bilgilerine sahip olmadıkları, temel kurallarla işlem yapamadıkları veya işlem yaparken işlemsel kurallara uymadıkları, iki adımlı işlem içeren problemleri çözemedikleri, eksik ya da yanlış anlayışlara sahip oldukları ve birçok soru için doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür. Yeşim'in yapmış olduğu hatalar genellikle Sultan'ın yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir.

RTI Süreci

12 hafta süren RTI destek eğitimleri sürecinde her iki öğrencinin de akademik başarısında altıncı haftadan itibaren dikkat çeken gelişmeler gözlenmiştir. Bu sürecin gözlemlenmesi sonucunda hem öğrencilerin biçimsel değerlendirme verilerine dayalı tanılanması hem de akademik başarılarında oluşan olumlu etkilerin ortaya çıkması mümkün olabilmektedir. Katılımcılarda süreç boyunca gözlenen matematiksel yeterliğin içerdiği temalar matematiksel öğrenme, davranışlar ise öğrenme güçlüğü'nün genel karakteristikleri ile ilişkiler başlıklarında toplanmıştır.

Matematik Öğrenme

Yeşim, doğal sayı ve basamak kavramına ait anlamasını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara cevap verirken, doğal sayıların "1, 2, 3, 4, 5, ...", basamakların ise "birler, onlar, yüzler" olduğunu ifade etmiştir. Bu ifadesine karşılık araştırmacının "0 ve 100 için ne söylersin?" sorusunu "Onlarda doğal sayıdır." şeklinde yanıtlamıştır. Aynı soru için Sultan "0, 1, 2, 3 gibi sayılar" ifadelerini kullanmış basamakların ise Yeşim'in cevabına benzer şekilde "birler, onlar, yüzler" olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı "2/1" ifadesini göstererek "Bu bir doğal sayı mıdır?" şeklinde sorduğunda her ikisi de bunun bir sayı değil, kesir olduğunu belirtmişlerdir. Neden sayı değil de kesir olduğunu açıklamaları istendiğinde Yeşim, "Çünkü paydası var." derken Sultan "Sayılar öyle gösterilmez." şeklinde cevap vermiştir. Öğrencilerin her doğal sayıyı sayı olarak adlandırdığı ancak doğal sayıların farklı temsilleri verildiğinde onları bir sayı olarak görmediği anlaşılmaktadır.

Yeşim'in hızlı davrandığı, arkadaşlarından daha önce çözme psikolojisiyle hareket ettiği gözlenmiştir. İlerleyen derslerde de tekrar eden bu davranışın Yeşim'in çok sık hata yapmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Yeşim, okunuşları verilen dört ve beş basamaklı doğal sayıları, Sultan ise altı basamaklı sayıları yazamamıştır. Bu duruma, öğrencilerin basamak kavramına ait eksik bilgilerinin neden olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı ders başlamadan önce masanın üzerine koyduğu onluk taban bloklarını göstererek öğrencilere daha önce görüp görmediklerini sormuştur. Yeşim ve Sultan'ın taban bloklarını daha önce hiç görmedikleri anlaşılmıştır. Bunun üzerine araştırmacı onluk taban bloklarını tanıtmış ve örnek modeller göstermiştir. Binliğin, 10 tane yüzlükten veya 100 tane onluktan ya da 1000 tane birlikten oluştuğunu açıklamıştır. Ardından tahtaya okunuşlarını yazdığı sayıların taban bloklarını kullanarak modellemesini yapmıştır. Araştırmacının yaptığına benzer bir model yapması istenen Yeşim ve Sultan, dört basamaklı verilen bir sayıyı modelleyebilmişlerdir. Taban bloklarıyla modellenen bir sayıyı da okuyabilmişlerdir. Taban blokları her iki öğrencinin de çok ilgisini çekmiştir. Ders boyunca bazı parçaları sürekli ellerine aldıkları ve kendilerince modellemeler yaptıkları dikkat çekmiştir. Her iki öğrencinin bu gösteri sonucunda ve tahtada yapılan anlatım sonrası cevapları üzerinde oynadıkları ve hatalarını düzelttikleri görülmüştür.

Yeşim ve Sultan üç basamaklı verilen bir doğal sayıyı en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe yuvarlayabilmektedir. Yeşim, dört ve beş basamaklı sayılar verildiğinde yuvarlama işlemini sayının son iki basamağına bakarak doğru yuvarladığı ancak bununla birlikte baştaki iki sayı içinde yuvarlama işlemi yaptığı tespit edilmiştir. Yeşim, 156 sayısını en yakın onluğa yuvarlayarak 160, en yakın yüzlüğe yuvarlayarak 200 sayısını elde etmiştir. Buna karşın 2463 sayısını en yakın onluğa 2060, en yakın yüzlüğe 20500 olarak hatalı yuvarlamıştır. Burada Yeşim, 63 sayısını 60 olarak doğru 24 sayısını 20 olarak yanlış yuvarlamıştır. 2463 sayısı için yuvarlama işlemini nasıl yaptığı sorulduğunda, 24 sayısının da en yakın onluğa yani 20'ye yuvarlanması gerektiğini belirtmiştir. Benzer bir işlemi 49 248 sayısı içinde yapmıştır. Yani en yakın onluğa 50 250 olarak yuvarladığı görülmüştür. Sultan'ın da yuvarlama işleminde benzer hatalar yaptığı görülmüştür. Sultan'ın dört basamaklı sayıları en yakın yüzlüğe yuvarladığı ve birkaç örnek boyunca aynı hatayı tekrarladığı görülmüştür. Örneğin 156 sayısını en yakın onluğa yuvarlayarak 160, en yakın yüzlüğe yuvarlayarak 200 sayısını elde etmiştir. Buna karşın

2463 sayısını en yakın onluğa 2460, en yakın yüzlüğe de 2460 olarak yuvarlamıştır. Burada Sultan'ın üç basamaklı sayılardan daha büyük basamaklı sayılarda yuvarlama işlemi yaparken sadece birler basamağının sıfır yapılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmıştır. 49 248 sayısını da en yakın onluğa 50 000 olacak şekilde yuvarlamıştır. Yuvarlama işlemini nasıl yaptığı sorulduğunda, baştaki rakam hariç diğer rakamların sıfır yapılması gerektiğini belirtmiştir. Yuvarlama işleminde hem Yeşim hem de Sultan'ın aşırı özelleme yaptığı söylenebilir. Her iki öğrencinin de yuvarlama işlemine ait kuralları kısıtlı bir şekilde kavramsallaştırması aşırı özellemeye neden olmaktadır (Bingölbalı ve Özmantar, 2012, s. 9).

Yeşim'in ödevlerinde sıkça yaptığı hataların genellikle çözüme yaklaşımdaki hızlı davranışlarına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Salı ödevinde 0, 6, 5 ve 8 rakamlarını birer defa kullanarak en küçük dört basamaklı sayıyı oluşturması istenen bir soruyu 0568 şeklinde cevaplamıştır. Yazdığı sayıların genelinde sayının en soluna sürekli olarak 0 yazması araştırmacının dikkatini çekmiştir. Bunun nedeni sorulduğunda "*En küçük olduğunda öğretmenim her zaman başa sıfır yazın demişti.*" şeklinde cevap vermiştir.

Yeşim'in istenen sayıyı yazarken dört basamaklı olma şartına dikkat etmediği anlaşılmaktadır. Geçmiş deneyimlerinde öğretmenin basamak sayısını sınırlamadan yaptığı alıştırmalarda verilen sıfırları en başa yazmalarını öğrettiği anlaşılmıştır. Yeşim'in verilen dört rakamla basamak sayısını yazılabilecek en küçük doğal sayıları basamak sayısında sınır olduğunda da yazmaya çalışması, kavram yanılığının bir türü olan aşırı genelleme olarak değerlendirilmiştir. Yeşim'in sayıları bölükler halinde yazdığına da üçlü rakamlar oluşacak şekilde sayının soluna sıfır yazmayı alışkanlık haline getirdiği görülmüştür. Örneğin "seksen altı bin üç yüz yedi" şeklinde okunuşu verilen sayıyı "086 307" olarak yazmaktadır.

Sultan'ın doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. Buna karşın verilen iki doğal sayının toplamını kâğıt kalem yardımıyla doğru bulabilmektedir. Toplama işleminin temel kurallarını doğru biçimde uygulayabildiği gözlenmiştir. Sultan, 54 ile 8 sayısının toplamına ait tahmini 500 olarak ifade etmiştir. Gerçek sonuçtan oldukça uzak olan bu tahmini nasıl yaptığı sorusuna cevap ver(e)memiştir. Bunun üzerine araştırmacı tahmin stratejisi öğretimine yönelik bir müdahalede bulunmuştur. Bu tür işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yuvarlama yapılarak yaklaşık olarak belirlenebileceği açıklanmıştır. Buna göre 54+8 işleminin sonucu tahmin edilirken 54 sayısının 50'ye, 8 sayısının da 10'a yuvarlanabileceği ve sonra 50+10=60 şeklinde bulunabileceği açıklanmıştır. Benzer stratejinin 963+534 işlemi içinde kullanılabileceği belirtilmiş ve yuvarlama işlemini Sultan'ın yapması istenmiştir. Sultan, 963'ü 900'e ve 534'ünde 600'e yuvarlanabileceğini söylemiş ancak yuvarladığı sayıları zihinden toplayamamıştır. Bunun üzerine 963'ü 1000'e ve 534'ünde 500'e yuvarlamanın işlemi daha kolay hale getireceği belirtilmiştir. Birkaç örnek daha yaparak Sultan'a doğrudan tahmin stratejisi öğretimi yapılmıştır.

Yeşim'in doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürüttüğü gözlenmiştir. İki doğal sayının toplama işlemleri için yakın tahminler yürütmesine karşın kalem kâğıt kullanarak gerçek sonuçlara çoğu zaman ulaşamamıştır. Yan yana verilen doğal sayıların toplamında sayıları alt alta yazarak toplamayı tercih etmiştir. Yeşim, toplama işlemindeki elde kavramını bilmesine rağmen bu bağlamda çok hata yapmaktadır. Yaptığı işlemler sorgulandığında hatalarını görebildiği ve bu hataların çoğu zaman kaynağının çözüme hızlı ulaşma psikolojisinden -arkadaşlarından daha önce kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Arkadaşlarından önce çözüme ulaşma kaygısından dolayı toplama işlemlerini doğru yapamamıştır. Araştırmacı bunu fark ederek Yeşim'i tahtaya kaldırmıştır. Hatasını kendisinin bulmasına yönelik yapılan bu müdahale sonucunda aynı toplama işlemlerini dışarıdan bir yönlendirme olmadan yapabilmıştır.

Yeşim	Sultan
<p>2) Aşağıdaki işlemleri önce tahmin ediniz ve tahminlerinizi işlemlerin yanındaki bulutlar içine yazınız. Daha sonra her bir işlemi kalem ve kâğıt kullanarak çözünüz.</p> <p>A) $\begin{array}{r} 54 \\ + 8 \\ \hline 142 \end{array}$ (60)</p> <p>B) $\begin{array}{r} 534 \\ + 963 \\ \hline 1597 \end{array}$ (1500)</p>	<p>2) Aşağıdaki işlemleri önce tahmin ediniz ve tahminlerinizi işlemlerin yanındaki bulutlar içine yazınız. Daha sonra her bir işlemi kalem ve kâğıt kullanarak çözünüz.</p> <p>A) $\begin{array}{r} 54 \\ + 8 \\ \hline 62 \end{array}$ (500)</p> <p>B) $\begin{array}{r} 534 \\ + 963 \\ \hline 1497 \end{array}$ (940)</p>

Şekil 3. Toplama İşlemine Ait Cevaplar

Yeşim'in, doğal sayılarla çıkarma işlemlerinde yaptığı tahminlerin sonuca çok yakın olmadığı gözlenmiştir. Kullandığı stratejiyi açıklaması istendiğinde "Sayıları yuvarlıyorum." şeklinde cevap vermiştir. Bir hafta önceki derste yuvarlama işlemleri ele alınmasına rağmen yuvarlama işlemi en yakın onluğa, yüzlüğe ve binliğe yuvarlama işlemlerini doğru yapamadığı görülmüştür. Örneğin; "38 - 5" işleminin sonucunu zihinden hesaplaması istenilen soruda 38'i 30'a, 5'i de 0'a yuvarlamış ve farkı 30 olarak bulmuştur. Buna karşın Sultan'ın ilgili soruda 38'i 40'a, 5'i de 10'a yuvarlayarak farkı 30 olarak bulduğu görülmüştür.

Her iki öğrencinin de toplama ve çıkarmayı işlemsel olarak mı yoksa kavramsal olarak mı bildiklerini anlamak için elde de "1" olacak şekilde bir toplama ve bir de çıkarma işlemi yöneltilmiştir. Bu işlemlerde "1" olarak verilen eldelerin aynı miktarı temsil edip etmediği sorusuna her iki öğrenci de "Aynıdır." cevabını vermiştir. Bunun üzerine araştırmacı (Ar.), ilgili soruya yönelik Yeşim ile kısa bir konuşma yapmış ve bu konuşmaya Sultan'da katılmıştır. Yapılan görüşmenin bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

1) Aşağıdaki işlemlerin her birinde verilen 1 sayısı aynı miktarı mı temsil etmektedir? Açıklayınız.	
A) $\begin{array}{r} 1 \\ 348 \\ + 27 \\ \hline 375 \end{array}$	B) $\begin{array}{r} 2 \quad 1 \\ 348 \\ - 65 \\ \hline 283 \end{array}$

Şekil 4. Eldeli Toplama ve Çıkarma İşlemi

Ar. : Toplama işleminde (A şıkkında) 1 sayısını kaça ekledin?

Yeşim : 4'e.

Ar. : Peki, topladığında kaç oldu?

Yeşim : 5.

Ar. : Çıkarma işleminde (B şıkkı) 1 sayısını kaça ekledin?

Yeşim : Onu da 4'e ekledim.

Ar. : Peki, eklediğinde ne oldu?

Yeşim : (düşünüyor) 14.

Ar. : O halde eklediğin 1 sayılarının temsil ettiği miktarlar aynı mıdır?

Yeşim : (düşünüyor)

Ar. : Niçin A şıkkında 1 sayısı 4'e eklenirken, B şıkkında 4 sayısına 10 eklenmektedir?

Yeşim : (cevap ver(e)miyor)

Sultan : Çünkü 1 eklersek 5'den 6 çıkmaz.

Yeşim ve Sultan'ın burada basamak değerine işlemsel olarak dikkat ettikleri ancak kavramsal olarak yapılandıramadıkları anlaşılmaktadır. Her iki öğrencinin de toplama ve çıkarma işlemlerinde ustalaştıkları kuralları, taşıdıkları anlamlar ile zayıf bir şekilde ilişkilendirebildikleri söylenebilir. Her iki öğrencinin de basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf bir haliyle var olduğunu görülmektedir.

Yeşim ve Sultan'ın iki doğal sayının çarpımlarına yönelik yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. Örneğin 18·75 işleminin sonucu için Yeşim, "2000" Sultan "1000" olarak tahminde bulunmuştur. Tahmin yaparken nasıl bir strateji izlediği sorusuna Yeşim cevap verememiş Sultan ise "18'i 10 yaptım, 75'i 100 yaptım" demiştir. Cevabından emin olmadığı ifadesine yansıyan Yeşim, bir süre sessizce bekledikten sonra "İşte..." demekle yetinmiştir. Bu noktada çarpma işlemi için Yeşim ve Sultan'ın tahmin stratejisi kazanmasına yönelik bir müdahale ihtiyacı olduğu anlaşılmıştır. Sonucun gerçek cevaba daha yakın olmasını sağlamak için bir çarpanı artırma ve diğerini azaltma üzerinde hem Yeşim hem de Sultan ile birkaç dakika çalışma yapılmıştır. Örnek olarak verilen çarpma işleminde 18'in 20'ye çıkarılması ve 75'nin 70'e indirilmesi istenmiş kısa bir sürede her ikisinin de 1400 cevabını verdiği görülmüştür. 18·75 işleminin sonucunu tahmin etmek için sayıların yuvarlanarak $20 \cdot 70 = 1400$ ettiği tekrarlanmıştır. Buradaki sayılardan bir tanesinin yukarıdaki onluğa diğerinin ise aşağıdaki onluğa yuvarlandığına dikkat etmeleri istenmiş böylece daha iyi bir tahmin elde edildiği ifade edilmiştir. Her iki sayı yukarı yuvarlanırsa daha uzak bir tahmin elde edileceği de vurgulanmıştır.

Yeşim'in iki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı doğal sayıları çarpabildiği ancak iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını yapamadığı gözlenmiştir. Verdiği cevaplara yönelik sorular yöneltildiğinde bazı çarpma işlemi kurallarını bilmediği anlaşılmıştır. Bunun üzerine daha önceden hazırlanan 10·10'luk bir çarpma işlemi tablosu Yeşim'e verilmiş (aynı anda Sultan'a da verilmiştir.) ve bildiği her çarpım için çarpımın bulunduğu kareyi karalaması istenmiştir. Yeşim, tablodaki karelerin çoğunu karalamış ancak 54, 56, 63, 72 gibi bazı kareleri karalamamıştır (Yeşim'in karaladığı sayıların fazla olmasından mutlu olduğu gözlenmiştir.). Sultan ise bütün kareleri karalamıştır.

Yeşim'in 9 çarpanı ile 5'den büyük rakamları çarpamadığı anlaşılmıştır. Bunun üzerine 9'la çarpma için parmaklarını kullanabileceği araştırmacı tarafından bir strateji olarak gösterilmiştir. Ayrıca hem Yeşim hem de Sultan için 7·9'un 7·10'dan 7 eksik, 8·9'un 80'den 8 eksik ve 9·9'un 90'dan 9 eksik olduğu açıklanmıştır. Ev ödevlerinde bu çalışmalara ait yeterince alıştırma bulunduğu ve bu alıştırmaları çözmeleri gerektiği ifade edilmiştir. Araştırmacının açıklama yaptığı süreçlerde Sultan'ın sık sık söze karıştığı dikkat çekmektedir. Dersler esnasında dikkatinin çabuk dağıldığı gözlenen Sultan'ın zaman zaman çalan okul zilini ifade etmesi, ayağa kalkıp bahçedeki öğrencilere bakması, her cevapladığı soruyu araştırmacıya gösterme çabası, su içmek veya tuvalete gitmek için izin istemesi gibi gözlenen davranışlarının derse olan ilgisini yitirdiği anlaşılmaktadır. İlk ders haricinde hemen hemen her derste gözlemlenen bu davranışların araştırmacının uyarılarına rağmen devam ettiği ve bu davranışların istem dışı olduğu anlaşılmaktadır.

Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı doğal sayıları kalem kâğıt kullanmadan çarpmaları istendiğinde, her defasında Yeşim'in çarpım da bir sıfırı unuttuğu gözlenmiştir. Örneğin, "80·30" için 240 cevabını vermiştir. Benzer dört farklı çarpma işleminde de aynı hatayı tekrarlayan Yeşim'den sıfırlı çarpımlar (birler basamağı sıfır olan) için bir kural yazması istenmiştir. Yeşim'in cevabı "İlk önce sayıyı çarpıp yanına bir sıfır koyuyoruz." şeklinde olmuştur. Neden böyle yaptığı sorusuna ise kalemiyle birinci çarpanın sıfırını göstererek "Öğretmenim söyledi. Önce sayıları çarpıp sonra sıfır koymamızı söylemişti." şeklinde cevap vermiştir. Bunun üzerine ikinci çarpana ait olan sıfırı unutmaması gerektiği hatırlatılarak tahtaya iki örnek çözülmüştür. Yeşim'in geçmişte benzer çarpma işlemlerinde ikinci çarpan olarak 1'den 9'a kadar olan sayıları kullandığı anlaşılmış ve bu kullanımda işlemsel olarak ustalaştığı tespit edilmiştir. Ancak bu durumu benzer işlemlerin tümünde gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Bu durum kavram yanılığının bir türü olan aşırı özelleme olarak değerlendirilmiştir. Buna karşın Sultan'ın birler basamağı sıfır olan iki basamaklı doğal sayıları kalem kâğıt kullanmadan çarpabildiği gözlenmiştir.

Üç basamaklı doğal sayıların en çok iki basamaklı doğal sayılarla bölünüp bölünemediğinin tespitine yönelik cevapları incelendiğinde Yeşim'in, bölünen ve bölen sayının her ikisinin de 10'un katı olduğu durumlarda bölme işlemini yapabilmektedir. Ancak bölünen veya bölenden en az birinin 10'un katı olmadığı veya bölümün iki basamaklı olduğu durumlarda bölme kurallarını kullanamadığı fark edilmiştir. Şekil 5'ten de görüleceği gibi 366'yı 24'e bölmesi istendiğinde bölümün birler basamağındaki 5 ile bölenin birler basamağındaki 4'ü çarparak ilgili yere yazmıştır. Ancak 5'i, bölenin onlar basamağındaki 2 ile çarpmamıştır. Yeşim, bölenin sadece birler basamağına odaklanmıştır. C şıkında verilen bölme işleminde eksik işlem yaptığı için kalanı hatalı bulmuştur. Bölümün birler basamağındaki 2 ile 23 sayısını çarpması gerektiğini düşünememiştir. Buna karşın Sultan'ın A ve B şıklarında verilen bölme işlemlerini doğru yaptığı ancak C şıkında verilen bölme işlemini yapamadığı görülmüştür. Burada, bölünen sayı ile bölümdeki sayıyı çarpmaya çalışmıştır. Sultan'ın bölme işlemini doğru yapmasına karşın bölme işlemini çarpma işlemiyle ilişkilendiremediği fark edilmiştir. Bu noktada doğrudan öğretim yöntemi kullanılarak müdahalede bulunulmuştur.

Yeşim	Sultan
<p>2) Aşağıdaki işlemlerde verilmeyen sayıları bularak kutulara yazınız..</p> <p>A) $96 \overline{) 12}$ B) $366 \overline{) 24}$ C) $739 \overline{) 23}$</p> <p>$96 \overline{) 12}$ $\underline{0}$</p> <p>$366 \overline{) 24}$ $\underline{126}$ 20 $\underline{006}$ 26</p> <p>$739 \overline{) 23}$ $\underline{709}$</p>	<p>2) Aşağıdaki işlemlerde verilmeyen sayıları bularak kutulara yazınız..</p> <p>A) $96 \overline{) 12}$ B) $366 \overline{) 24}$ C) $739 \overline{) 23}$</p> <p>$96 \overline{) 12}$ $\underline{96}$ 0</p> <p>$366 \overline{) 24}$ $\underline{24}$ 126 $\underline{126}$ 0</p> <p>$739 \overline{) 23}$ $\underline{709}$ 30</p>

Şekil 5. Bölme İşlemine Ait Cevaplar

Bölme işlemi kurallarının öğretimine yönelik örnekler sunulmuş, öğrenciler tahtaya kaldırılarak benzer bölme işlemlerini yapmaları istenmiştir. Tahtada sorulan bölme işlemlerini doğru yapıp yapmadıklarını çarpma işlemiyle ilişkilendirerek kontrol etmeleri sağlanmıştır. Her iki öğrencinin de çarpma kurallarının öğreniminde zafiyetleri olduğu anlaşılmıştır. Bölme kurallarının öğrenilmesinde bu zafiyetlerin olumsuz şekilde etki ettiği, çarpma işlemi ve bölme işlemi arasındaki bağlantıları kuramadıkları veya bu kurallarda ustalaşmadıkları tespit edilmiştir. Örneğin "72÷8 işleminin sonucu kaçtır?" sorusuna zihinden cevap verememişler, "8 kere ne 72 eder?" sorusuna Sultan "9" derken Yeşim cevap vermek için sekizli ritmik saymaya başlamış ve uzunca bir süre sonunda cevap verebilmiştir. Yeşim'in, 72÷8 işlemiyle 8·9 işlemi ilişkilendiremediği fark edilmiştir.

Öğrenme Güçlüğü Genel Karakteristikleri ile İlişki

Yeşim ve Sultan'ın süreç boyunca gözlenen matematiksel yetkinliği ve davranışları öğrenme güçlüğü'nün karakteristikleri (Ünay, 2012) ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. RTI sürecinde elde edilen bulgular Yeşim ve Sultan'ın öğrenme güçlüğü karakteristiklerinden sadece dikkat eksikliğini sıklıkla yaşadıkları göstermektedir. Nadiren de olsa geçmişte kazandığı bilgileri kullanmada zorluklar yaşadıkları da anlaşılmaktadır. Bunların dışında gerek Yeşim gerekse Sultan'ın söz konusu öğrenme güçlüğü karakteristikleri ile sıkça ve doğrudan örtüşen davranışlarına rastlanmamıştır.

Problem çözüm sürecinde yeterince dikkatli davranmadıkları belirgin olarak görülmektedir. Verilen problemi okuyamamaları, akıcı bir okuma yapamamaları, bazı kelime veya heceleri yutmaları problemi anlayamamalarına neden olmaktadır. Yeşim'in çözüm için acele etmesi sıkça hata yapmasına ve dikkatsiz davranmasına yol açmaktadır. Soruları hızlı okumaya çalışması ve arkadaşlarından önce sonuca ulaşma telaşı dikkat eksikliğini de beraberinde getirmektedir. Her iki öğrencinin de matematiksel ifadeleri ve rakamları akranlarına benzer hızda ve okunaklı biçimde yazabildikleri görülmektedir. Araştırmacı tarafından sözel olarak ifade edilen yönergeleri anladıkları ve alıştırmaları yapabildikleri gözlenmiştir. Ritmik sayma ve zihinden basit hesaplamalar ile problemleri yavaş ve

tekrarlı okuduklarında çözüme yönelik açıklamalar yapabilmektedirler. Şekiller veya sayı örüntüleri arasındaki ilişkileri görebilmekte, işitme veya ifade etmeye yönelik güçlükler yaşamamaktadırlar.

Açıklanan bilgileri akıllarında tutabilmektedirler. Tahtaya yazılan bir soru veya örneği defterlerine veya çalışma kâğıtlarına doğru şekilde geçirebilmektedirler. Bir adımlı işlemleri içeren problemleri çözebilmekte ancak birden çok adımlı problemleri çözmede güçlük çekmektedirler. Söylenen sayıları ve diğer matematiksel ifadeleri doğru algıladıkları anlaşılan Yeşim ve Sultan'ın hafıza sorunları olduğu söylenemez.

Verilen problemlerin tamamını -hatalı da olsa- çözmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Çözemedikleri durumlarda, Sultan'ın araştırmacıdan yardım isterken Yeşim'in yardım istemediği ancak sıklıkla arkadaşlarının ne yaptığını göz ucuyla incelediği tespit edilmiştir. Dört basamaklı doğal sayıları kolaylıkla okuyabilmekte ancak dörtten daha çok basamaklı sayıları okumakta güçlük çekmektedirler. Verilen bir şekil veya sayı örüntüsünü genellikle devam ettirebildikleri ancak genelleme yapmada zorlandıkları gözlenmiştir. Kavramlarla ilgili birtakım ön bilgilere sahip olmalarına rağmen bu bilgileri matematik dilini kullanarak ifade edemeyip çoğu zaman açıklamalara yer vermektedirler. Açıklamalarında geçmişte kazandıkları veya daha önce edindikleri bilgiyi kullanmada çok başarılı olamadıkları gözlenmiştir. Örneğin her iki öğrencide doğal sayı kavramı için "1, 2, 3, ..." basamak kavramı için "birler, onlar, yüzler" ifadelerini kullanmışlardır. "2/1" ifadesinin ise bir sayı değil, kesir olduğunu belirtmişlerdir. Gerekçeleri istendiğinde Yeşim, "Çünkü paydası var." derken Sultan "Sayılar öyle gösterilmez." şeklinde açıklamalara yer vermişlerdir. Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu (2014, s. 2), öğrencilerin kavramları açıklarken onun bağlam içindeki anlamını açıkladıklarını bu durumun kavrama ait anlayışların genellikle yüzeysel olduğu için ortaya çıktığını belirtmektedir. Her iki öğrencinin de zaman zaman bilgiyi kullanma ile ilgili güçlükler yaşadıkları gözlenirse de bu güçlüklerin geçmiş bilgilerin yeterince öğrenilmemesine ve pekiştirilmemesine bağlı olduğu tahmin edilmektedir.

Bütün bu olanları özetlersek; elde edilen bulgulara göre söz konusu iki öğrencinin kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramlara tam olarak hâkim olamadıkları buna karşın ilgili işlemleri yapmada çok zorlanmadıkları, yapılan müdahalelerle doğru sonuçlara ulaşabildikleri tespit edilmiştir. Yeşim ve Sultan'ın yeterli kavramsal bilgiye sahip olmasalar da temel düzeyde işlemsel olarak yeterli oldukları söylenebilir. Bu durum öğrencilerin konuyu kavramaktan ziyade konuyla ilgili geçmişte çok alıştırma çözdükleri şeklinde yorumlanabilir. İşlem kurallarını uygulayabilme becerisine sahip olup doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin dikkat dağınıklıklarının kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesine veya matematiksel ilişkilerin takip edilememesine neden olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin işlem hatalarının eksik veya yanlış bilgilerden kaynaklı olduğu, ilgili müdahalelerin yapıldığında öğrencilerin hatalarını düzeltebildikleri görülmüştür. Matematik dilini kullanmada genellikle problem yaşamadıkları ancak kendilerine güven duymadıkları gözlenmiştir. Veli görüşmelerinde edinilen bilgilerde araştırmacının gözlemlerini desteklemektedir. Veliler, çocuklarıyla yeteri düzeyde ilgilenemediklerini ve dikkat eksikliğine yönelik benzer söylemlerin önceki öğretmenleri tarafından da ifade edildiğini belirtmişlerdir. Sadece matematik dersine yönelik değil diğer derslerde de benzer problemlerin yaşandığını ifade etmişlerdir. Kısacası araştırmadan elde edilen bulgular, Yeşim ve Sultan'ın matematiksel yeterliği her ne kadar zayıf olsa da gözlenen davranışlarının öğrenme güçlüğüne genel karakteristikleriyle doğrudan bir ilişkisi olmadığını göstermektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Yeliz ve Sultan'ın kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramlara tam olarak hâkim olamadıkları buna karşın ilgili işlemleri yapmada çok zorlanmadıkları, yapılan müdahalelerle doğru sonuçlara ulaşabildikleri tespit edilmiştir. Bryant vd. (2008) aşama 2 düzeyinde yapılan müdahalelerin matematikte zorlanan öğrencilerin sayısı muhakemesi ve aritmetikte performanslarını artırdığını belirtmiştir. Bu öğrenciler geçmişte benzer işlemlere yönelik fazla sayıda alıştırma çözdüklerinden bu işlemlerde ustalaştıkları düşünülmektedir. Ancak kavramsal bilgilerin edinilmesine bunun katkısı olmadığı anlaşılmaktadır. İşlem kurallarını uygulayabilme becerisine sahip oldukları gözlenen iki öğrencinin doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapabildikleri ve kavramsal bilgilerin öğrenilmesinde çok zorlanmadıkları görülmüştür. Bununla birlikte her ne kadar somut materyallerle desteklenen müdahaleler yapılsa da basamak kavramını halen tam olarak öğrenemedikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin basamak kavramını anlamalarının ve verilen problemleri çözmek için strateji geliştirmelerinin zamanla gelişeceği ve derinleşeceği, bu kavramların öğretiminde abaküs, taban blokları, birim küpler vb. materyal kullanımının yararlı olduğu bilinmektedir (Kaplan, 2008; Arslan, Yıldız ve Yavuz, 2011; Yenilmez ve Demirhan, 2013).

RTI modeline göre başlangıçta aşama 2 (yönlendirme öncesi) kategorisinde kabul edilen iki öğrencinin aşama 1 sırasında beklenen başarı düzeyinde olmadıkları bilinmektedir. Ancak özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duydukları kesinleşmeyen bu öğrencilerin yaptıkları hataların genellikle işlemlerdeki eksik ve yanlış bilgilerden kaynaklı olduğu, ilgili müdahalelerin yapıldığında öğrencilerin hatalarını düzeltebildikleri görülmüştür. Kavramlarla ilgili birtakım ön bilgilere sahip olmalarına rağmen her iki öğrenci de bu bilgilerini matematik dilini kullanarak ifade edememişlerdir. Çoğu zaman açıklamalarla yetinen öğrenciler bu noktalarda müdahaleye ihtiyaç duymaktadırlar. Genel sınıflarında matematik dilini kullanmada çekinen öğrencilerin destek eğitimlerinde rahat davrandıkları görülmektedir. Öğrencilerin destek eğitimleri sürecinde kullandıkları ve geliştirdikleri iletişimle (matematiksel ve sözel) kendilerine olan güvenin artması ve buna bağlı olarak gelişen cesaretlerini genel sınıflarına taşıdıkları anlaşılmaktadır. Kısaca Yeliz ve Sultan'ın matematiksel yeterliği her ne kadar zayıf olsa da gözlenen davranışlarının öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle doğrudan bir ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir. Fuchs ve Fuchs, (2005) RTI'nin, öğrenci gelişiminin sistematik olarak izlenmesi ve öğretim modifikasyonları hakkında kararlar almaya dönük ilerleme-izleme verilerinin kullanıldığı müdahale ve değerlendirme süreci olarak ideal bir tanılama sağladığını belirtmiştir.

Yukarıda verilen sonuçlar ışığında, öğretimde RTI modeli bir yaklaşım kullanılmasının ÖEG olduğu düşünülen öğrencilerin matematik öğrenmelerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu modelin uygulanması sonucunda başlangıçta ÖEG olduğu düşünülen öğrencilerin gerçekten özel eğitime ihtiyaçları olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Genel eğitim sınırları içerisinde kalarak söz konusu öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun müdahaleler gerçekleştirildiğinde eksikliklerin giderilebildiği ve akademik açıdan matematik başarılarının akranlarıyla aynı düzeye çıkabildiği görülmüştür (Ölmez, 2015).

Van De Walle ve diğerleri (2013, s. 97), ÖEG olan öğrencilerin eksikliklerine rağmen kendilerine özgü güçlü ve zayıf yönleri olduğu, matematik dersinin planlaması, öğretimi ve değerlendirmesi aşamalarının tümünde bu öğrencileri destekleyecek yolların var olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte aşama 2 düzeyinde öğretim için bazı stratejilerin kullanılmasının gerekliliğini belirtirken öğrenci sesli düşünmeleri, problemlerin görsel ve grafik temsilleri, akran destekli öğrenme etkinlikleri, biçimlendirici değerlendirme verileri, açıktan strateji öğretimi gibi stratejileri örnek olarak sıralamış ve bu stratejilerin kullanımının NCTM tarafından da önerildiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin 5. sınıfa kadar olan süreçteki matematiksel öğrenmeleri sınıf öğretmenleri tarafından yapılandırılmaktadır. Türk eğitim sisteminde öğrenciler ilk kez 5. sınıfta matematik öğretmenleriyle karşılaşmakta ve yöntem olarak ilkokul yıllarından farklı bir matematik öğretimine muhatap olmaktadır. Bu çalışmanın katılımcılarından biri ilkokulun hemen hemen her yılında farklı

bir sınıf öğretmenin öğrencisi olmuş ve buna bağlı olarak birbirinden farklı öğretim yaklaşımlarıyla yüz yüze gelmiştir. Yaş düzeyleri dikkate alındığında bu değişikliklerin öğrencinin matematiksel öğrenmelerine olumsuz etki ettiği anlaşılmaktadır. ÖEG olan öğrencilerdeki düşük akademik başarının -farklı öğretim yöntemlerinden kaynaklı- görülmesi daha çok 5. sınıf düzeyinde açığa çıktığı gözlemlenmiştir. Neal (2010), öğretim yöntemlerinin öğretmen farklılığına bağlı olarak değişkenlik göstermesinin küçük yaşlarda öğrenmeyi doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Bununla birlikte Zembat (2007), öğrencilerdeki düşük akademik başarının nedenlerinden birinin de öğretmenlerin matematiğin bazı alt öğrenme alanlarındaki kavramsal analizlerinin zayıf ve yetersiz olmasıyla ilişkilendirmiştir.

Bu çalışmada ÖEG olduğu düşünülen iki öğrenciye odaklanılmıştır. Oysa okul genelinde çok daha fazla sayıda bu durumda olan öğrenci bulunmaktadır. Çalışmayla başlangıçta ÖEG olduğu düşünülen iki öğrencinin gerçekten özel eğitime ihtiyaç duymadığı tespit edildiğinden diğer öğrenciler arasında da özel eğitime ihtiyaç duymayan öğrencilerin mevcut olduğu varsayılmaktadır. RTI modeli kullanılarak söz konusu öğrencilerin daha sağlıklı tespit edilmesi ve akademik başarısızlıklarına yönelik önleyici tedbirlerin alınması sağlanabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel kazanımları edinmelerindeki zorlukların ilkökul düzeyinde oluştuğu varsayılmış ve bu durumun daha çok 5. sınıfta açığa çıktığı anlaşılmıştır. Bu durum 5. sınıf düzeyinden elde edilen verilerin daha yoğun olmasından da kaynaklanabileceğinden, çalışılan sınıf düzeyinin farklı olmasının çalışmaya ne derece etki edeceğine dair herhangi bir öngörüle bulunulamamış ancak bir ilişkinin kurulabileceği varsayılmıştır. Buradan hareketle araştırmacılara farklı sınıf düzeylerinde RTI modelinin uygulanması önerilmektedir.

Destek eğitimlerinde “çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.” kazanımı için çarpımın en çok dört basamaklı olması veya çarpanlarda küçük rakamların kullanılması tercih edilmiştir. Bu şekilde yapılan uyarılma ile sıklıkla yardım isteyen öğrencilerin daha bağımsız görev yapabildikleri ve ana fikirler üzerine odaklanabildikleri gözlenmiştir. Buna göre öğretmenler ÖEG olduğunu düşündüğü öğrenciler için kazanımları uyarlamaları faydalı olacağı görülmektedir.

Araştırmada edinilen tecrübelerle göre, ÖEG olan öğrencilerin normal sınıflarında sürekli düşük not aldıkları ve bu kronikleşmiş durumun pasif rol üstlenmelerine neden olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin ÖEG olduğunu düşündükleri öğrencilerinin ne seviyede oldukları (standartlarla kıyaslanarak) hakkında bilgi edinirken not vermemeleri önerilmektedir. Bu öğrencilerin ikiden daha büyük basamaklı sayılarla işlem yaparken sıklıkla hata yaptıkları görülmüştür. Eğer işlenen ders işlem becerisi üzerine kurgulanmamışsa küçük grup derslerinde kolay sayıların kullanılması önerilmektedir. Sözel ifadelerini takip etmede zorlanan katılımcıların akıcı bir okuma yapamadıkları, bazı kelime veya heceleri yutmaları problemleri anlayamamaları ve yönergeleri takip edememelerine neden olmaktadır. Bu nedenle kullanılan yönergelerin veya matematik cümlelerinin kısa ve anlaşılır olması önerilmektedir.

Kaynakça

- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S. ve Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Arslan, S., Yıldız, C. ve Yavuz, İ. (2011). Basamak değeri kavramının öğretim durumlarının incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 490-507.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (2012). Matematiksel kavram yanılgıları: Sebepleri ve çözüm arayışları. *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde* (s. 1-30). Ankara: Pegem Akademi.
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Gestern, R., Scammacca, N. ve Chavez, M. M. (2008). Mathematics intervention for first and second grade students with mathematics difficulties: The effects of tier 2 intervention delivered as booster lessons. *Remedial and Education*, 29(1), 20-32.
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Gersten, R. M., Scammacca, N. N., Funk, C., Winter, A., ... ve Pool, C. (2008). The effects of tier 2 intervention on the mathematics performance of first-grade students who are at risk for mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 31(2), 47-63.
- Chidsey, R. B. ve Steege, M. W. (2010). *Response to Intervention. Principles and strategies for effective practice*. London: The Guilford.
- Clements, D. H. ve Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the building blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136-163.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Starting point of mathematical thinking: The role of mathematical concepts. *Educational Administration in Theory & Practice*, 39, 338-355.
- Delaware Department of Education. (2010). Delaware Department of Education. <http://www.doe.k12.de.us> adresinden erişildi.
- Durmuş, S. (2007). Matematikte öğrenme gücü gösteren öğrencilere yönelik öğretim yaklaşımları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(13), 76-83.
- Fidan, E. (2013). *Development of achievement tests in the number domain of mathematics course for elementary school students* (Master's thesis). Ankara University, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fuchs, D. ve Fuchs, L. S. (2001). Principles for the prevention and intervention of mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 16(2), 85-95.
- Fuchs, D. ve Fuchs, L. S. (2005). Responsiveness-to-intervention: A blueprint for practitioners, policymakers and parents. *Teaching Exceptional Children*, 38(1), 57-61.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. ve Karns, K. (2001). Enhancing kindergarteners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *The Elementary School Journal*, 101, 495-511.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Capizzi, A. M., ... ve Fletcher, J. M. (2006). The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 29-43.
- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu, Çev.). Ankara: Anı.
- Griffin, S. ve Case, R. (1997). Re-thinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education*, 3(1), 1-49.
- IRIS. (2014). Center Peabody College Vanderbilt University Nashville. <http://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/rti> adresinden erişildi.
- Johnson, K. (2007). A response-to-intervention (RTI) model for mathematics: Description, illustration and some data. http://apbs.org/Archives/Conferences/fourthconference/Files/Kent_J.pdf adresinden erişildi.

- Kaplan, H. A. (2008). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin basamak ve basamak değeri kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kavsaoğlu, Z. S. (1993). Öğrenme güçlükleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 26(2), 6001-607.
- Khan, S. (2013). *Evaluating the effectiveness of response to intervention in ela and math for sixth, seventh, and eighth grade students* (Yüksek lisans tezi). Louisiana Devlet Üniversitesi, ABD.
- Kırcaali İftar, G. (1998). Özel gereksinimli bireyler ve özel eğitim. *Özel eğitim içinde* (s. 3-13). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.
- Kroesbergen, E. H. ve Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics interventions for children with special needs: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 24, 97-114.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. California: SAGE.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Milli Eğitim Bakanlığı, ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- National Center for Education Statistics. (2003). *The condition of education*. Washington DC: Department of Education.
- National Center for Learning Disabilities. (2013). What is RTI?. <https://www.rtinetwork.org> adresinden erişildi.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles for School Mathematics. <https://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909> adresinden erişildi.
- Neal, S. M. (2010). *Student academic growth in mathematic sthrough teacher practices in tier 2 response to intervention: A mixed methods study* (Doktora tezi). Austin Devlet Üniversitesi, ABD.
- Olkun, S., Akkurt Denizli, Z., Kozan, S. ve Ayyıldız, N. (2013, Mayıs). *İlkokul öğrencileri için matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanlarında başarı testi geliştirilmesi*. XII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş sözlü bildiri, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Ölmez, Y. (2015). *RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğinin incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özyürek, M. (1981). Öğrenme güçlükleri. *Eğitim ve Bilim*, 6(31), 32-37.
- President's Commission on Excellence in Special Education. (2002). *A new era: Revitalizing special education for children and their families*. Washington, DC: United States Department of Education.
- Ritchey, K. D., Silverman, R. D., Montanaro, E. A., Speece, D. L. ve Schatschneider, C. (2012). Effects of a tier 2 supplemental reading intervention for at-risk fourth-grade students. *Council for Exceptional Children*, 78(3), 318-334.
- RTI Action Network. (2014). Learn about RTI. <http://www.rtinetwork.org/learn/what/whatisrti> adresinden erişildi.
- Sophian, C. (2004). Mathematics for the future: Developing a head start curriculum to support mathematics learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 59-81.
- Strauss, A. L. ve Corbin, J. M. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedurs for developing grounded theory*. Sage Publications.
- Topbaş, S. (1998). Öğrenme güçlüğü gözlenenler. *Özel eğitim içinde* (s. 55-73). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.
- U.S. Department of Education. (2008). The final report of the national mathematics advisory panel. Washington, USA.
- Ünay, E. (2012). *Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerindeki etkililiği* (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel.
- Vaughn, S. (2010). Response to intervention for middle school students with reading difficulties: Effects of a primary and secondary intervention. *School Psychology Review*, 39(1), 3-21.
- Yenilmez, K. ve Demirhan, H. (2013). Altıncı sınıf öğrencilerinin bazı temel matematik kavramları anlama düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 275-292.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Zembat, İ. Ö. (2007). Sorun aynı-kavramlar; kitle aynı-öğretmen adayları. *İlköğretim Online*, 6(2), 305-312.