RTI MODELİNİN ÖZEL EĞİTİME GEREKSİNİMİ OLAN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ÖĞRENMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

YUSUF ÖLMEZ

DOKTORA TEZİ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ

ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 24 (yirmi dört) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Yusuf
Soyadı : Ölmez
Bölümü : Matematik Öğretmenliği
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğinin incelenmesi

İngilizce Adı : A review on effectiveness of RTI model on math learning of 5th grade students in need of special education

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Yusuf Ölmez

İmza :

Jüri onay sayfası

Yusuf Ölmez tarafından hazırlanan "RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğinin incelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Prof. Dr. Ziya ARGÜN)
(Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Başkan: (Prof. Dr. Ahmet ARIKAN)
(Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Üye: (Prof. Dr. Musa SARI)
(Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……

Üye: (Doç. Dr. İsmail Özgür ZEMBAT)
(İlköğretim Anabilim Dalı, Mevlana Üniversitesi) ……

Üye: (Yrd. Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR)
(İlköğretim Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi) ……

Tez Savunma Tarihi: 18.12.2015

Bu tezin Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Tahir ATICI ……

TEŞEKKÜR

Lisansüstü çalışmalarım boyunca bilimsel katkılarıyla beni yönlendiren, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve araştırmamın biçimlenmesini sağlayan hocam ve danışmanım sayın Prof. Dr. Ziya ARGÜN'e teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca görüş ve önerileriyle araştırmamın şekillenmesine katkıda bulunan değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Ahmet ARIKAN ve Prof. Dr. Musa SARI'ya doktora öğrenciliğim boyunca bilimsel desteklerini esirgemeyen Gazi Eğitim Fakültesinin kıymetli öğretim elemanlarına çok teşekkür ederim.

Araştırmamın veri toplama ve uygulama sürecinde her türlü desteği sağlayan, Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü başta olmak üzere uygulama yaptığım okulun -etik değerler nedeniyle burada ismini veremediğim- yönetici ve eğitici kadrosuna ve katılımcı öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Her konuda olduğu gibi bu süreçte de beni destekleyen, yardımlarıyla fedakârlığını esirgemeyen sevgili eşim Halide Ölmez'e ve bilgisayar başında vakit geçirmekten ilgilenemeyip üzdüğüm çocuklarım Ömer Faruk ve Salih Kadir'e sabırlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Yusuf ÖLMEZ

Ankara, 2015

RTI MODELİNİN ÖZEL EĞİTİME GEREKSİNİMİ OLAN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ÖĞRENMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Yusuf Ölmez

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2015

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 deseni kullanılan ve nicel verilerle desteklenen çalışmanın katılımcılarını, Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinden deney, plasebo ve kontrol grubu olmak üzere her biri altı kişiden oluşan toplam on sekiz öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubuna RTI modeli çerçevesinde haftada iki, plasebo grubuna müfredat doğrultusunda haftada 1 saat olmak üzere on iki hafta boyunca okul ders saatleri dışında araştırmacının planladığı destek eğitimleri verilmiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Bu eğitimler 2014-2015 eğitim öğretim yılı birinci döneminde öğrencilerin okullarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın verileri (1) tutum ölçeği, (2) öğrenci izleme formları, (3) video kayıtları, (4) gözlem notları, (5) günlük matematik alıştırmaları, (6) matematik başarı testleri, (7) öğrenci ve öğretmen görüşmelerinden elde edilmiştir. Veriler hem betimsel hem de içerik analizine tabi tutulmuştur. Buna göre iki öğrenci de, matematik dersine yönelik olumlu yönde tutum değişikliği ve bilişsel ve psikolojik özelikler ile psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin gerçekleşme sıklıklarında bir artış oluştuğu görülmüştür. Öğretmenlerin bu öğrencilere yaklaşımlarının yeterli olmadığı ve matematik dersine yönelik sorunlarıyla öğrencilerin kendi kendilerine başa çıkmalarının beklendiği anlaşılmıştır.

Deney grubunun öntest sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin matematikte başarısız veya yetersiz olduğunu söylemek için kullanılan öğretim yöntemlerinin de dikkate alınması gerektiği, bunun yanı sıra öğrenci sesli

düşünmeleri, problemlerin görsel temsilleri, biçimlendirici değerlendirme verileri, açıktan strateji öğretimi gibi müdahalelerin ÖEG olan öğrencilerin matematik öğrenmelerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda 2 öğrencinin (D2 ve D6) aşama 1'e geri dönmesi, 3 öğrencinin (D3, D4 ve D5) aşama 2'de kalması ve 1 öğrencinin de (D1) bireyselleştirilmiş eğitim hizmetleri için aşama 3'e kaydırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Son olarak RTI modelinin, genel eğitim içinde belirlenen yetersizlikler ve bunların giderilmesine yönelik yapılan müdahalelerle ÖEG olan öğrencilerin temel matematiksel düşünme becerileri kazanmalarına ve geliştirmelerine yardımcı olduğu, bu öğrencilerden bazılarının gerçekten özel öğretime ihtiyaçları olmadığı tespit edilmiştir.

Bilim Kodu	: 101
Anahtar Kelimeler	: RTI, özel eğitime gereksinim, müdahaleye yanıt verme, matematik eğitimi, öğrenme güçlüğü
Sayfa Adedi	: 308
Danışman	: Prof.Dr. Ziya ARGÜN

A REVIEW ON EFFECTIVENESS OF RTI MODEL ON MATH LEARNING OF 5TH GRADE STUDENTS IN NEED OF SPECIAL EDUCATION

(Ph.D Thesis)

Yusuf Ölmez

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December 2015

ABSTRACT

This study aims to reveal effectiveness of RTI (Responsive to Intervention) model on math learning of special needs (SN) 5th grade students. The study also targets to determine inabilities of students in learning math within the frame of general education through different approaches, test and identify functionality of interventions for elimination of these inabilities and develop a suggestion for a model to achieve active participation of these students in learning-teaching process.

In the study using action research, which is a design of qualitative research, the sample consists of eighteen students in three groups, which are experimental group, placebo group and control group, each having six students from 5th grade students studying in a state secondary school in Ankara province, Yenimahalle district. Participants were selected among these eighteen students with taking into consideration of academic scores from math achievement tests (MAT). Furthermore, non-multiple choice MATs were used as pretests in order to determine equivalence of experimental and control groups before set of application. After the completion of supportive trainings, these tests were reutilized for each of these three groups as a post test. Support trainings were given to the experimental group two hours in a week through twelve weeks within RTI model. Similarly, traditional courses were given to the placebo group one hour a week for twelve weeks in line with the school curriculum. No intervention was made to the control group. These trainings were held in the first semester of the academic year 2014-2015.

An attitude scale was applied for math lesson three times in total, being one before trainings, one six weeks after trainings and one in the end of trainings in order to examine attitudes of students towards math lesson.

Additionally, opinions of students in the experimental group concerning RTI model support trainings and opinions of teachers on their math performances were examined. Structured interview forms were used in these interviews. It was also ensured that teachers filled out student monitoring forms for math class every week for students in the experimental group.

The data of this research were collected through video records of support trainings given to the experimental group, daily exercises used in trainings, math achievement tests, attitude scales for math class, student monitoring forms for math class, interviews with students.

It was determined that RTI model had no positive or negative influence on frequency of scales including cognitive and psychological traits and psychomotor and social skills for four students; however, there was a positive increase for two students. Out of sixteen concepts used by math teachers in identifying students in the experimental group, only two were positive and they were unwilling to attend to these students. According to these findings, attitude of math teachers towards students with NSE was not satisfactory, students were left to their own resources and they were not put through an extra excercise or monitoring.

Six students in the category of stage 2 could not make the expected success in the beginning at the level of stage 1, so they need special education services. Two students (Group 1) made a academically favorable progress; however. It was concluded that one of these students without favorable progress (D1) was directed to the next stage (stage 3). Briefly, it was concluded in consequence of the research that 2 students (D2 and D6) should turn back to the stage 1, 3 students (D3, D4 and D5) should stay in the stage 2, and 1 student (D1) should be directed to the stage 3 for individualised service.

Science Code : 101

Key Words : RTI, need of special education, responsive to intervention, matematics education, learning difficulties

Page Number : 308

Supervisor : Prof.Dr. Ziya ARGÜN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**

TEŞEKKÜR ..... **iv**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiv**

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xvii**

BÖLÜM I **1**

GİRİŞ **1**

Problem Durumu **1**

Araştırmanın Amacı **9**

Araştırmanın Önemi **10**

Sayıltılar **13**

Sınırlılıklar **14**

Tanımlar **14**

BÖLÜM II **19**

KAVRAMSAL ÇERÇEVE **19**

RTI'nin Tarihçesi **19**

RTI Nedir? **21**

RTI'nin Aşamaları **25**

Aşama 1: Nitelikli Sınıf Öğretimi ve Değerlendirme **25**

Aşama 2: Hedefli Müdahaleler ve Değerlendirme **25**

Aşama 3: Yoğun Müdahaleler ve Kapsamlı Değerlendirme **26**

RTI'nin Özellikleri **28**

Müdahale Nedir? 30

RTI ile Matematik Öğretimi 32

Matematikte Değerlendirme ve İzleme 34

Hangi Öğrencilerin Matematik Müdahalelerine İhtiyacı Var? 35

Ne Tür Bir Müdahaleye İhtiyaç Var? 36

Müdahale Ne Kadar Etkili? 37

Matematik Öğretimi İçin RTI Müdahaleleri 38

Matematik Öğrenme 40

Özel Eğitime Gereksinim Duyma ve Öğrenme Güçlüğü 43

İlgili Araştırmalar 47

BÖLÜM III 57

YÖNTEM 57

Araştırmanın Modeli 57

Araştırmanın Uygulama Basamakları 59

Katılımcıların Belirlenmesi 62

Matematik Başarı Testleri (MBT) 70

Veri Toplama Araçları 72

Gözlem 72

Görüşme 73

Günlük Matematik Alıştırmaları 73

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği 75

Matematik Dersi İçin Öğrenci İzleme Formu 77

Ortam 78

Dersler 79

Deney Grubu Dersleri 79

Plasebo Grubu Dersleri 89

Müdahaleler ve Değerlendirmeler 91

Verilerin Toplanması **93**

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması **94**

BÖLÜM IV **97**

BULGULAR ve YORUMLAR **97**

Öğrencilerin Matematik Dersine ait Tutumlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar **98**

Öğrencilerin RTI Modeline ait Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar **100**

Öğretmenlerin RTI Modelinin Etkililiğine ait Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar **106**

Matematik Başarı Testine İlişkin Bulgular ve Yorumlar **123**

ÖEG Olan Öğrencilerin Tespitine İlişkin Bulgular ve Yorumlar **127**

I. Grup Katılımcılara Ait Bulgular ve Yorumlar **130**

RTI Öncesi Mevcut Durum **131**

RTI Süreci **136**

II. Grup Katılımcılara Ait Bulgular ve Yorumlar **164**

RTI Öncesi Mevcut Durum **165**

RTI Süreci **171**

III. Grup Katılımcılara Ait Bulgular ve Yorumlar **199**

RTI Öncesi Mevcut Durum **200**

RTI Süreci **204**

Grupların Karşılaştırılması **223**

BÖLÜM V **233**

SONUÇLAR ve ÖNERİLER **233**

Sonuçlar **233**

Öneriler **253**

KAYNAKÇA **263**

EKLER **271**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Peabody Koleji RTI Çerçevesi 27
Tablo 2. Öğrenci Tanılama Modellerinin Karşılaştırılması 30
Tablo 3. Matematik Öğretimi İçin RTI Müdahaleleri 39
Tablo 4. Öğrenme Güçlüğünün Genel Karakteristikleri ile Matematik Güçlüklerinin İlişkilendirilmesi 46
Tablo 5. Okul Geneli MBT Öntest Ortalamaları 64
Tablo 6. Katılımcıların MBT Öntest Ortalamaları 64
Tablo 7. Deney Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Bilgiler 67
Tablo 8. Plasebo Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Bilgiler 69
Tablo 9. Kontrol Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Bilgiler 70
Tablo 10. MBT Bilgileri 71
Tablo 11. Tutum Ölçeği Maddeleri Puanlama Anahtarı 76
Tablo 12. Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Öğretmenlerine Ait Bilgiler 77
Tablo 13. Eğitim Programı ve Hedef Kazanımlar 87
Tablo 14. Plasebo Grubu Eğitim Programı ve Hedef Kazanımlar 89
Tablo 15. Öğrenci Görüşlerine Ait Temalar 104
Tablo 16. Öğretmen Görüşmelerinde Öne Çıkan Temalar 121
Tablo 17. Katılımcıların MBT-A Öntest Puanları 124
Tablo 18. Katılımcıların MBT-B Öntest-Sontest Puan Ortalamaları 125
Tablo 19. D2 Öntest Değerlendirmesi 135
Tablo 20. D6 Öntest Değerlendirmesi 136
Tablo 21. Kesirlerin Sınıflandırılması 154
Tablo 22. D1 Öntest Değerlendirmesi 169
Tablo 23. D4 Öntest Değerlendirmesi 170
Tablo 24. D5 Öntest Değerlendirmesi 171
Tablo 25. Kesirlerin Sınıflandırılması 189

Tablo 26. D3 Öntest Değerlendirmesi 203
Tablo 27. Kesirlerin Sınıflandırılması 217
Tablo 28. Katılımcı Grupların Karşılaştırılması 231

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. RTI modeli (Chidsey, R.B. & Steege, M.W., 2010).....24
Şekil 2. Delawera RTI süreci (Delaware Eğitim Bakanlığı, 2014).....28
Şekil 3. Matematiksel yetkinliğin içerdiği temalar (NCR, 2001). 43
Şekil 4. Katılımcıları belirleme süreci 66
Şekil 5. Eğitimlerde kullanılan günlük matematik alıştırma örnekleri 75
Şekil 6. Deney grubu eğitimlerinden bir görüntü 78
Şekil 7. Deney grubu tutum ölçeği puanları 98
Şekil 8. D1'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar.....109
Şekil 9. D2'ye ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar.....111
Şekil 10. D3'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar.....113
Şekil 11. D4'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar.....114
Şekil 12. D5'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar.....116
Şekil 13. D6'ya ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar.....117
Şekil 14. Genel izleme puanları (D1, D3, D4 ve D5) 119
Şekil 15.Genel izleme puanları (D2 ve D6).....120
Şekil 16. Deney grubu öntest-sontest sonuçları.....126
Şekil 17. D2 ve D6'nın bölme ve çarpma işlemlerine ait cevapları (MBT-A).....133
Şekil 18. D2 ve D6'nın çizdiği dik ve doğru açı cevapları (MBT-A) 134
Şekil 19. RTI sürecinde D2'nin matematik performansı 138
Şekil 20. RTI sürecinde D6'nın matematik performansı 139
Şekil 21. D2'nin okunuşu verilen sayılara cevabı 141
Şekil 22. D2'nin doğal sayılarda sıralamaya ilişkin cevapları.....143
Şekil 23. D2'nin en büyük ve en küçük sayılara ilişkin cevapları.....144
Şekil 24. D2 ve D6'nın toplama işlemine ait cevapları 146
Şekil 25. D2 ve D6'nın toplama işlemi gerektiren probleme ait cevapları.....147
Şekil 26. Toplama ve çıkarma işlemi (Elde 1).....148
Şekil 27. D2 ve D6'nın çıkarma işlemi gerektiren probleme ait cevapları.....149

Şekil 28. D2 ve D6'nın bölme işlemine ait cevapları 151
Şekil 29. D2 ve D6'nın kesirleri karşılaştırmaya ilişkin cevapları 154
Şekil 30. D2 ve D6'nın kesirlerin sıralanmasına ait cevapları 155
Şekil 31. D2'nin kesir modellerine ait cevapları 156
Şekil 32. D6'nın kesir modellerine ait cevapları 156
Şekil 33. D2'nin ondalık gösterimlerin karşılaştırılmasına ilişkin cevapları 157
Şekil 34. D2 ve D6'nın zaman problemlerine ait çözümleri 158
Şekil 35. D2 ve D6'nın problem çözümleri 159
Şekil 36. D2'nin tekrar derslerine ait dört işlem cevapları 160
Şekil 37. D6'nın tekrar derslerine ait dört işlem cevapları 160
Şekil 38. D6'nın bölme işlemine ait çözümü 161
Şekil 39. D1, D4 ve D5'in bölme ve çarpma işlemlerine ait cevapları (MBT-A) 167
Şekil 40. D1, D4 ve D5'in çizdiği açı modelleri (MBT-A) 168
Şekil 41. RTI sürecinde D1'nin matematik performansı 173
Şekil 42. RTI sürecinde D4'ün matematik performansı 174
Şekil 43. RTI sürecinde D5'in matematik performansı 175
Şekil 44. D1 ve D4'ün yuvarlama işlemine ilişkin cevapları 178
Şekil 45. D1 ve D4'ün doğal sayılarda sıralamaya ilişkin cevapları 179
Şekil 46. D1, D4 ve D5'in toplama işlemine ait cevapları 181
Şekil 47. Toplama ve çıkarma işlemi (Elde 1) 182
Şekil 48. D4'ün problem çözmeye ilişkin cevabı 184
Şekil 49. D1'in bölme işlemine ilişkin cevapları 186
Şekil 50. D4'ün kesir karşılaştırmalarına ilişkin cevapları 189
Şekil 51. D1, D4 ve D5'in kesirlerde toplama işlemine ilişkin cevapları 190
Şekil 52. D4'ün ondalık gösterimlere ilişkin cevabı 192
Şekil 53. D1'in tekrar derslerine ilişkin dört işlem cevapları 194
Şekil 54. D4'ün tekrar derslerine ilişkin dört işlem cevapları 194
Şekil 55. D5'in tekrar derslerine ilişkin dört işlem cevapları 194
Şekil 56. Tekrar uygulamaları 195
Şekil 57. D3'ün bölme ve çarpma işlemlerine ait cevapları (MBT-A) 202
Şekil 58. D3'ün açı ve doğru modelleri (MBT-A) 202
Şekil 59. RTI sürecinde D3'ün matematik performansı 206
Şekil 60. D3'ün doğal sayılarda sıralamaya ilişkin cevapları 209

Şekil 61. D3'ün toplama işlemi tahmin sonuçları.....210
Şekil 62. Toplama ve çıkarma işlemi (Elde 1).....211
Şekil 63. D3'ün problem çözmeye ilişkin cevabı.....212
Şekil 64. D3'ün çarpma işlemine ait cevapları.....213
Şekil 65. D3'ün kesirlerle toplama işlemine ait cevapları.....215
Şekil 66. D3'ün kesir karşılaştırmalarına ilişkin cevapları.....216
Şekil 67. Tekrar uygulamaları.....220
Şekil 68. RTI destek eğitimleri alan öğrencilerin görüşleri.....240
Şekil 69. Matematik öğretmenlerinin rti destek eğitimlerine ilişkin görüşleri.....243

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BEP	Bireysel Eğitim Programı
ELA	İngilizce Dil Sanatları
GGK	Günlük Gelişim Kaydı
GMA	Günlük Matematik Alıştırmaları
ILEAP	Louisiana eyalet sınavları (Ela, matematik, fen ve sosyal bilimler alanında 3, 5, 6 ve 7. sınıflar düzeyinde)
LEAP	Louisiana eyalet sınavları (Ela, matematik, fen ve sosyal bilimler alanında 4 ve 8. sınıflar düzeyinde)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ÖEG	Özel Eğitime Gereksinim
RAM	Rehberlik ve Araştırma Merkezi
RTI	Müdahaleye Yanıt Verme (Responsive to Intervention)
TOV	Tohum Otizm Vakfı
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemine, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, sayıltılara, sınırlılıklara ve tanımlara ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Problem Durumu

Her toplum eğitim alanındaki sorunları en aza indirmeyi ve bu sayede geleceğinin teminatı olan çocuklarını en iyi derecede eğitmeyi amaç edinmektedir. Bu amaç doğrultusunda yenilikleri öngörebilen ve gelişmeleri yakından takip edebilen sorumluluk sahibi bireyler yetiştirmek ister. Bunun ise toplumu oluşturan her ferdin yeteri düzeyde eğitim almasıyla oluşacağı bir gerçektir. Her birey farklı özelliklere sahip olduğundan öğrenme yol ve yöntemlerinin de farklı olması beklenir. Buna bağlı olarak bireylerin bazıları öğrenme sürecinde elde etmeye çalıştıkları kazanımları aynı hızda elde edemeyecek veya zihinlerinde anlamlı hale getirmek için yeteri zaman bulamayacaklardır. Dolayısıyla bu tür bireylerin eğitimi için özel çabalara, programlara, araç ve gereçlere, yöntem ve tekniklere ve özel yetiştirilmiş uzman öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Özel eğitim alanında birçok gelişme yaşanmış ve bununla birlikte sayıları her geçen gün artarak devam eden özel eğitime muhtaç öğrenciler genel eğitim ortamlarında eğitim almaya devam etmektedir. Bu öğrencilerin akranlarıyla birlikte en sık zaman geçirebileceği ve eğitim ihtiyaçlarının en iyi derecede karşılanabileceği ortamlarda eğitim görmeleri maksadıyla birçok ülkede kaynaştırma uygulamaları başlatılmıştır. Kaynaştırma, özel gereksinimli öğrencilerin, normal öğrencilerin devam ettiği eğitim ortamlarında eğitilmesi demektir (Kırcaali-İftar, 1998). Kaynaştırma uygulamalarının etkililiğini araştırmaya yönelik yapılan çalışmalar göstermiştir ki akranlarıyla birlikte eğitimine devam eden özel eğitime muhtaç bireyler, toplumda aktif katılım ve yaşam kalitelerini artırma imkânı elde etmektedir (Sucuoğlu, 2004). Akranları ile aynı toplumsal kaynakları kullanması beklenen özel eğitime muhtaç öğrencilerin eğitimlerini de onlarla aynı şartlarda yapması herkesçe kabullenmesi gereken doğal bir gerçektir.

Türkiye'de kaynaştırma uygulamaları 1983 yılında yürürlüğe giren Özel Eğitime Muhtaç Çocuklar Kanunu'yla başlamıştır. Bu tarihten günümüze kadar sayıları artarak devam eden özel eğitime muhtaç öğrenciler normal akranlarıyla aynı eğitim ortamlarında eğitim almışlardır. Kaynaştırma eğitimi son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) öncelikli hedefleri arasında yer almış ve kaynaştırma uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik son zamanlarda bir takım faaliyetlerde bulunulmuştur. Bu faaliyetlerden biri de Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yöneticiler, öğretmenler ve aileler için 3N Kaynaştırma adında bir kılavuz hazırlayarak yayımlanmasıdır. Bu gelişmelere rağmen Türkiye'de kaynaştırma uygulamalarının etkili bir biçimde yürütülmediği ve yeteri derecede olmadığı yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır.

Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı Türkiye Özürlüler Araştırması verilerine göre özel eğitime muhtaç bireyler Türkiye'deki toplam nüfusun % 12,29'unu oluşturmaktadır. Bu oranın da %26'lık bölümü özel eğitime muhtaç bireylerden oluşmaktadır (MEB, 2010). Araştırmaya göre özel eğitime muhtaç bireylerin oranı 0-9 yaş aralığında yaklaşık %4,2; 10-19 yaş aralığında ise yaklaşık % 4,6'dır. 2009-2010 eğitim-öğretim yılında ilköğretimde 71 142 ve ortaöğretimde 5062 olmak üzere toplam 76 204 özel eğitime muhtaç öğrenci kaynaştırma yoluyla eğitim almıştır. Genel eğitim okullarının içinde yer alan özel eğitim sınıflarında ise 15 712 özel eğitime muhtaç öğrenci eğitim almıştır (Tohum Otizm Vakfı [TOV], 2010).

Bu araştırmalar kaynaştırma yoluyla eğitime erişebilen özel eğitime muhtaç çocukların sayısının yeteri düzeyde olmadığını göstermekte ve öğretmenlerin, yöneticilerinin, velilerin ve söz konusu öğrencilerin uygulama süreçlerinde yaşadığı sorunlara da dikkat çekmektedir. Bu sorunların temelinde, destek eğitim hizmetlerinin yetersizliğinin önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Özel eğitime muhtaç bireylerin kendileri için en az kısıtlayıcı olan ortamlarda, akranlarıyla birlikte kaliteli bir eğitim alabilmeleri için mevcut uygulamalarının çeşitli mekanizmalarla desteklenmesi gereklidir.

İlki Fransa'da 1760 yılında ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 1817 yılında işitme engelli öğrenciler için okullar açılmış, takip eden yıllarda bunları diğer engel gruplarına yönelik açılan okullar takip etmiştir. 1900'lü yılların ilk yarısında yaygın olan düşünce, özel eğitime muhtaç öğrencilerin özel yetiştirilmiş öğretmenler tarafından, gereksinimlerine uygun biçimde düzenlenmiş ortamlarda eğitim görmesi yönündeydi. Bu düşünce özel eğitime muhtaç öğrencilerin genel eğitim sınıflarında eğitim göremeyeceğini destekliyordu.

Ancak aynı dönemde genel okulların bünyesinde özel eğitim sınıfları ve kaynaştırma uygulamalarına dönük ilk adımlar da atılmaya başlanıyordu. İngiltere'de 1944 yılında özel eğitime muhtaç öğrencilerin genel eğitim sınıflarında eğitim görmelerine yönelik yasal kararlar alınmıştır (TOV, 2010).

1970'li yıllardan itibaren özel eğitime muhtaç bireylere yönelik uygulamalar hızlı bir biçimde yaygınlaşmaya başlamış, bu yaygınlaşmaya paralel olarak özel eğitime muhtaç öğrencilerin tam gün özel eğitime gereksinimleri olmadığı ve akranlarıyla birlikte eğitimden daha fazla yarar sağlayacakları görüşü öne çıkmıştır. Bununla birlikte özel eğitim sınıflarında öğrencilerin ve öğretmenlerin başarı beklentilerinin düştüğü ve öğretmenlerin kendi eğitim yöntemlerini sorgulamadıkları yönündeki görüşler de yaygındır.

1970'lerden bu yana birçok ülkede özellikle ABD'de çok sayıda aile ve uzmanın baskıları sonucunda kaynaştırma uygulamalarının eğitimin bir parçası haline geldiği bilinmektedir. Özel eğitime muhtaç öğrencilerin genel eğitim sınıflarında akranlarıyla birlikte eğitim görme uygulamaları 1971'de İtalya, 1974'de İngiltere, 1975'de Fransa ve ABD ve 1976'da Norveç'de yasalaşarak yürürlüğe girmiştir. Türkiye'de ise kaynaştırma uygulamaları, Özel Eğitime Muhtaç Çocuklar Kanunu'yla 1983 yılında yürürlüğe girerek yasalaşmıştır (Akçamete ve Kargın, 2013).

Çağımızda demokratik toplumlar eğitimde fırsat eşitliği ilkesine önem verirler. Eğitimde eşitlik ilkesi gereğince; her öğrenci bir birey kabul edilmekte ve bu bireylere yönelik farklı bireysel eğitim metotları geliştirilmektedir. Bireylere imkânlar çerçevesinde en ideal eğitim fırsatları sunma gayreti içerisine girilmektedir. Bu fırsatlardan en iyi şekilde istifade eden öğrenciler olmakla birlikte normal eğitim programlarına uyamayan veya uymalarına bir takım engeller bulunan -özel eğitime muhtaç- öğrenciler de olabilmektedir. Özel eğitime gereksinimi (ÖEG) olan öğrenciler için geleneksel eğitim sistemi dışında bireysel eğitimlerini destekleyecek önceden hazırlanmış planlı farklı eğitim düzenlemelerine ihtiyaç olduğu eğitim otoritelerince kabul gören bir gerçektir.

Matematik eğitimcileri ve öğretmenlerinin bir organizasyonu olan Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) 2000 yılında yayınladığı okul matematiği için ilkeler ve standartların altı ilkesinden birisi de eşitliktir. Buna göre eğitimin bütün öğrenciler için eşitliği, yüksek beklentileri ve güçlü desteği gerektirdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte bütün öğrencilere kişisel özelliklerine, geçmişlerine ve fiziksel durumlarını

dikkate almadan matematiği öğretmek için mutlaka yeterli destek ve fırsat verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Amerika'da Özel Eğitimde Üstün Başarı Komisyon Başkanlığı (PCESE) 2001 yılında özel eğitimin ihtiyaçları ve sorunlarını içeren bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmalar neticesinde 2002 yılı haziran ayında bir final raporu yayınlanmıştır (A New Era: Revitalizing Special Education for Children and Their Families). Raporda tüm öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için özel ve genel eğitimin ortak rolleri üzerinde durulmuş ve önemli tespitler yapılmıştır. Elde edilen bulgular RTI'nin (Responsive to Intervention) ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Bu bulgulardan ikincisi şöyledir:

> …Mevcut sistem, tedbir alma ve müdahaleye dayalı bir model yerine çocuğun başarısız olmasını bekleyen modası geçmiş bir model kullanmaktadır. Müdahale, öğrenme ve davranış problemlerinin erken ve doğru teşhisi ve araştırma tabanlı yaklaşımlar kullanan yoğun müdahale üzerinde çok az durulmaktadır. Bu, engelli öğrencilerin yardıma en çok ihtiyacı oldukları zamanda yardım alamayacakları anlamına gelmektedir. Özel eğitim, genel eğitimde sağlanan eğitim ve metotlara yanıt vermeyen kişilere yönelik olmalıdır (PCESE, 2002, s. 7).

ABD'de her bireyin zorunlu eğitimden yararlanmasını garantilemek amacıyla yetersizlikleri olan öğrencilerin haklarını korumak ve ek özel eğitim hizmetleri sağlamak için Engelli Bireylerin Eğitimi Kanunu (IDEA) 2004 yılında yenilenmiştir. Bu kanunun gereği olarak öğrenciler genel eğitim sınıflarında öğretim programlarına erişebilmektedirler. "Bu kanunun işaret ettiği bir nokta, eğitimcilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını sadece öğretilecek matematiksel içeriğin ne olduğunu değil, aynı zamanda nasıl öğretileceğini de göz önünde bulundurmaları gerekliliğidir." (Walle, 2009).

İngiltere'de 1994 yılında yürürlüğe giren Özel Eğitim Uygulama Kılavuzu ile tüm özel gereksinimli çocuklara ilişkin eğitsel düzenlemelerin esasları belirlenmiştir. Buna göre özel eğitim kapsamına girecek çocukların önemli bir bölümünün eğitimlerinin normal sınıflarda yapılması öngörülmüştür. Tek tip değerlendirme ve eğitim yaklaşımının, tüm özel gereksinimli çocuklar için uygun olamayacağı, gerekli görülen durumlarda ayrı özel eğitim ortamlarında eğitim verilmesi görüşü benimsenmiştir (Kırcaali-İftar, 1998).

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 42. maddesinde" Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz. Devlet, durumları sebebiyle özel eğitime muhtaç olanları topluma yararlı kılacak tedbirleri alır." şeklinde ifade edilirken 1739 numaralı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 8. maddesi "Özel eğitime ve korunmaya muhtaç çocukları yetiştirmek için özel tedbirler alınır." denilmiştir. Yine 573 Numaralı Özel Eğitim Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 12. maddesi "Özel eğitim gerektiren bireylerin eğitimleri, hazırlanan bireysel

eğitim planları doğrultusunda akranları ile birlikte her tür ve kademedeki okul ve kurumlarda uygun yöntem ve teknikler kullanılarak sürdürülür" şeklindedir. Bu kanunlar ve kararnameye dayanarak ÖEG olan bireylerin eğitimlerine ve eğitim programlarına bir takım uyarlamalar yapılması zorunlu kılınmıştır. Özel eğitime muhtaç bireylerin eğitimi, bir yanda akranlarından ayrı ortamlarda eğitim, diğer yanda genel eğitim sınıflarında verilen kaynaştırma eğitimi olarak yer almıştır. Özel eğitime muhtaç öğrenciler akranlarından ayrı ortamlarda özel yetiştirilmiş öğretmenler tarafından, engel çeşitleri ve derecelerine göre geliştirilen programlar çerçevesinde eğitim alırlar. Kaynaştırma yoluyla eğitim uygulamalarındaysa, herhangi bir yetersizlik nedeniyle özel gereksinimleri olan öğrencilerin genel eğitim sınıflarında akranlarıyla birlikte eğitim almaları olarak açıklanır. Bu eğitim uygulamaları her ne kadar *kaynaştırma* olarak adlandırılsa da günümüzde *bütünleştirme (entegrasyon)* daha çok tercih edilen bir kavram olarak öne çıkmaktadır.

MEB'in 2012-2013 resmi istatistiklerine göre ülkemizde, ilkokul düzeyinde 66 941, ortaokul düzeyinde 80 107 ve lise düzeyinde 14 247 olmak üzere toplam 161 295 özel eğitim ihtiyacı olan birey kaynaştırma eğitimi almaktadır (MEB, 2013). Bu veriler ülkemizde ilköğretim çağındaki özel gereksinimli çocukların sayısının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Yasal çerçeveler dayanak alınarak ÖEG olan öğrencilerin eğitim programlarında öğrencilerin performanslarını da dikkate alarak, öğretimde içerik, amaç ve süreçlerde uyarlamalar yapılmaya başlanmış ve bu öğrencilerin kendi akranlarıyla normal sınıflarda eğitimlerine devam etmelerine imkân verilmiştir. Bu sayede bu öğrencilerin toplumla bütünleşmesinin kolaylaştığı, normal öğrencilerin davranışlarının bu öğrencilere model olduğu bir gerçektir (Kırcaali-İftar, 1998). Diğer yandan akranlarının aynı ortamda bu öğrencileri kabullenmeyi öğrendikleri varsayılmaktadır. Fuchs'a göre "tanımlanan normal gelişen çocukların sosyal fayda sağlayan ve uyarlanması daha az maliyetli olan eğitimlere katılımları, doğal olarak daha iyi sonuçlanmaktadır. Aynı zamanda, başarı düzeyi düşük öğrencilerin bu eğitimlere katılımlarına izin vermek evrensel eğitim ilkeleri çerçevesinde düzenli programlarla güçlendirilebilir." (Fuchs, 2001).

Özel eğitime gereksinimin nedenlerinden biri olan öğrenme güçlüğü, Türkiye'de de özel eğitim kategorisi olarak yasa ve yönetmeliklerde yer almıştır. Her ne kadar yasal düzenlemelerle çerçevesi çizilse de özel eğitim hizmetlerinin yeteri düzeyde olduğu söylenemez. "Birçok öğrenme güçlüğüne sahip çocuk normal eğitim kurumlarında fark

edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışmakta ve doğal olarak büyük engellerle karşılaşarak, başarısızlığa itilmekte, sonunda eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır." (Topbaş, 1998, s. 55).

Diğer yandan özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerin bir kısmı da MEB'e bağlı Rehberlik ve Araştırma Merkezleri (RAM) tarafından kaynaştırma eğitimine uygun görülmektedir. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nin 23. maddesinde kaynaştırma yoluyla eğitim, "Özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitimlerini, destek eğitim hizmetleri de sağlanarak yetersizliği olmayan akranları ile birlikte resmî ve özel; okul öncesi, ilköğretim, orta öğretim ve yaygın eğitim kurumlarında sürdürmeleri esasına dayanan özel eğitim uygulamalarıdır." şeklinde tanımlanmıştır. Yönetmeliğe göre bu eğitim şekli özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin özel olarak yetişmiş elemanların özel destekleriyle, yetersizliği olmayan akranlarının eğitimlerini sürdürdüğü okullarda aynı sınıfta ya da özel eğitim sınıflarında eğitimlerini sürdürmesi olarak açıklanmaktadır. Yönetmeliğe göre engellilerin eğitiminde bütünleştirmeyi amaçlayan bu uygulama, engelli kişinin yetersizliğinin tanılanmasından sonra, gelişimini en üst düzeye çıkaracak ve gereksinimlerinin en uygun şekilde karşılanacağı bir düzenlemedir.

Sart, Ala, Yazlık ve Yılmaz'a (2004) göre, eğitimin herkese eşit sağlanabilmesi konusu yasa, yönetmelik ve yönergelerle oldukça desteklendiği gibi bir izlenim uyandırsa da, Türk Milli Eğitim Sistemi'nde kaynaştırma gerekli uygulama alanlarını bahsi geçen örgün eğitimde yeterli derecede bulamamaktadır.

Topbaş (1998), ÖEG olan öğrencilerin en belirgin özelliğinin okul başarısızlığı olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanı sıra öğrenme güçlüklü olmayan fakat matematik derslerinde başarısız olabilen öğrencilere de rastlanmaktadır. Zaman zaman, öğrenme güçlüğü olmayan bu öğrenciler öğrenme güçlüklü olarak da tanımlanabilmektedirler. Bireylerin sözlü veya yazılı dili anlama ve kullanma, dinleme, düşünme, konuşma, okuma yazma, matematiksel işlemleri yapma gibi becerilerden bir ya da daha fazlasında yetersizlik göstermesi durumu öğrenme güçlüğü olarak tarif edilmektedir (Kavsaoğlu, 1993; Kırcaali-iftar, 1998; Durmuş, 2007; Özyürek, 2015). Topbaş (1998), öğrenme güçlüklü öğrencilerdeki okul başarısızlığının dinleme, konuşma, okuma, yazma, matematik gibi akademik becerileri öğrenme şeklinde görülebileceğini belirtmiş ancak okul başarısızlığı ile öğrenme güçlüğü arasındaki sınırın kesin olarak çizilemeyeceğini de vurgulamıştır. Bununla birlikte Geary

(2004), ÖEG olan öğrencilerin yukarıda bahsedilen alanlardaki yetersizliklerinin genel eğitim içinde kalınarak farklı yaklaşımlarla giderilebileceğini belirtmiştir.

ÖEG olan öğrencilerin normal eğitim sınıflarında akademik başarılarının düşük olması, derslerin işleniş biçimi nedeniyle kaçınılmaz hale gelmektedir. Genel eğitim sınıflarında öğretmenler çok farklı öğretim yaklaşımlarından, yöntemlerinden, tekniklerinden ya da stratejilerinden yararlanmaktadır. "Ancak yaygın kanı ülkemizde çoğu öğretmenlerin daha çok geleneksel yaklaşımları tercih ettiği yönündedir. Bu yöntemler genellikle öğretmen merkezli olmakta, öğretimi tekdüze hale getirmekte ve öğretimin etkili bir şekilde gerçekleşmesini olumsuz yönde etkilemektedir" (Arıkan, Argün, Çakmak ve Taşar, 2004). Bununla birlikte başarısızlıklarının süreklilik göstermesi bazen söz konusu öğrencilerin öğretmen nazarındaki bakışını da olumsuz etkileyebilmektedir. Böyle bir durumda öğretmenlerin bu öğrencilerden beklentilerini asgari düzeye indirmeleri beklenebilir. Öğretmenin öğrenciden beklentisi azaldıkça, öğrenci başarısı düşme eğilimi göstermektedir (Oral ve McGivney, 2013, s. 25). Öğretmenlerin söz konusu öğrencilerin eğitiminde başarılı olabilmelerinde etkili sınıf yönetimi teknikleri ve öğretim stratejilerinin kullanılması ve öğrenciye normal eğitim süresi dışında öğrenciye özel destek eğitim hizmetlerinin sağlanması gerektiği eğitimciler tarafından kabul edilen bir gerçektir. Khan (2013) bireysel destek eğitimleri verilerek yapılan çalışmalarda istatistikî araştırmaların sonucuna bakarak matematik dersinde genel bir iyileşme olduğunu belirtmiştir.

Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerindeki etkililiğini ortaya koymak için yaptığı çalışmada Ünay (2012), kaynaştırma öğrencilerine destek eğitim odasında verilen matematik eğitiminin genel eğitim sınıfına göre öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı ölçüde arttırdığını

> …Öğrenme ortamı tüm öğrencilerin bilgiyi kendilerinin oluşturabilmelerine fırsat verecek, onları cesaretlendirecek ve destekleyecek şekilde tasarlanmalı ve hazırlanmalıdır. Bu ortamda öğretmen veya başka öğreticilere düşen iş, keşfetme çalışmaları ve öğretmenin verdiği açıklamalar arasında tam bir denge kurmak, öğretime rehberlik yaparken öğrencilerin bireysel farklılıklarını, konuya ilişkin ön bilgi ve becerilerini, ilgi ve ihtiyaçlarını göz önün de bulundurmaktır (Altun, 2006, s. 235).

şeklinde belirtmiştir.

Neal (2010), öğretmen uygulamaları ve matematik öğretim stratejilerinin bireysel eğitim süreci boyunca öğrenci başarılarının gelişimi için son derece önemli olduğunu belirtmiştir. Ciddi derecede öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için daha yoğun bir müdahale sağlamanın gerekliliğini vurgulayan Vaughn (2010), öğrenci başarılarını etkileyecek etkili okul

uygulamalarının belirlenmesinin okul psikologlarını da cesaretlendireceğini ifade etmiştir (Daha uzun zaman, daha küçük guruplar, öğrencilerin ihtiyacını karşılamak için daha özel müdahaleler).

Türk eğitim sistemindeki mevcut uygulamada ÖEG olan öğrenciler bulundukları okullarda branş ve rehber öğretmen işbirliğiyle okul yönetimi tarafından RAM'lara yönlendirilmektedirler. Bu öğrenciler RAM'da bir takım klinik ve eğitsel testlere tabi tutularak tanılanmaktadır. Bununla birlikte ÖEG olan öğrencilerin bir kısmı RAM'lara yönlendirilmelerine rağmen, velilerin sosyal çevre tarafından fişlenme kaygısı gütmesi nedeniyle kaynaştırma raporu almamayı tercih etmektedirler. Bu öğrencilerin düşük akademik başarılarının nedeninin, matematik öğretimi eksikliğinden mi kaynaklandığı yoksa öğrenme güçlüğünden mi kaynaklandığı tam olarak ayırt edilememektedir. Normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışan bu öğrenciler eğitim hayatları boyunca zorlanmakta bir yönüyle başarısızlığa itilmektedirler. Nihayetinde birçoğunun eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kaldığı bilinmektedir.

Uluslararası matematik ve fen bilimleri eğilimleri araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS) gibi uluslararası değerlendirmeler eğitim sistemimizin bir karnesi gibi görülebilir. Eğitim sistemindeki eksiklikleri ve gelişmeleri gözlemlemek için önemli bir fırsat sunar. TIMSS 2011 sonuçlarına göre Türkiye'nin matematik alanındaki ortalaması TIMSS ölçek ortalaması olan 500 puanın altında kalmıştır. Bu sonuçlara göre 4. sınıf düzeyinde 50 ülke arasında 35. sırada yer alan Türkiye, 8. sınıf düzeyinde 42 ülke arasında 24. sıraya yerleşmiştir.

Eğitim Reformu Girişimi'nin (ERG) 2013 yılında yayınladığı TIMSS 2011 verilerini içeren analizine göre Türkiye'de öğrencilerin çok iyi ya da çok kötü performans göstermeye eğilimli oldukları belirtilmiştir. Yeterlik dağılımının iki uçta yoğun bir şekilde toplanmış olmasını Türk eğitim sistemindeki eşitsizliğin önemli bir sorunu olarak işaret etmiştir. Söz konusu analize göre 4. sınıf düzeyinde ileri düzey yeterliğe sahip olan 50 ülke arasında 14. sırada yer almasına karşın en düşük düzeydeki temel yeterlikler açısından ancak 32. olabildiği belirtilmiştir.

Müdahaleye yanıt verme olarak Türkçe'ye çevirisi yapılan Responsive to Intervention (RTI), öğretim süreci içinde erken önleyici müdahalelerde bulunarak düşük akademik başarının nedenlerine odaklanan, farklı öğretim stratejileri kullanarak bireysel eğitim desteği öngören bir öğretim modelidir. Her öğrenciye yapılan farklı müdahaleler ve bu müdahaleler

sonucunda ortaya çıkan sonuçlara odaklanan üç aşamalı bir bireysel öğrenci destek sistemi olarak da tanımlanabilir. Walle (2013) RTI ve benzeri yaklaşımlar uygun matematik öğretimi eksikliğinden kaynaklanan düşük başarı ile öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarıyı birbirinden ayırt etmek için tasarlandığını belirtmiştir. ABD'de 2004 yılından itibaren yaygınlaşmaya başlayan bu modelin daha sağlıklı işlemesi ve ülke genelinde yaygınlaşması için Öğrenme Güçlüğü Ulusal Merkezi (NCLD) tarafından bir RTI eylem ağı kurulmuştur. Söz konusu ülkede toplumun büyük desteğini gören bu modelin Türkiye'de uygulanması durumunda (eğitimin sosyo-kültürel boyutunun var olması nedeniyle) uygun matematik öğretimi eksikliği ile öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarının birbirinden ayırt edilmesinde ne ölçüde etkili olacağı merak konusudur. Buradan hareketle araştırmanın problemi şu şekilde ifade edilebilir:

RTI modelinin ÖEG olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmelerine olan katkısı nelerdir ve nasıldır?

Araştırmanın Amacı

Okulda ciddi öğrenme sorunları yaşayan, matematik yeteneklerinin kazanımında ve kullanımında önemli derecede güçlüklerle kendini gösteren fakat belirli diğer engelleri bulunmayan (duyusal, zihinsel, sosyal ve duygusal özür), kaynaştırma öğrencisi veya üstün yetenekli olmayan öğrenciler için RTI modeli kullanılarak matematik alanında bireysel destek eğitimleri yapılmıştır.

Bu kapsamda araştırmada kullanılan RTI modeliyle, bireylere uygun matematik öğretimi eksikliğinden kaynaklanan düşük akademik başarı ile öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük akademik başarı birbirinden ayırt edilmeye çalışılmıştır. Araştırma kapsamında uygulanan bireysel destek eğitimleri sürecinde değerlendirmeler yapılmış, olumlu gelişim gösteren öğrencilerin destek eğitimlerinin kesilmesi gündeme gelmiştir. Matematikte yaşadığı zorlukları ve sorunları devam ettiği gözlenen öğrenciler için müdahaleler yeniden ayarlanmıştır. Ancak buna rağmen güçlüklerin devam ettiği öğrenci bir sonraki desteğe (aşama 3) yönlendirilmiştir. Bu aşamadaki destek eğitimleri özel eğitim uzmanları tarafından yürütülmektedir.

Normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışan bu öğrencilerin tanılanması, eğitim sürecinde karşılaşacakları güçlüklerin engellenmesi ve başarısızlığa

itilmelerini engelleyecek eğitimlerini yarıda bırakmalarının önüne geçilmesi noktasında katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Bunun yanı sıra TIMSS gibi uluslararası sınavlarda matematik alanında ortaya çıkan düşük başarının önüne geçilmesine de katkı sağlanacağı düşünülmektedir. ERG (2013) analizine göre, matematik de yeterlik alanları açısından bakıldığında Türkiye'deki öğrencilerin düşük başarı kategorisinde yer alan öğrenci sayısının çok olması Türk eğitim sisteminde eşitsizliğin önemli bir sorun olduğunu göstermektedir. Araştırmanın bir yönüyle bu sorunun çözümüne katkı sağlayacağı da öngörülmektedir.

RTI, ÖEG olduğu düşünülen öğrenciler için erken önleyici müdahaleler sağlamak üzere bir öğretim modeli olarak her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bu araştırmada, RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkinliği ortaya konacaktır. Bu çalışmanın amacı, böyle bir model uygulandığı takdirde ÖEG olduğu tespit edilen (düşünülen) öğrencilerin gerçekten özel öğretime ihtiyaçları var mı? Yok mu? Bunun belirlenmesinde eğer RTI gerçekten katkı sağlayacaksa o zaman ilgili yetkililere (özel öğretim genel müdürlüğüne) bu model kullanıldığında daha sağlıklı tespitler yapılabileceğine yönelik öneriler bulunmaktır. Bu çerçevede aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1) RTI modeli destek eğitimleri öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarına nasıl etki etmektedir?
2) RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşleri nelerdir?
3) Öğretmenlerin RTI modelinin etkililiğine ilişkin görüşleri nelerdir?
4) RTI modeline göre destek eğitimleri alan öğrencilerin akademik başarı puanlarında eğitimler öncesine göre anlamlı bir fark var mıdır?
5) RTI modelinin ÖEG olan öğrencilerin tespitine ilişkin rolü nedir?

Araştırmanın Önemi

Uluslararası eğitim başarılarını belirleme kuruluşu (International Association for Evaluation of Education Achievement - IEA) tarafından gerçekleştirilen TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerde ortaya çıkan düşük başarı Türk eğitim sisteminin sorgulanmasını gündeme getirmiştir.

ERG'nin 2013 yılında yayınladığı TIMSS 2011 analizlerine göre yeterlik alanları açısından Türkiye'deki öğrencilerin ya çok iyi ya da çok kötü performans göstermeye eğilimli oldukları, düşük başarı sınıfında yer alan öğrenci sayısının çok olduğu ve bunun Türk eğitim sistemindeki eşitsizliğin böyle bir sonucun çıkmasında önemli olduğu vurgulanmıştır. Devamında 4. sınıf düzeyinde öğrencilerin %23'lük bölümünün temel matematik bilgisine sahip olmadığı belirtilmiştir. "Düşük düzeyin altında bu kadar öğrenci olması Türkiye'deki öğrenme süreçleri ve eğitim kalitesinin olması gereken düzeyde olmadığının göstergesidir" şeklinde belirtmiştir" (Oral, 2013, s. 24).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından düzenlenen uluslararası öğrenci değerlendirme programı (Programme for International Student Assessment-PISA) 2012 sonuçlarına bakıldığında Türkiye'de öğrencilerin %42'si henüz matematik alanında 2. yeterlik düzeyine ulaşamadığı görülmüştür. Araştırma ile düşük başarıya neden olan özel eğitime muhtaç öğrencilerin matematik alanında bireysel destek almaları ve bu sayede temel matematik bilgilerine sahip olmaları öngörülmektedir.

Topbaş (1998), ÖEG olan öğrencilerin en belirgin özelliklerinin okul başarısızlığı olduğunu belirtmekte ve bu öğrencilerdeki okul başarısızlığının dinleme, konuşma, okuma, yazma, matematik gibi akademik becerileri öğrenmede yaşanılan güçlükle kendini gösterdiğini belirtmektedir. Bu öğrencilerin eğitimine yönelik öğretmenlerin farklı öğretim metotları uygulamadıkları, uygulayanların da uzun soluklu olmadığı bilinmektedir. "Öğretmen adaylarının sınıf ortamının zorlukları ile karşılaştıklarında yeni uygulamaları bırakarak, kendi öğretmenlerinin kullandığı öğretim yöntemlerine dönme eğilimi gösterdiğini vurgulamaktadır" (Argün, 2008).

Okul yönetimi tarafından özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler RAM'lara yönlendirilmelerine rağmen öğrencilerin bir kısmı velileri tarafından sosyal çevre baskısı bahanesiyle RAM'lara götürülmemekte ve çocuklarına rapor almamaktadır. Buna bağlı olarak sınıf ortamındaki bir kısım öğrencilerin düşük akademik başarılarının nedeninin, matematik öğretimi eksikliğinden mi kaynaklandığı yoksa öğrenme güçlüğünden mi kaynaklandığının tam olarak bilinememesine yol açmaktadır. Bu öğrenciler normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışmakta ve doğal olarak büyük engellerle karşılaşarak başarısızlığa itilmektedirler. Bu öğrencilerin çoğu sonunda eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır. Oysa bu öğrenciler zamanında

tanılanabilseler, destek eğitimleri ile eğitimleri yarıda kalmayacak, topluma daha faydalı birer birey olarak yetişebileceklerdir.

Buradan hareketle sınıf ortamındaki kaynaştırma öğrencisi veya üstün yetenekli olmayan, öğrenme sorunları yaşayan, matematiksel süreç becerilerinin kazanımında ve kullanımında önemli derecede güçlükle karşılaşan fakat belirli diğer engelleri bulunmayan (duyusal özür, zihinsel özür, sosyal ve duygusal özür) öğrenciler için RTI modeli kullanılarak matematik destek eğitimleri yapılmıştır. Bu eğitimlerin sonucunda değerlendirmeler yapılmış ve olumlu gelişim olduğunu gösteren öğrencilerin destek eğitimleri sonlandırılmıştır. Zorluklar ve sorunları devam eden öğrenciler için müdahalelerin yeniden ayarlanması veya öğrencilerin bir sonraki aşamaya yönlendirilmesi önerilmiştir. Böylece normal eğitim kurumlarında eğitimlerini sürdürmeye çalışan bu öğrenciler fark edilmiş, muhtemel büyük engellerle karşılaşmaları ve başarısızlığa mahkûm olarak eğitimlerini sürdürmeleri veya eğitimlerini yarıda bırakmalarının önüne geçildiği varsayılmıştır.

Ayrıca öğrencilerden bir kısmının düşük başarı sergilemesinin nedeninin aslında matematik öğretimi eksikliğinden kaynaklandığı da ortaya çıkmıştır. Böylece Rehberlik Araştırma Merkezi) RAM'lara yönlendirilen öğrenci (kaynaştırma adayı) sayısı azalacak, RAM'ların iş yükünün azaltılmasına katkı sağlanacaktır. Araştırmada kullanılan RTI modeliyle, bireylere uygun matematik öğretimi eksikliğinden kaynaklanan düşük başarı ile öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarı birbirinden ayırt edilecek ve öğrenciler bulunmaları gereken aşamaya yönlendirileceklerdir.

ÖEG olan öğrencilerle bireysel çalışılması oldukça önemlidir. Ancak Türkiye'de ÖEG olan öğrencilere sunulan bireysel destek eğitiminin onların matematik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Çalışmanın bu anlamda, okullarda ÖEG olan öğrencilere yönelik yeni öğretim yaklaşımlarının değerlendirilmesine, eğitim ortamlarının düzenlenmesine, öğretim stratejilerinin yeniden gözden geçirilmesine, bu alanda yapılan araştırmaların sınırlılığı nedeniyle alan yazına ve araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın ÖEG olan öğrencilere yönelik etkili destek hizmetlerinin planlanması ve düzenlemelerinin gerçekleştirilmesine yardımcı olacağı beklenmektedir.

ÖEG olan öğrenciler, matematik becerilerini öğrenmede, anlamada ve bu kazanımları yeni durumlara uyarlamada normal öğrencilere göre daha çok zorluk çekerler. Özel öğrenme güçlüğünün bireyin dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkat yoğunlaştırma,

matematik, akıl yürütme, motor ve organizasyon becerilerini olumsuz etkileyen yapısal bir sorun olması nedeniyle, bu güçlüğü olan bireyler örgün eğitim programlarında zekâ düzeyine ve yaşıtlarına oranla düşük başarı göstermektedirler. Bu durum bireyin eğitimini, mesleğini, sosyal ilişkilerini, günlük aktivitelerini ve benlik saygısını olumsuz yönde etkiler (MEB, 2008).

Bu nedenle söz konusu öğrencilere matematik becerileri öğretiminde, ihtiyaçlarına ve yetersizliklerine göre düzenlenmiş ortamlar ve uygun planlar sunulması, eğitim öğretim materyalleri ve öğretim yöntemlerinin kullanılması gereklidir.

> …Matematik öğretiminin temelinde, matematiksel kavramların öğretimi yatmaktadır. Matematiksel kavramlar ise ardışık ve aşamalı bir sıra takip etmektedir. Bu yüzden, bir kavramın öğrenilememesi veya eksik öğrenilmesi, bir sonraki aşamada öğrenilmesi gereken kavramın öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, matematiksel kavramların ne olduğu daha önemlisi ne ise yarayacağının mutlaka bilinmesi gerekir. Aksi takdirde, sadece soyut tanımlarının bilinmesi, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayamaz. Bu çeşit bir öğrenmenin olabilmesi için, matematiksel kavramların mutlaka alt ve üst kavramlarıyla olan ilişkilerinin ve birbirleriyle olan bağlantılarının ortaya konması gerekir (Argün ve Dede, 2004).

Bu araştırmada Delaware RTI programı çerçevesinde tasarlanan günlük pratik problemler (Daily Pratice Problems – DPP) ve bu problemlerin uygulanmasına yönelik yönergeler ve müdahaleler kılavuzu, uyarlanarak biçimlendirici değerlendirme materyali olarak hazırlanmıştır. Günlük ev ödevi olarak da öğrencilere verilen bu materyaller öğrencilerdeki ilerlemelerin sürekli izlenmesi ve doğru değerlendirme için önemli bir veri toplama aracı olmuştur. ÖEG olan birey için ölçme ve değerlendirme; programın öncesinde, öğretim anında ve öğretim sonrasında sürekli olarak kullanılır (MEB, 2008).

RTI modeliyle uygulanan bireysel destek eğitimleri ÖEG olan öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Yerinde ve yeterli doğru uygulamaları yapıldığında farklı sınıf düzeylerinde de başarılı sonuçların ortaya çıkacağı beklenmektedir.

Sayıltılar

Delaware RTI programı referans alınarak tasarlanan günlük pratik problemlerin, bu problemlerin uygulanmasının öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarıyı ayırt etmede etkili olduğu ve öğrencilerin matematik öğrenmelerine katkı sağlayacağıdır.

Sınırlılıklar

Üstün yetenekli veya kaynaştırma öğrencisi olmayan, okulda ciddi öğrenme sorunları yaşayan, matematik programındaki kazanımların edinilmesinde ve becerilerin geliştirilmesinde önemli derecede güçlüklerle kendini gösteren fakat belirli diğer engelleri bulunmayan (duyusal özür, zihinsel özür, sosyal ve duygusal özür) öğrenciler için verilen bireysel destek eğitimleri ile sınırlandırılmıştır.

Bireysel destek eğitimleri RTI modeline göre belirlenen aşama 2 düzeyindeki 5. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın katılımcıları RTI modeline göre aşama 2'den seçilmiştir. Yönlendirme öncesini temsil eden bu aşamadaki öğrenciler aşama 1 sırasında beklenen başarı seviyesine ulaşmamış fakat henüz özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyduğu kesinleşmemiş olanlardır. "Bu öğrenciler hedefe dönük fazladan öğretim almalıdırlar. Bu süreçte önemli becerilerin sistematik öğretimine dönük açık bir yönlendirmeyi içeren değişiklikler, daha yoğun eğitsel fırsatlar, daha çok destek ve daha fazla sistematik yardım verilmelidir (Torgesen, 2002)"

Tanımlar

RTI (Response to Intervention) Modeli: Özel eğitime gereksinim duyan çocukları erken tanı koymada ve bu tür öğrencilerin öğrenmelerine destek vermede üç aşamalı (aşama 1, aşama 2 ve aşama 3) kullanılan bir yaklaşımdır. Her aşama bir müdahale seviyesini ve bu seviyeye karşılık gelen sonuç ve çıktıların takibini temsil eder" (Van de Walle, 2009).

Öğrenme Güçlüğü: Öğrenme güçlüğünün tanımı nerede yaşadığımıza veya ne öğrettiğimize bağlı olarak farklı ifade edilmektedir. Standart bir tanımı olmamasına rağmen yaygın olarak öğrenme güçlüğü; "gördüklerini ve işittiklerini yorumlayamama veya beynin farklı parçalarında yer alan bilgiler arasında bağ kuramama bozukluğu şeklinde" anlaşılmaktadır. Genellikle çocuğun okuma-yazma, aritmetik-matematik beceriler, konuşma, dinleme, akıl yürütme yeteneğini kazanma ve kullanabilmesinde yaşadığı zorluk şeklinde nüksetmektedir. Bu terim ilk kez 1962 yılında Kirk tarafından yapılmış ve öğrenme güçlüğü konuşma, dil, okuma-yazma, imla, aritmetik alanların birinin ya da birden fazlasının gelişiminde gerilik ve bozulma hali olarak tanımlanmıştır (MEB, 2007).

NCLD öğrenme güçlüğünü, yeteneklerinin kazanımında ve kullanımında önemli ölçüde güçlüklerle kendini gösteren bir hastalık olarak ifade etmiştir.

Özel Eğitim Gerektiren Birey: "Çeşitli nedenlerle bireysel özellikleri ve eğitim yeterlilikleri açısından akranlarına göre beklenilen düzeyden anlamlı farklılık gösteren bireydir" (MEB, 1997). Öğrenme güçlüğü gösteren öğrencileri özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerden farklı kılan husus, belirtilen alanlardaki yetersizliklerinin genel eğitim içinde kalınarak farklı yaklaşımlarla giderilmesinin mümkün olmasıdır (Geary'dan aktaran Durmuş, 2007).

Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP): "Özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin gelişim özellikleri, eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda hedeflenen amaçlara yönelik hazırlanan ve bu bireylere verilecek destek eğitim hizmetlerini de içeren özel eğitim programıdır" (MEB, 2006).

Kaynaştırma Yoluyla Eğitim: "Özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitimlerini, destek eğitim hizmetleri de sağlanarak yetersizliği olmayan akranları ile birlikte resmî ve özel; okul öncesi, ilköğretim, orta öğretim ve yaygın eğitim kurumlarında sürdürmeleri esasına dayanan özel eğitim uygulamalarıdır" (MEB, 2006).

Kavramsal Bilgi: Kavramsal bilginin kesin bir tanımını yapmak çok zordur. Hiebert ve Le Fevre kavramsal bilgi için; "bilgiyi kullanmada ve erişmede esnekliğe izin veren bilgi parçacıkları arasındaki zengin ağ" ifadesini önermişlerdir. Bunun yanı sıra Van De Walle (2013), kavramsal bilgiyi "bir konuya dair temel fikirlerle veya ilişkilerle ilgili bilgi" şeklinde tanımlamıştır.

İşlemsel Bilgi: Hiebert ve Le Fevre kavramsal bilgiyi belli bir dizideki işlemleri adım adım yerine getirme olarak karakterize etmişlerdir. Van De Walle (2013) ise işlemsel bilgiyi, matematiksel işlemleri yaparken kullanılan kural ve işlemlere dair bilgi ve matematiği temsil için kullanılan sembolizm olduğunu ifade etmiştir.

Aşağıda verilen matematiksel kavramlar Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu (2014) tarafından tanımlanmıştır.

Açı: A, B, C Öklid uzayında (düzlem veya üç boyutlu uzay) üç nokta olsun. O zaman $[BA)$ ışınıyla $[BC)$ ışınlarının birleşimi $\widehat{ABC}$ açısı olarak tanımlanır. Diğer bir deyişle $\widehat{ABC}$ açısı $[BA)$ veya $[BC)$ ışınları üzerinde olan noktaların kümesidir.

Basamak: Bir tabana bağlı oluşturulan sayı sisteminde sayıları oluştururken kullanılan rakamların konumlarından her birine basamak denir.

Basamak Değeri: Bir sayının basamaklı gösteriminde, bir rakamın bulunduğu basamağa göre aldığı değerdir.

Çokgen: $n \geq 3$ bir doğal sayı olmak üzere düzlemde üçü aynı anda doğrudaş olmayan $A_1, A_2, \ldots, A_n$ noktalarını göz önüne alalım. $[A_1\ A_2] \cup [A_2\ A_3] \cup \ldots \cup [A_{n-1}\ A_n]$ kümesine bir çokgen $A_1, A_2, \ldots, A_n$ noktalarına çokgenin köşeleri ve $[A_1\ A_2]$, $[A_1\ A_2], \ldots, [A_1\ A_2]$ doğru parçalarına da çokgenin kenarları adı verilir.

Sonlu sayıda kapalı yarı düzlemin kesişimi olan kümeye bir konveks çokgen denir. Sonlu sayıda konveks çokgenin birleşimine çokgen denir.

Doğal Sayı: Reel sayıların $0 \in S$, $s \in S$ olduğunda $s + 1 \in S$ oluyorsa şartlarını sağlayan S kümesine tümevarımsal küme adı verilir. Reel sayılar kümesinin sonsuz sayıda tümevarımsal alt kümesi vardır. Bu tümevarımsal kümelerin tamamının arakesitine doğal sayılar kümesi ve bu kümenin her bir elemanına da doğal sayı adı verilir.

Doğru: Aksiyomatik geometrilerde tanımsız (primitive) terimler, tanımlı terimler, aksiyomlar ve önermeler yer almaktadır. Doğru, aksiyomatik Öklid Geometrisinde tanımsız (primitiv) terimlerdendir. Ancak sezgisel olarak doğru, "bütün parçaları aynı doğrultuda uzanan geometrik şekil veya uzayın bir alt kümesi" şeklinde ifade edilebilir. Bu ifadeyi daha matematiksel yapmak için önce arada olmayı tanımlayalım.

Arada Olma: A ve B Öklid uzayında iki nokta ve |AB| , A ve B noktaları arasındaki Öklid uzaklığını göstersin. |AC|+|CB|=|AB| eşitliği sağlanıyorsa C noktasına A ile B noktaları arasındadır denir.

Doğru ise,

i) Kümeden herhangi farklı üç eleman seçildiğinde bir kesinlikle diğer ikisi arasında
ii) Farklı üç noktadan biri diğer ikisinin arasında ve bu üç noktadan herhangi ikisi kümeye ait olduğunda üçüncü nokta da kümeye aittir.

şartlarını sağlayan ve en az iki elemanı bulunan bir küme olarak tanımlanmaktadır.

Doğru Parçası: Öklid uzayında bir doğru üzerindeki farklı iki nokta ve bu iki nokta arasındaki tüm noktaların kümesine doğru parçası adı verilir.

Işın: Doğru üzerinde seçilen bir nokta doğruyu iki parçaya ayırır. Bu nokta ve bu parçalardan her birine ışın denir. Daha matematiksel olarak bir ışın, $\mathbb{R}^+ \to E^2$, $\mathbb{R}^- \to E^2$ veya genel olarak $\mathbb{R} \to E^n$, $\mathbb{R}^- \to E^n$ şeklindeki sürekli bir fonksiyondur.

Kesir: Kabaca olarak iki tam sayının veya bölünebilen iki niceliğin oranını temsil eden $\frac{2}{3}, \frac{11}{5}$ gibi sayısal gösterimlerin her birine kesir denir. Daha matematiksel olarak; $\mathbb{Z}$ tamsaylar kümesini göstermek üzere $\mathbb{K} = \{(a, b) \in \mathbb{Z}x\mathbb{Z}: b \neq 0\}$ kümesine kesirler kümesi bu kümenin her bir elemanına da kesir denir.

Ondalık Gösterim: Onluk sayı sisteminde bir sayının basamaklar kullanılarak yapılan gösterimine sayının ondalık gösterimi adı verilir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde RTI uygulama modeli, RTI'nin aşamaları, her aşamaya dönük müdahaleler açıklanmış ve araştırma konusu ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

RTI'nin Tarihçesi

İngiltere'de 1944 yılında uygun özel eğitime muhtaç öğrencilerin genel eğitim sınıflarında eğitim görmelerine yönelik yasal kararlar alınmıştır (TOV, 2010). Her ne kadar İngiltere'de bu kararlar alınmış olsa da eğitim dünyasında, özel eğitime muhtaç öğrencilerin özel yetiştirilmiş öğretmenler tarafından gereksinimlerine uygun biçimde düzenlenmiş ortamlarda eğitim görmesi 1950'lere kadar kabul gören yaygın bir düşünceydi. Bu düşünce özel eğitime muhtaç öğrencilerin genel eğitim sınıflarında eğitim göremeyeceğini destekliyordu.

1970'li yıllardan itibaren özel eğitime muhtaç bireylere yönelik uygulamalar hızlı bir biçimde yaygınlaşmaya başlamış bu yaygınlaşmaya paralel olarak özel eğitime muhtaç öğrencilerin tam gün özel eğitime gereksinimleri olmadığı ve akranlarıyla birlikte eğitimden daha fazla yarar sağlayacakları görüşü öne çıkmıştır.

ABD'de Özel Eğitimde Üstün Başarı Komisyon Başkanlığı (PCESE) 2001 yılında özel eğitimin ihtiyaçları ve sorunlarını içeren bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma neticesinde başkanlık 2002 yılı haziran ayında bir final raporu yayınlanmıştır (A New Era: Revitalizing Special Education for Children and Their Families). Raporda tüm öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için özel ve genel eğitimin ortak rolleri üzerinde durulmuş ve önemli tespitler yapılmıştır. Elde edilen bulgular RTI'nin ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Bu bulgulardan ikincisinde, mevcut sistemin önleyici tedbir alma ve müdahaleye dayalı bir model yerine çocuğun başarısız olmasını bekleyen modası geçmiş bir model kullandığı belirtilmiştir. Bununla birlikte bu modelde öğrenme ve davranış

problemlerinin erken ve doğru teşhisi ve araştırma tabanlı yaklaşımlar kullanan yoğun müdahale üzerinde çok az durulduğu da ifade edilmiştir. Bunun, engelli öğrencilerin yardıma en çok ihtiyacı oldukları zamanda yardım alamayacakları anlamına gelmektedir. Özel eğitimin, genel eğitimde sağlanan sağlam ve uygun eğitim ve metotlara yanıt vermeyen kişilere yönelik olması gerektiği vurgulanmıştır (PCESE, 2002).

ABD'de her bireyin zorunlu eğitimden yararlanmasını garantilemek amacıyla yetersizlikleri olan öğrencilerin haklarını korumak ve ek özel eğitim hizmetleri sağlamak için Engelli Bireylerin Eğitimi Kanunu (IDEA) 2004 yılında yeniden düzenlenmiştir. Bu kanunun gereği olarak özel öğretime gereksinimi olan öğrenciler genel eğitim sınıflarında öğretim programlarına erişebilmektedirler.

Öğretmenlerin her zaman öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere destek sağladığı bilinmekle beraber ABD'de okullarda RTI yöntemini içeren bileşenler aslında uzunca bir süredir kullanılmaktaydı. Ancak kullanılan bu yöntemler RTI adı altında düzenlenmemiş ve mevcut eğitim sistemine entegre edilmemişti.

ABD'de öğrenme güçlüğünün tanılanmasında düzenli olarak yapılan bölgesel araştırmalar yakın bir zamanda raporlaştırıldı. Bu rapora göre öğrenme güçlüğünün tanılanmasında IQ fark modeli ve IQ testlerinin terk edilmesini ve RTI'nin kullanımı tavsiye edilmiştir. Bu değişiklikler IDEA çerçevesinde zorunlu olmasa da federal devletlere önerilmiştir. Zorunlu olmasa da bu önerileri uygulayan devletler öğrenme güçlüğü kategorisinde öğrencilerin iyileşme ve tanılamalarında büyük değişimleri tecrübe edeceklerdir (Fletcher, Coulter, Reschly ve Vaughn, 2004).

RTI'de bütün öğrenciler özel eğitim çıktıları açısından incelenir ve takip edilir bu öğrencilere hedefli müdahaleler uygulanır. Kısaca müdahaleye yanıt verme, sistematik yolla yüksek kaliteli öğretim ve değerlendirme yöntemleri kazandırır. Yani öğrenciler başaramadıkları zaman diğer uygulamalar kullanılarak başarmaları için fırsat sunar (Chidsey ve Steege, 2010).

Walle (2013) RTI'nin uygun matematik öğretimi eksikliğinden kaynaklanan düşük başarı ile öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarıyı birbirinden ayırt etmek için tasarlandığını belirtmiştir. ABD'de 2004 yılından itibaren yaygınlaşmaya başlayan bu modelin daha sağlıklı işlemesi ve ülke genelinde yaygınlaşması için Öğrenme Güçlüğü Ulusal Merkezi (NCLD) tarafından bir RTI eylem ağı kurulmuştur. Bu eylem ağı kamu ve üniversitelerin desteğiyle bölge ve okul genelinde RTI uygulamalarına rehberlik etmektedir. RTI Söz

konusu ülkede kamunun büyük desteğini gören bu modelin Türkiye'de uygulanması durumunda (eğitimin sosyo-kültürel boyutunun var olması nedeniyle) öğrenme güçlüğü kaynaklı düşük başarıyı birbirinden ayırt etmede ne ölçüde etkili olacağı merak konusudur.

Müdahaleye yanıt verme olarak Türkçe literatüre giren RTI, öğretim süreci içinde erken önleyici müdahalelerde bulunarak düşük akademik başarının nedenlerine odaklanan, farklı öğretim stratejileri kullanarak bireysel eğitim desteği öngören bir öğretim modelidir. RTI, ÖEG olan öğrenciler için erken önleyici müdahaleler sağlamak üzere bir öğretim modeli olarak her geçen gün yaygınlaşmaktadır.

RTI Nedir?

Müdahaleye yanıt verme olarak çevirisi yapılan RTI, öğrenme ve davranış ihtiyacı olan öğrencilerin erken tespit edilmesine ve desteklenmesine yönelik olarak Amerikan Öğrenme Güçlüğü Ulusal Merkezi tarafından çok aşamalı bir öğretim yaklaşımı olarak açıklanmıştır. Bu yaklaşıma göre RTI süreci, genel eğitim sınıfındaki tüm öğrencilerin yüksek nitelikli eğitim alması ve bu öğrencilerin kapsamlı bir değerlendirilmesi ile başlar. Zor öğrenen öğrencilere öğrenme hızlarını arttırmak için bir takım artarak devam eden müdahalelerde bulunulur. Bu müdahaleler genel eğitim öğretmenleri, özel eğitimciler ve uzmanlar da dâhil olmak üzere çeşitli eğitim personeli tarafından sağlanabilir. Müdahale edilen öğrenciler hem öğrenme hızını hem de performans düzeyini değerlendirmek için yakından takip edilir. Müdahalelerin yoğunluğu ve süresi ile ilgili kararlar öğrencinin müdahalelere verdiği yanıtlara dayanmaktadır.

Amerika'da uluslararası eğitim alanında yayınları ve yaptığı araştırmalarla kendini ispatlayan McGraw Hill'in eğitim araştırmaları arasında yer alan Assessment and Learning in Knowledge Spaces (Aleks), RTI'yi şu şekilde tanımlamıştır. RTI, öğrenme güçlüğü çeken öğrencileri düzeylerine uygun müdahalelerle tespit etme ve yardımcı olmaya yönelik bir erken tanı, önleme ve destek sistemidir. Bu öğretimde verilere dayalı kararlar almak için bir çerçeve sunar ve dört bileşenden oluşur:

1. Genel kapsamlı bir değerlendirme aracı olarak kullanılması,
2. Müdahaleye ihtiyacı olan öğrencileri üç aşamalı öğretim için tanılama ve yerleştirme
3. Her aşamadaki öğrenciye uygun öğretim uygulamaları

4. Müdahalelerin uygunluğundan emin olmak ve kontrol etmek için sürekli ilerlemeyi izleme

Amerikan ulusal öğrenme güçlüğü merkezine göre RTI, hem genel eğitimde hem de özel eğitimde kararlar alırken kullanmak üzere tasarlanmıştır ve öğrencilerden alınan veriler tarafından yönlendirilen iyi bir bütünleşmiş eğitim ve müdahale sistemi oluşturur.

RTI uygulamasının iyi çalışması için, aşağıdaki temel bileşenlere dikkat edilmelidir:

- Tüm öğrenciler genel eğitim sınıflarında yüksek nitelikli eğitim alırlar.
- Geniş kapsamlı değerlendirme ve ilerlemelerin izlenmesi, hem bireysel hem de akran grubu ile karşılaştırıldığında, öğrencinin öğrenme hızı ve başarı düzeyi hakkında bilgi sağlar. Bu veriler daha sonra hangi öğrencilerin daha yakından izlenmesi gerektiği ya da hangi öğrencilere müdahale edilmesi gerektiği ile ilgili kararlar alırken kullanılır.
- Çok aşamalı bir yaklaşım, eğitimi tüm öğrencilere etkili bir şekilde yaymak için kullanılır. Bu model, öğrenci ihtiyaçlarına uygun, özel, araştırma temelli müdahaleler sunan artan yoğunlukta bir eğitim içerir.
- RTI uygulayan okullar, velilere çocuklarının ilerlemesi, yapılan eğitim ve müdahaleler, eğitimi veren personel ve öğrencilerin akademik veya davranışsal hedefleri hakkında bilgi verirler.

Delaware; Ulusal Özel Eğitim Yöneticileri Birliği tarafından yayınlanan RTI'nın tanımını şu şekilde benimsemiştir: RTI; öğrencinin ihtiyaçlarıyla örtüşen müdahale ve yüksek nitelikli öğretim sağlayan bir uygulamadır. Bununla birlikte eğitimde veya hedeflerde yapılacak değişiklikler hakkında kararlar almak için sıklıkla ilerlemeyi izleme ve bireyin verdiği yanıtlara dayanan uygulamalardır.

Kapsamlı değerlendirme, tanılama ve biçimlendirici değerlendirme boyunca elde edilen veriler kullanılarak her öğrencinin ihtiyaçları üzerine bina edilen ve farklılaştırılmış yüksek kalitedeki öğretimi vurgulayan Delaware'ın üç aşamalı RTI modeli verimli ve etkili bir modeldir.

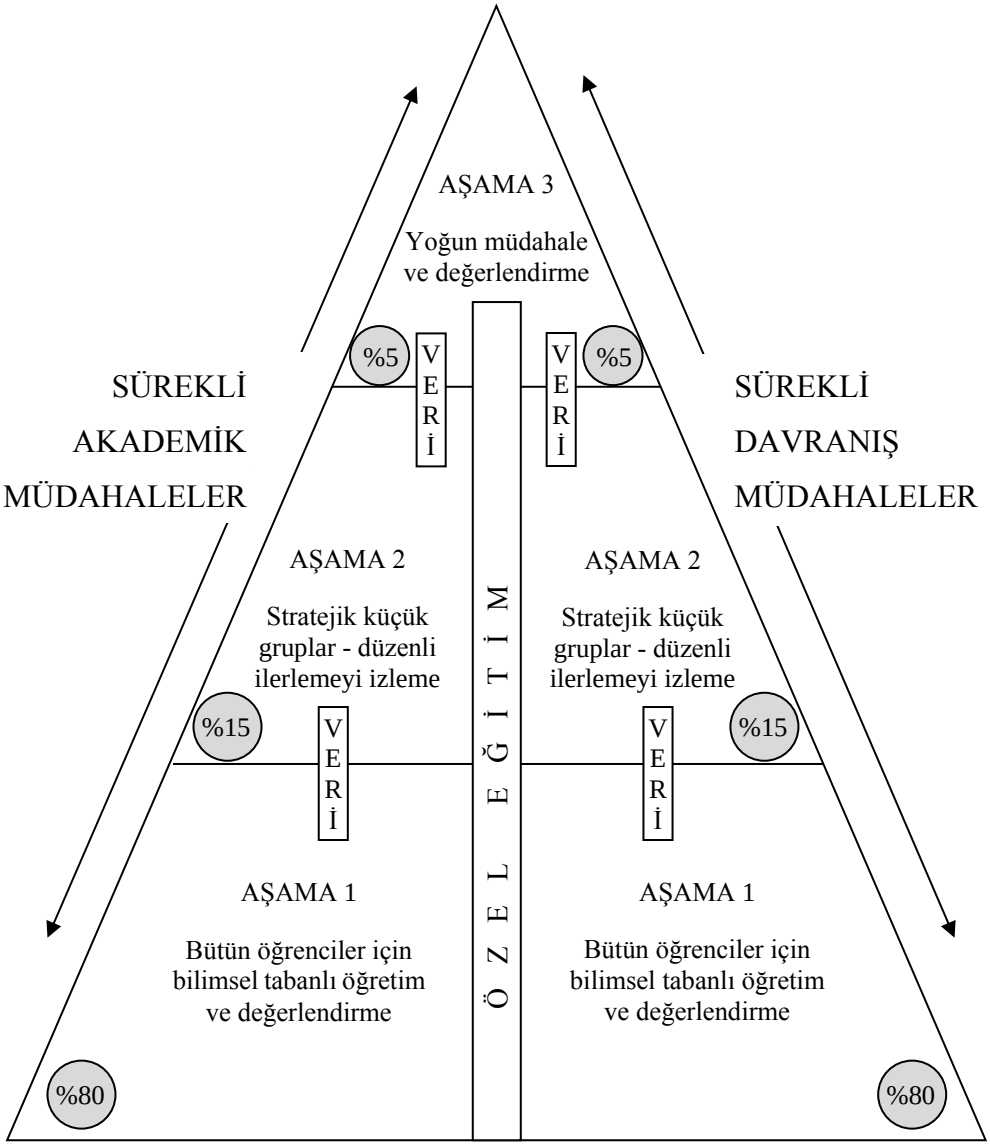
Vanderbilt Üniversitesi Peabody Koleji ile Claremont Üniversitesi tarafından kurulan ve öğrenme güçlüğü üzerine özel çalışmalar yürüten IRIS, RTI'nin iki amaca hizmet eden bir öğretim yaklaşımı olduğunu belirtmiştir. Bu amaçlardan biri öğrencilerin davranışsal

becerilerini geliştirmek için önleyici erken müdahaleler sağlamak iken diğerinin öğrenme güçlüğü olan öğrencileri tespit etmek olduğunu ifade etmiştir.

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.

Birinci aşamada öğrenciler genel eğitim ortamlarında yüksek kalitede eğitim alırlar. Öğrencilerin yaklaşık %80-%90 aralığındaki kısmı bu aşamada yer alır. İkinci aşamada, ilk aşamada akranlarına göre yeterli ilerleme sağlayamayan öğrenciler ek destek alırlar. Öğrencilerin yaklaşık %5-%15 aralığındaki kısmı bu aşamada yer alır. Üçüncü aşamada, ikinci aşama müdahalelerine yanıt vermeyen öğrenciler daha yoğun bireyselleştirilmiş eğitim alırlar. Öğrencilerin yaklaşık %1-%5 aralığındaki kısmı bu aşamada yer alır.

Bu üç aşamalı model aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 1. RTI modeli (Chidsey, R.B. & Steege, M.W., 2010).

RTI'nin Aşamaları

Aşama 1: Nitelikli Sınıf Öğretimi ve Değerlendirme

Bu aşama tüm öğrenciler için kullanılması gereken asıl öğretimdir. Öğrenciler, karşılaştıkları zorlukların yetersiz eğitim kaynaklı olmaması için uzman eğitimciler tarafından verilen yüksek nitelikli, bilimsel temelli (manipülatifler, kavramsal vurgular, modelleme, vb.) bir eğitim alırlar (RTI Action Network, 2014). Tüm öğrenciler, akademik ve davranışsal bir temel oluşturmak ve ek desteğe ihtiyaç duyan öğrencileri tespit etmek amacıyla periyodik olarak değerlendirilir. Ülke geneli, bölge veya okul çapındaki sınavlardan elde edilen kapsamlı değerlendirmeler sonucunda akademik başarı açısından riskli görülen öğrenciler bu aşamada belirlenir. Bu aşamaya yönelik okullarda farklı uygulamalara da rastlanmaktadır. Bazı okullarda tüm öğrencilerin değerlendirilmesi mevcut öğretmenler tarafından mevcut eğitim sınıflarında yapılabilmektedir. Diğer yandan genel yetenek derslerinin (resim, müzik, vb.) bir kısmının bu iş için kullanıldığına da rastlanılmaktadır. Görevlendirilen uzman eğitimciler tarafından ders saatleri dışında da aşama 1 müdahaleleri yoluyla genel değerlendirmelerin yapıldığına rastlanmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin mevcut sınıf düzeyindeki matematik müfredatı çerçevesinde geçmiş kazanımları tarayan dersler tasarlanmaktadır. (Okumaya yönelik uygulamaların daha fazla olduğu bilinmektedir.) Bu dersler yoluyla öğrenciler müfredat temelli ölçümlerle geçerli bir değerlendirme sistemi kullanılarak yakından izlenir. İzlenen öğrenciler, genelde sekiz haftalık periyotlarda değerlendirilirler (D. Fuchs ve L.S. Fuchs, 2001). Bu sürenin sonunda, öne çıkan veya ilerleme gösteren öğrenciler aşama 1'den ayrılır ve normal sınıf programına döndürülür. Beklenen bilgi ve beceriler noktasında yeterli ilerleme gösteremeyen öğrenciler aşama 2'ye nakledilir.

Aşama 2: Hedefli Müdahaleler ve Değerlendirme

Bu aşamadaki öğrenciler, aşama 1'de normal sınıflarında yeterli ilerleme gösteremeyen beklenen akademik başarı seviyesine ulaşmamış fakat henüz özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyduğu da kesinleşmemiş olanlardır. Bu aşamada öğrencilere performans düzeylerine ve ilerleme hızlarına göre kendi ihtiyaçlarına uygun, giderek artan bir eğitim verilir. Bu artış grup büyüklüğü, müdahale süresi ve sıklığına göre değişiklik gösterebilir. Bu eğitim hizmetleri -müdahaleler- genel müfredat eğitimine ek olarak küçük grup

ortamlarında ve ders saatleri dışında verilir. Yönlendirme öncesi olarak da ifade edilen aşama 2'deki öğrencilerin destek eğitimleri mevcut okullarında verilir. Bu eğitimleri mevcut matematik öğretmenleri veya dışarıdan görevlendirilecek yetkin eğitimciler veya uzmanlar verilebilmektedir. Bu aşama için uzun bir süre gerekli olabilir, fakat genel olarak bir sınıf yılını aşmaması beklenmektedir. Bu aşamada da periyodik değerlendirmeler yapılmakta ve bu değerlendirme sonuçlarına göre öğrenciler ilgili aşamalara nakledilmektedir. Değerlendirmeler sonucunda müdahalelere yanıt vermeyen veya veremeyen öğrenciler daha yoğun müdahaleler için aşama 3'e nakledilir.

Aşama 3: Yoğun Müdahaleler ve Kapsamlı Değerlendirme

Bu aşamada öğrencilere, beceri eksikliklerini hedef alan bireyselleştirilmiş yoğun müdahalelerde bulunulur. Bu hedefli müdahaleler sonucunda genel anlamda, etkin olan birçok eğitsel müdahalenin denendiği ve daha yoğun olan strateji ve yaklaşımlara yeterli düzeyde yanıt vermediği belirlenen öğrenciler kapsamlı bir değerlendirmeye tabi tutularak özel eğitim hizmetleri almaları için yönlendirilir. Aşama 1, aşama 2 ve aşama 3 sırasında elde edilen veriler özel eğitime uygunluk kararı vermek için kullanılır. RTI süreci özel eğitim için resmi bir değerlendirmeyi reddetmek veya geciktirmek için kullanılmaz.

RTI, öğrencilerin gelişimine izin verecek şekilde yapılandırılmış destek ile önleyici bir model oluşturmaktadır (Walle, 2009). RTI aşamaları için yapılan planlamalar uygulanan bölgelere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Uygulanan bölgenin eğitim politikasına göre şekillenen bu üç aşamalı modelin genel hatlarıyla birbirlerine çok benzediği söylenebilir.

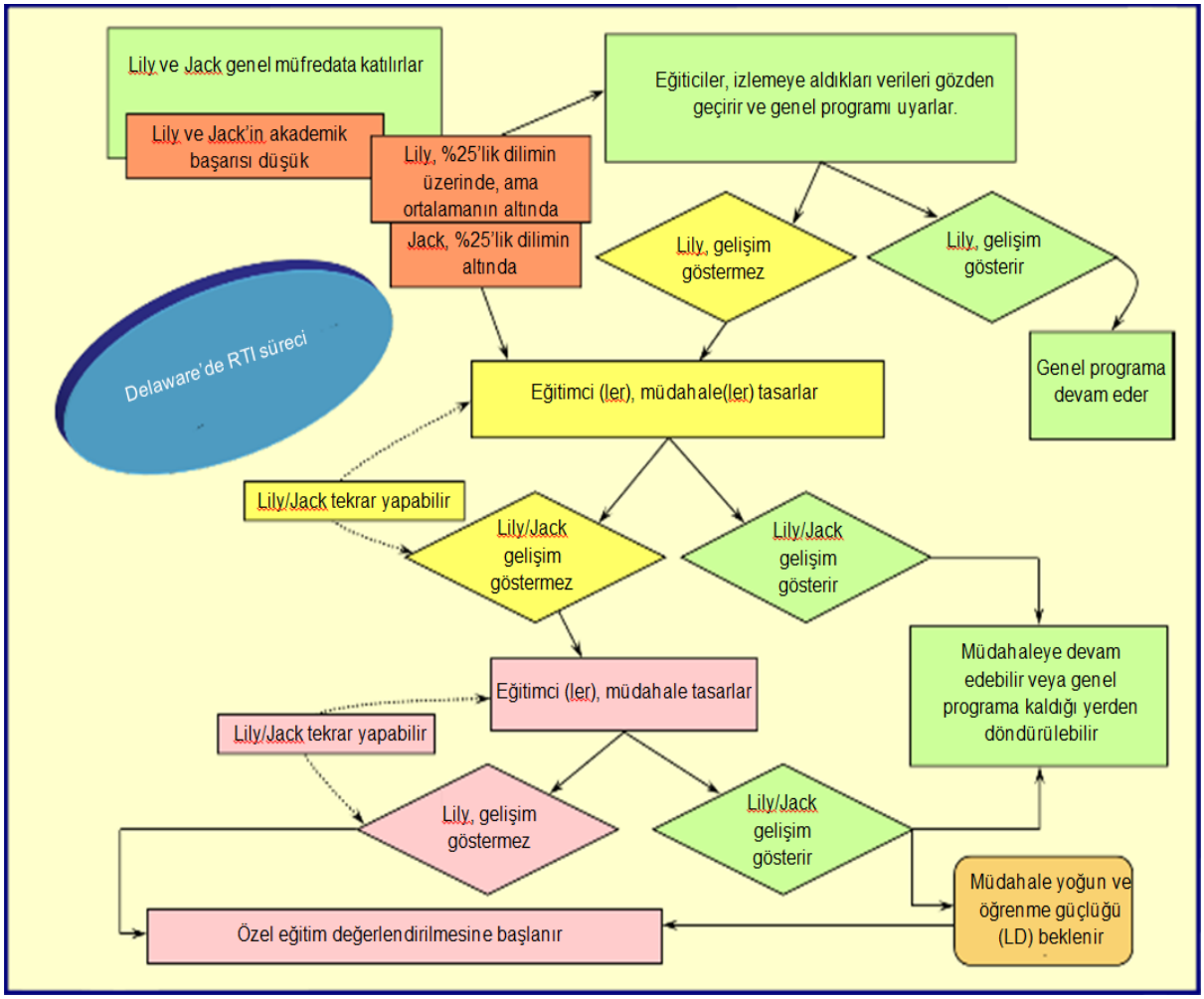
Vanderbilt Üniversitesi Peabody Koleji RTI modelinin uygulanmasına yönelik aşağıdaki gibi örnek bir çerçeve sunmuştur (IRIS, 2014).

Tablo 1. Peabody Koleji RTI Çerçevesi

Aşama 1	Öğretim kime yapılır?	Bütün öğrenciler
	Öğretimi kim yapar?	Genel sınıflarındaki öğretmenler
	Öğretim nasıl verilir?	Tüm gruplar, işbirlikçi öğrenme grupları, akran öğretimi, bağımsız uygulamalar
	Öğretim süresi ne kadardır?	Günde 45–90 dakika, tüm okul yılı
Aşama 2	Öğretim kime yapılır?	Birinci aşamada yeterince cevap/tepki veremeyen öğrenciler
	Öğretimi kim yapar?	Genel sınıflarındaki öğretmenler veya diğer uzman öğreticiler
	Öğretim nasıl verilir?	3–5 öğrenciden oluşan küçük gruplar, homojen gruplar
	Öğretim süresi ne kadardır?	Haftada 2-5 gün, 15–40 dakika, 10–16 hafta
Aşama 3	Öğretim kime yapılır?	Birinci aşamada yeterince tepki veremeyen öğrenciler
	Öğretimi kim yapar?	Özel eğitim öğretmenleri
	Öğretim nasıl verilir?	Bireysel veya en fazla 3 kişilik gruplar
	Öğretim süresi ne kadardır?	Genel eğitim programında en az 20 dakika; özel eğitim hizmeti alan öğrenciler için, öğretim süresinin uzunluğu bireyselleştirilmiş olup; genel eğitim ise 10-16 hafta, özel eğitim ise bireysel bazda belirlenen süre

Kaynak: The IRIS Center. 10 Kasım 2014 tarihinde http://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/rti-math sayfasından erişilmiştir.

RTI uygulamalarına, Amerika Birleşik Devletleri'nin Delawera Eyaletinde yürütülen çalışmalar bir başka örnek olarak verilebilir. Delawera Eyalet Bakanlığı, eyalet çapındaki tüm okullarda RTI uygulamalarına yer vermektedir. Uygulanan RTI modeli için süreci iki öğrenci üzerinden aşağıdaki gibi açıklamaktadır.



Şekil 2. Delawera RTI süreci (Delaware Eğitim Bakanlığı, 2014).

RTI'nin Özellikleri

Barnett vd. (2006) müdahaleye yanıt yönteminin tedbir alma amaçlı ve uygun yoğunluktaki sıralı müdahalelerin düzenlenmesi için bir çerçeve sunduğunu belirtmiştir. Planların risk durumları ve sonuçlara bağlı yoğunlukta azaltılabileceği veya arttırılabileceğini ifade etmiştir. Müdahaleler yeterli ise, bu sonuçların eğitim ihtiyaçlarına ilişkin değerlendirme verileri olarak yorumlanabileceğini açıklamıştır.

RTI yaklaşımı genel bir eğitim girişimi olarak görülebilir. Adı konulmadan RTI'nin benzer uygulamalarına hâlihazırda rastlamak mümkündür. Okullarda mevcut öğretmenler

tarafından akademik başarısı düşük öğrenciler için çeşitli destek eğitimleri planlandığı ve ek derslerin düzenlendiği bilinmektedir. Ancak bu eğitimler süreklilik göstermemekte ve sistematik ve genel bir program çerçevesinde ele alınmamaktadır. Yine bu eğitimlerin belli konuların öğretimine veya belli sınavlara odaklı olduğu, genellikle öğrencilerin gelişimlerinin sistematik olarak izlenmediği ve ihtiyaçlarının tespit edilerek özel eğitim öğretmeleriyle ortak hareket edilmediği de bilinmektedir. Buna karşın RTI modeli destek eğitimleri, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileri tespit etmek ve önleyici tedbirler almak amacını taşımamaktadır.

RTI, genel ve özel eğitim öğretmenlerinin etkili öğretim sağlamak için birlikte çalışmalarını öğretimde akademik anlamda mücadele eden öğrencilerin genel eğitim sınıflarında yüksek kaliteli öğretim almalarını gerektirir (IRIS). Genel eğitim sınıflarında akademik anlamda başarısız öğrencilerin çoğunun geleneksel tanılama yöntemleriyle tanılanmadıkları için yıllarca başarısız bir şekilde zorunlu eğitimlerini tamamladıkları görülmektedir. Yıllardır kullanılan ve eleştirilen geleneksel öğrenci tanılama modellerine karşın RTI önleyici müdahaleler kullanır. Aşağıdaki tabloda geleneksel öğrenci tanılama modeli ile RTI modeli karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Öğrenci Tanılama Modellerinin Karşılaştırılması

Geleneksel Model	RTI Model
Öğrenme güçlüğünün geç tanılanması	Öğrenme güçlüğünün erken tanılanması
Genel eğitim ile özel eğitim birbirinden bağımsız (işbirliği çok az)	Genel eğitim ile özel eğitim arasında daha fazla işbirliği
Özel eğitimde öğrenci çeşitliliğinin orantısız temsil potansiyeli	Mücadele eden öğrencilere ek öğretim için imkânlar sunar.
Özel eğitim için nitelenen öğrencilere sık sık müdahalelerin gerekliliği	Müdahale alan öğrencilerin engelli olarak tespit edilmesi şart değil.
Kalabalık özel eğitim sınıfları	Aşama 3' de öğrenci grupları çok daha küçük (1-3)
Kanıta dayalı uygulamaların kullanımı	Yüksek kaliteli öğretim kullanıma odaklanır (araştırma-veri tabanlı stratejiler kullanır)
Son değerlendirme öncelikli	Son değerlendirmenin yanı sıra sıklıkla ilerlemenin izlenmesi (biçimlendirici değerlendirme)

Kaynak: The IRIS Center. 10 Kasım 2014 tarihinde http://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/rti-math sayfasından erişilmiştir.

Müdahale Nedir?

Türkçe literatüre "müdahale" olarak giren "intervention", öğrencinin öğrenmesine yardım amaçlı kullanılan aktiviteleri yansıtan Amerikan eğitim sisteminde kullanılan bir kelimedir. Genel olarak "müdahale" kelimesi, daha çok yoğunlaştırılmış ve özel öğretimi ifade etmek için kullanılır. Çalışma boyunca RTI'nin bir parçası olarak anılan bu kelime öğrenmeye ihtiyacı olan öğrencilerle özdeşleşen bir öğretim tipi olarak literatürde yerini almıştır.

Eğitsel çalışmalar kapsamında öğretim, müdahale veya başka bir kelime kullanılması teknik olarak bir sorun teşkil etmemektedir. Ancak bilimsel tabanlı öğretim uygulamalarında öğrencinin ihtiyacına uygun öğretim, müdahale veya etkinliklerle adlandırılıyorsa onların sırayla cevapları görülmeli, düzenli olarak gelişimleri kontrol edilmeli, izlenmeli ve ihtiyaçları öğrenilerek öğretimle özdeşleştirilmelidir (Chidsey ve Steege, 2010).

Delaware, eyalet çapında uyguladığı RTI modelini bütün öğretmenlere rehberlik etmesi için bazı sınıf düzeylerine göre kılavuz haline getirmiş ve yayımlamıştır. 5. sınıf düzeyi için 2010-2011 eğitim öğretim yılını kapsayacak şekilde "Formative Assessment Probes and Interventions: A Companion Tool for Math Trailblazers" adındaki kılavuz bunlardan biridir. Bu kılavuzda yer alan "müdahaleler ne zaman gerçekleşir ve neye benzer?" sorularıyla başlayan açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Müdahale en genel ifadesiyle öğretmen tarafından yönlendirilen küçük grup faaliyetleri olarak ifade edilebilir. Ancak, öğretmenler her zaman küçük grupları yönetebilecek durumda olamayabilir ve bazen müdahaleye ihtiyaç duyan öğrenci sayısı da küçük bir gruptan daha fazla olabilir. Ayrıca küçük grup dersleri için aynı öğrencileri çok sık bir araya getirmenin farklı sıkıntıları da beraberinde getirebileceği göz önüne alınmalıdır. Bu öğrencilerin akranlarının veya kendilerinin gözünde küçük düşmeleri ve yetişkin yardımına aşırı bağımlı olmaları istenmeyen bir durumdur. Çoğu müdahalenin dört yöntemden biri ile gerçekleştirilebileceği ve farklı koşullar altında farklı müdahale yöntemlerinin tercih edilebileceği unutulmamalıdır. Bu dört yöntem şu şekildedir:

- *Öğretmen eşliğinde küçük grup dersleri:* Bu müdahale yöntemi, müdahale çalışmalarında en sık önerilen yöntemdir. Bu yöntem de, öğretmen müdahale için olağan matematik dersleri dışında hedef öğrenci grubu ile 10 ila 25 dakika boyunca bir araya gelir.
- *Stratejik öğrenci ortaklığı:* Bu müdahale yönteminde öğretmen, birlikte çalışırken bir veya her iki çocuğun, diğer çocuğun belirli bir beceri veya anlayışı geliştirmesine yardımcı olacağı inancına dayalı olarak, belirli öğrencileri ortak olarak işbirliği yapmak üzere dikkatli bir biçimde seçer. Örneğin, çıkarma problemlerini çözerken sayı doğrusunu kullanmada zorluk çeken bir öğrenci ile çıkarma problemlerinde sayı doğrusunu kullanabilen bir öğrenciyi birlikte çalışmak üzere seçerek, sayı doğrusunu kullanmada güçlük çeken öğrencinin diğer çocuktan öğrenmesini amaçlayabilir. Stratejik ortaklık yöntemini kullanan öğretmenlerin öğrencilere, bu ortaklığa ne katkıda bulunmalarını ve bu ortaklıktan neler öğrenmelerini beklediklerini açık ve ayrıntılı biçimde söylemeleri gereklidir. Stratejik ortaklık, özellikle kelime haznesi veya önceki bilgilere sahip olmayan öğrenciler açısından faydalı olduğu düşünülmektedir.

- *Tüm sınıf müdahaleleri:* Bu müdahale yönteminde öğretmen öğrencilerin çalışmalarının analizinden elde edilen bilgilere dayalı olarak bir görevi tüm sınıf için düzenleyebilir veya belirli bir biçimde tüm sınıfın dahil olacağı bir münazara planlayabilir. Örneğin, sınıfında çok sayıda öğrencinin dördüncü sınıf kesirler ünitesindeki ilk görevlerde zorluk yaşadığını fark eden bir öğretmen, üçüncü sınıf kesirler konusunu tüm sınıfla birlikte gözden geçirerek, sınıftaki tüm öğrencilerin önceki bilgilerini etkin hale getirebilir. Sınıfı ödevlerini açık bir şekilde kaydetmeyen başka bir öğretmen ise, toplama stratejileri için bir ders işleyerek her stratejinin nasıl açık bir şekilde kaydedilebileceğine odaklanabilir.

- *Görevlerin belirli öğrencilere göre düzenlenmesi:* Bu müdahale yönteminde öğretmen belirli öğrencilere yönelik öğrenme hedeflerine dayalı olarak, belirli bir görevi bu öğrencilere göre düzenleyebilir veya yerine başka bir görev getirebilir. Örneğin, bir üçüncü sınıf öğretmeninin sınıfında sayıları basamak değerine göre toplamayı yeni öğrenen üç öğrenci olabilir. Öğretmen bu üç öğrenciye, sınıfındaki diğer öğrencilerle aynı dört işlem problemini verebilir, ancak problemlerdeki sayıları 3 basamaklı yerine 2 basamaklı sayı haline getirecek şekilde değiştirir. Aynı öğretmen sayı bilinçlerini ve basamak değeri anlayışlarını iyileştirmek amacıyla bu üç öğrencinin, aşama 1 matematik dersinde ikinci sınıf oyunu oynamalarını sağlayabilir. Görevde yapılan bu düzenleme veya değiştirme, sıklıkla yardım isteyen öğrenciler arasında bağımsızlık ve azmi teşvik etmenin iyi bir yoludur. Bu yöntem, etkili bir ev ödevi stratejisi de olabilir. Öğretmen, bir görevi düzenleyerek veya yerine başka bir görev getirerek, çocuk tarafından bağımsız olarak yapılabilecek ve hedeflenen beceri veya kavrama odaklı bir ev ödevi verebilir.

RTI ile Matematik Öğretimi

RTI modeli son yıllarda eğitim sistemi için yardımcı bir araç olarak kullanılmaya başlamış ve her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Hangi öğrenci veya öğrencilerin en çok yardıma ihtiyacı olduğunu ve ne kadar yardıma ihtiyacı olduğunu belirlerken ve eğitim kaynaklarını en çok kişiye en iyi şekilde dağıtmada verilerin güvenilir bir şekilde kullanılabileceği bir çerçeve sağladığı düşünülmektedir.

İlgili literatür taramasında RTI üzerine yapılan araştırmaların çoğunun okuma alanında

olduğu görülmüştür. Ancak RTI okuma ile sınırlı kalmamıştır. RTI, öğrencilerin matematik yeterliliklerini geliştirmek için bir çerçeve sunar. Müdahalelerin giderek artan bir yoğunlukla verilerek kademeli bir yaklaşım sergileyen RTI esas okuma alanında kullanılmıştır. Ancak, araştırmalar RTI'nin matematik alanında uygulanabilirliğini göstermektedir (IRIS). Aksine, çeşitli veya sorunlu davranışlara uygulanabilen bir karar alma bilimi olarak öne çıkmıştır. RTI'nin sağlıklı uygulamaları yapılığında özellikle özel gereksinimli öğrencilerin öğrenmelerinde gelişme görülmesi beklenir. Öğrencilerin küçük yaşlarda matematik yetkinliğinin geliştirilmesini sağlamak, daha sonraki öğrenme başarısı için gereklidir. Literatürdeki temel bulgular, erken dönemde matematik eğitimi üzerinde durulması gereğini vurgulamaktadır.

Matematik kavramlarına ve sayılara daha az aşina olan veya daha az maruz kalan çocukların matematikte başarısız olma riski yüksektir (Griffin ve Case, 1997).

Birçok öğrenci normal eğitimleri sonunda asgari matematik yeterlilik standartlarını karşılayamamaktadır (U.S. Department of Education, 2003).

ÖEG olan öğrencilerin matematik öğrenmede akranlarına nispetle daha yavaş ilerleme kaydettikleri bilinen bir gerçektir. Bununla birlikte mevcut öğretim araçları ve ders kitaplarının da matematik öğrenimi için yeterli görülmediği eğitim otoritelerince halen tartışıla gelen bir konudur. Matematik başarısı Amerika'dan yüksek birçok ülkede matematik ders kitaplarının çok daha küçük olması, büyük ders kitaplarının yüksek başarı için gerekli olmadığını göstermektedir (National Mathematics Advisory Panel, 2008).

Matematik, okumaya göre daha az araştırılmış olmasına rağmen RTI'nin matematikte uygulanmasına rehberlik edecek araştırma bulguları mevcuttur. RTI'yi matematikte kullanmak için, öncelikle bir bölge veya okulda kapsamlı bir değerlendirme yapılmalı ve ilerleme izleme ölçekleri geliştirilerek her aşama için etkili müdahale planı yapmalıdır.

Erken matematik müdahaleleri, eksiklikleri giderebilir ve olabilecek eksiklikleri engelleyebilir (Griffin ve Case, 1997; D. Fuchs, L.S. Fuchs ve Karns, 2001; Sophian, 2004; Clements ve Sarama, 2007).

Matematikte Değerlendirme ve İzleme

Matematik müfredatına uygun olarak hazırlanan süreç alıştırmaları öğrenciler için gelişim takibi aracı olarak kullanılmıştır. Delawera RTI modeli, öğrenci başarısını izlemek için biçimlendirici değerlendirme kullanılması gerektiğini belirtmekte ve aşağıdaki hususlara dikkat çekmektedir.

Öğrencilere not verilmez, ancak her öğrencinin standartlar ile kıyaslandığında ne seviyede olduğu hakkında bilgi sağlamak üzere kullanılır. Süreç alıştırmalarının en iyi yönü tüm öğrencilerin günlük bir aktivite olarak bu alıştırmaları yapmasıdır. Dolayısıyla öğretmenin öğrencilerden bu alıştırmaları yapmalarını istemesi yeni bir fikir olmayacak ve çocuklar kendilerine not verildiği hissine kapılmayacaklardır.

Öğretmenler öğrencilerini, matematik işlemi yaparken izleme fırsatını yakalarlar ve problemi açıklığa kavuşturmak için onlara sorular sorabilir, düşüncelerinin yönünü değiştirmelerini engelleyebilir ve fazladan yardıma ihtiyaç duyan öğrencileri inceleyebilir. Daha sonra öğrencinin yaptıkları ve gözlemleri dikkate alarak bazıları için bir plan yapabilir, tüm grup ile birlikte ders işlemek üzere plan yapabilir veya bu bilgileri sonraki derslerde öğrencilere ihtiyaç duydukları konuları öğretmek üzere kullanabilir.

Öğrenci gelişimini izlemek ve öğrenci başarısını değerlendirmek için yapılan değerlendirmelerin öğrencilerin bilmesi ve anlaması gerekenlere dair performans ölçütlerini yansıtması gerektiği bilinmektedir. Bununla birlikte uygun bir değerlendirme kavramlar ve işlemler, matematiksel süreçler ve öğrencilerin matematiğe karşı yönelimlerini içermelidir. Öğretim sırasında yapılan değerlendirme her bir öğrenci ve öğretmene sadece işlemsel becerilerdeki ustalaşma hakkında değil problem çözme becerisi ve matematiksel kavramların anlaşılmasına yönelik kaydedilen gelişim hakkında da bilgi vermelidir (Van de Walle, 2013).

Kapsamlı bir değerlendirme sonunda elde edilecek veriler RTI için gereklidir. Bu nedenle değerlendirme sürecin tamamını içermelidir. Johnson (2007) aşama 2'de süreç izlemenin aşağıdaki beş temel bileşeni içermesi gerektiğini belirtmiştir.

1) Beceri Araçları
   - Sayıları hızlı okuma
   - Sayıları hızlı ve okunaklı yazma
   - Basamak değeri (Hızlı tanımlama ve açıklama)

- Matematiksel ifadelerde anlaşılırlık,
- Anlaşılır uygulamalar (Doğrudan öğretim)

2) Hesaplamalar

- Aritmetik
- Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme
- Tam sayılar, kesirler, ondalık sayılar ve basit yüzde hesapları
- Zihin aritmetiği (akıl hesapları)
- Doğrudan ve açık çözüm yollarının öğretimi
- Anlaşılır inşa

3) Standart Dört İşlem Problemleri

- Tipik hikâyelendirilmiş problemler
- Bir bilinmeyenli cebirsel eşitlikleri yazma
- 10 çeşit dört işlem problemi için doğrudan öğretim
- Anlaşılır inşa

4) Genel Problem Çözme Becerileri

5) Matematiksel sözel dağarcık (kavramlar, ilişkiler ve iletişim)

Değerlendirme sonunda genellikle hangi öğrencilerin matematik müdahalelerine ihtiyacı olduğu, bu öğrenciler için ne tür bir müdahaleye gerektiği ve müdahalenin ne kadar etkili olduğu sorularının cevabının aranması beklenir.

Hangi Öğrencilerin Matematik Müdahalelerine İhtiyacı Var?

Müdahaleye ihtiyacı olan öğrencileri tespit etmek için eğitimcilerin hassas değerlendirme araçlarına ihtiyacı vardır. Değerlendirme, matematik öğretim programında belirtildiği gibi hedeflenen kazanımlarla uyumlu olmalıdır. Değerlendirme, hem bir öğrencinin performansının aynı sınıf düzeyindeki başka bir öğrencinin performansı ile karşılaştırılmasıyla hem de bir öğrencinin veya tüm öğrencilerin performansının yılın o zamanındaki performans beklentileri ile karşılaştırılması ile yapılabilir. Bu karşılaştırma

sonuçları hangi öğrencilerin matematik müdahalelerine ihtiyacı olduğunu belirlemeye yönelik kararlar almak için kullanılabilir. Her iki karşılaştırma sonunda problemi doğru tanımlamak ve ne tür bir müdahale veya müdahalelerin gerektiğini belirlemek için karar alınması gereklidir.

Araştırmalar, sadece hesaplamaya yönelik müdahalelerin kullanımının matematik dersinde ileri seviyede zorlanan çocukların erken teşhisinde faydalı olduğunu göstermiştir. Matematik güçlüğü olan öğrencilere aşama 2 düzeyinde yapılan müdahaleler, öğrencilerin sayılar ve aritmetik kombinasyonlar konusundaki matematik performanslarının geliştiğini göstermektedir. Uygulayıcılar müdahalelerini küçük gruplarla sayılar, işlemler ve sayısal akıl yürütme etkinlikleri üzerine odaklanarak geliştirebilirler (Bryant, Gestern, Scammacca ve Chavez, 2008).

Değerlendirme yapmak için, RTI uygulayan eğitmen matematik müfredatında hesaplama odaklı hedef kazanımları gözden geçirmeli ve öğrencilerin öğretim programında nerede olduğunu bilmelidir.

Ne Tür Bir Müdahaleye İhtiyaç Var?

Daha önce belirtildiği gibi pek çok öğrencinin zayıf olduğu alanlar, müfredat genelinde müdahalelere ihtiyaç olduğunu göstermektedir (aşama 1). Az sayıda öğrencinin kriterlerin altında performans gösterdiği alanlar, -sınıf başına 2-4 öğrenci- küçük grup müdahalesi yapılmasını ifade eder (aşama 2). Sadece bir kaç öğrencinin kötü performans gösterdiği -ortalama sınıf başına bir öğrenciden az- alanlarda bireyselleştirilmiş müdahale (aşama 3) planlanabilir ve bu öğrenciler için uygulanabilir.

Etkili matematik öğretimi, öğrencinin öğrenmesini takip eden ve yeterli öğrenmeyi sağlamak veya gerektiğinde onu hızlandırmak için öğretim çabalarını ona göre ayarlayan bir sistem içermelidir. Diğer ilgili etkili öğretim değişkenleri, mevcut beceriler üzerine inşa edilen ve periyodik olarak önceden öğrenilmiş becerilere dönüş yapan, iyi ayarlanmış bir öğretim programı içerir (NCLD, 2014).

Değerlendirmede sistemik bir sorun olmadığı varsayıldığında iki grup öğrenci kategorize edilebilir. Birincisi kendi sınıf arkadaşlarının altında performans gösteren ve risk aralığında olan öğrencilerdir. Bu öğrencilerin performansları birbirine benzer olabilir. Bu öğrenciler Aşama 2 düzeyinde müdahaleler için hedef alınabilir. Performansları benzer olduğundan,

müdahale materyalleri ve prosedürleri bu öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik hazırlanabilir (Öğrenilecek bir kazanımın tanıtımı veya daha önce kazanılan bir beceride akıcılığın sağlanması gibi). Amerikan Öğrenme Güçlüğü Ulusal Merkezine göre aşama 2 program özellikleri iyi sıralanmış, öğretim ilerledikçe becerilerde ustalaşmayı sağlayan, öğrenci yeterlilik düzeyine uygun yeterli düzeltici geribildirim sağlayacak şekilde etkili olmalıdır. Aşama 2'de müdahaleye yardımcı olması için ek kaynaklar alınabilir ve okuldaki mevcut kaynaklar aşama 2 müdahalesine ihtiyaç duyan çocukların ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak için yeniden yapılandırılabilir.

İkinci grup ise aşama 2 öğrencileri tespit edildikten sonra performansları sınıf arkadaşlarınınkinden çok aşağıda olan ve değerlendirme sırasında risk aralığında olan ve sonraki değerlendirmelerin kendileri için ciddi beceri eksiklikleri gösterdiği öğrencilerdir. Bu öğrenciler için, aşama 3 müdahalelerinin uygulanması yerinde olacaktır. Aşama 3 programları, matematikteki kötü performansın özel nedenlerinin belirlenmesi için veri tabanlı bir süreç içermelidir. Bu aşamada hem müdahaleye özel hem de genel iyileştirmeleri izlerken, öne çıkan belirgin eksiklikleri hedef alan bireysel müdahaleler geliştirilmelidir. Aşama 3 müdahalesi yapılan öğrenciler için normal sınıfta gerekli olan koşullar altında öğrenilen becerileri nasıl uygulayacaklarını öğrenmelerine yönelik özel eğitim gerekebilir. Aşamalar arasındaki hareket çift yönlü olabilir ve gerekirse çocuklar en yoğun müdahale düzeyine aşama 3'e doğrudan gidebilir (NCLD, 2014).

Müdahale Ne Kadar Etkili?

Müdahale etkilerini değerlendirmek için yeterli bir zaman süresi içinde planlandığı gibi müdahalede bulunup bulunmadığının ve öğrenci performansının yeterince gelişip gelişmediğinin bilinmesi gerekir. Müdahale uygulamasına ait doküman ve materyaller planlandığı gibi müdahalede bulunup bulunmadığına karar vermede kullanılır. Bununla birlikte müdahale öncesi ve bazı kriterlere göre müdahale ile birlikte öğrenci performans verileri öğrencinin performansının yeterince gelişip gelişmediğine karar vermede kullanılır. Müdahale artışının yeterli olup olmadığına karar vermek için, müdahaleyi yapan eğitimci o okulda değerlendirme sırasında risk alanında olmayan öğrencilerin ortalama performansını yansıtan bir performans kriterini kullanabilir.

Müdahalenin bir öğrenme sorununu başarılı bir şekilde çözüp çözmediği ile ilgili en sağlıklı analiz, hem ilk hem de sonraki değerlendirme arasındaki olumlu yönde oluşması muhtemel farklardır. Bu farklar müdahale ile meydana gelen ve müdahale sonrası öğrenme iyileşmelerinin sınıf performans gelişimine katkıları olarak ele alınabilir.

Matematikteki kavramsal anlayışın doğrudan ölçümlerinin bir öğrencinin matematikteki kapasitesini anlamak için kayda değer bir gösterge olduğu bilinen bir gerçektir. Bu gerçeğin yanı sıra sayısal beceri de başarılı matematik öğrenimi için anlamlı ve önemli bir gerekliliktir. Bazı öğrenciler temel konularda ve işlemlerde iyi olsalar da yine de kavramsal bir anlayış kazanamayabilirler. Bu öğrenciler için kullanılacak etkinliklerde veya alıştırmalarda ilgili yerlerde müdahale edilerek kavramsal anlayışın doğrudan değerlendirilmesi önemlidir.

Matematik Öğretimi İçin RTI Müdahaleleri

RTI tüm öğrenciler özellikle müdahale edilmezse başarısız olacak öğrenciler için önemli rol üstlenebilir. Aynı zamanda öğretmenler için matematikte öğrenmeyi hızlandırma amaçlı sistematik bir plan çıkarmalarına imkân tanıyan verilere dayalı bir karar verme sistemi olarak da görülebilir.

Bu sistem içerisinde her aşamada uygulanması planlanan müdahaleler hem öğretim programının hedefleriyle hem de öğrencinin ihtiyaçlarıyla uyumlu olmalıdır. Yönlendirme öncesi veya ikincil önleme olarak da bilinen aşama 2 seviyesindeki matematik müdahalelerinde öğretimin anlaşılır olmasına, öğrenmeyi kolaylaştıran öğretim tasarımının planlanmasına, güçlü bir kavramsal temel oluşturulmasına, alıştırmalara ve öğrencilerin çok çalışmaya yönelik ilgi ve davranışlarını düzenlemeye yardımcı olmasına dikkat edilmelidir.

Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için aşama 2 müdahalelerinde etkili yedi prensip Fuchs vd. (2008) tarafından şu şekilde sıralanmıştır.

1. Öğretimin anlaşılırlığı
2. Öğrenme zorluğunu en aza indiren öğretim tasarımı
3. Güçlü kavramsal temel
4. Alıştırma ve uygulamalar
5. Giderek artan denetim
6. Dikkat ve davranışların düzenlenmesine yönelik motive etmek

7. Sürekli ilerlemelerin izlenmesi

RTI öğretim modelinde her üç aşama için stratejiler tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Matematik Öğretimi İçin RTI Müdahaleleri

RTI Seviyesi	**Müdahaleler**
Aşama 3	- Öğrenciyle birebir çalışır. - Zayıf olduğu belirlenen özel alanlarda uygun öğretimi kullanır. - Öğretim yöntemlerini uyarlar, öğrencileri motive eder ve öğretim programlarını adapte eder. - Becerilere dayalı öğretimin uygun bağlamlarını açıktan kullanır.
Aşama 2	- Bireysel tanılayıcı mülakatlar yapar. - Özel eğitim öğretmeni ile işbirliği yapar. - Önemli fikirleri (odak noktaları) veya temaları vurgulayan dersler oluşturur. - Sistematik strateji öğretimini açıktan sürece dâhil eder. - Özel davranışları ve stratejileri modeller. - Öğrencilerin problem çözme aşamalarını takiplerine yardımcı olmak için hatırlatıcı ipuçlarını veya kartlar üzerine yazılmış adımları kullanır. - Bir öğrencinin yardıma ihtiyaç duyduğu ve bir başkasının ise bu yardımı verebileceği akran destekli öğrenmeyi kullanır. - Zorluk yaşanan belirli konularda, ders dışında gönüllüler yardımıyla öğrenciye özel ders verir. - Evde kullanılmak üzere ailelere ilave destek materyalleri temin eder. - Öğrencinin kendini yönlendirme ve kendi başına öğrenme stratejilerini (notları gözden geçirme, özet yazma ve ana fikirleri belirleme) kullanmasını teşvik eder. - Sınav stratejilerini öğretir, önemli bilgileri vurgulamak için öğrencinin sınavda fosforlu işaret kalemi kullanımına izin verir.
Aşama 1	- Başarı için zorlayıcı standartları ve yüksek kalitede bir öğretim programını dâhil eder. - Öğretim programının tanımlandığı şekli ile öğretmeye azami gayret eder. - Manipülatifler ve görsel materyaller kullanır. - Sorun yaşayan öğrencileri belirlemek için gelişimi takip eder. - Esnek öğrenci gruplandırmalarını kullanır. - Etkin katılımı arttırır. - Yüksek beklentileri olduğunu iletir. - Dersin öncesi, sırası ve sonrası aşamalarında grafik düzenleyiciler kullanır.

Kaynak: Van De Walle, J.A., Karp, K.S. & Bay-Williams, J.M. (2013). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Durmuş, S. Çev.).

ÖEG olan öğrenciler için matematik müdahalelerini içeren 58 çalışmanın bir meta-analizini yapan Kroesbergen ve Van Luit (2003), matematik güçlüğü olan öğrencilerin keşif odaklı yöntemlerden ziyade anlaşılır öğretimden daha fazla fayda gördüğünü ortaya koymuştur. Matematik eksikliklerinden dolayı risk altında olan öğrencilerin matematiğin yapısını, anlamını ve işlem gereklerini anlamaları için ikincil önleme düzeyinde (aşama 2) öğretimin anlaşılır olmasına özen gösterilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, aşama 2'de etkili müdahalelerin kullanımının öğrencinin öğrenmesi gereken bilgiyi doğrudan paylaştığı anlaşılır bir öğretim olması gerektiğini belirtmişlerdir. Burada amaçlanan açık ve net açıklamalarla, dikkatli sıralanmış ve birbirine entegre edilmiş öğretimin kullanılmasıyla yanlış anlamaları önceden görüp ortadan kaldırmaktır. Nihayetinde başarı açığını mümkün olduğunca çabuk kapatmaktır.

NCLD, RTI uygulamalarına yönelik öğretim tasarımının, öğrencinin tüm programa uygulayabileceği sayı kombinasyonlarını kullanarak sayma, iki basamaklı hesaplamalar yapma, cebirsel denklem çözme ve sağlama gibi bir dizi temel becerinin öğretilmesi ile başladığını belirtmiştir. Bu temel becerilerin öğretim hedefleri olarak öğretilebileceğini, problemler öğretilmeye başlandığında sonraki ünitelerde etkin olarak uygulanabileceğini açıklamıştır. Böylece öğrencinin karşısına çıkan problem türlerini tanıyacağını, organize edeceğini ve öğreneceğini açıklamıştır. ÖEG olan öğrencilerin daha önce öğrenilmiş içeriği bir başka içerikle ilişkilendiremedikleri ve bilgiyi koruyamadıkları bilinir. Bu nedenle etkili bir müdahale olarak alıştırmalara vurgu yapılabilir.

Fuchs vd. (2006), kötü akademik çıktılardan dolayı risk altında olan öğrencilerin çoğunlukla davranışlarını ve öğrenmelerini olumsuz şekilde etkileyebilecek olan dikkat, motivasyon ve öz denetim zorlukları gösterdiklerini belirtmiştir. Aşama 2 öğrencilerinin bazıları matematikle ilgili duygusal stresten sakınmalarına neden olan bazı başarısızlıklar yaşamış olabilirler. Başarısız olma korkusundan dolayı öğrenmeme eğilimi gösterebilir ve çalışma mücadelesini yitirebilirler. Bu nedenle, aşama 2'de uygulanacak müdahaleler motive edici olmalı ve somut pekiştiricilere yer verilmelidir.

Matematik Öğrenme

Öğrenciler matematiği anlayarak öğrenmeli, önceki bilgi ve deneyimlerinden faydalanarak yeni bilgiyi aktif bir şekilde inşa etmelidir (NCTM, 2000). Okul matematiği için ilkeler ve

standartların altı temel ilkesinden olan öğrenme ilkesi, öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenebileceklerini çok açık bir şekilde beyan etmektedir. 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, 2013).

Öğrencilerin yeni bilgilerini mevcut bilgileri üzerine kendilerinin inşa etmesi öğrenmenin nasıl oluştuğuna ilişkin bir kuram olarak ortaya çıkan yapılandırmacılığın temel öğelerinden sayılmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin algıladıkları veya düşündükleri şeyleri anlamlandırdıkları ve bunları yapılandırdıkları varsayılır.

Öğrencilerin matematiksel kavramlar arası bağları kurabilmeleri için kendi ön bilgilerini kullanarak farklı yöntemler geliştirdikleri bilinmektedir. Bunun yanı sıra aynı konuda yakın ilişki içerisinde birlikte çalışan öğrencilerin öğrenmelerinin arttığı veya geliştiği de ifade edilmektedir.

Öğrenmede etkin yollardan birinin problem çözme olduğu bilinmektedir. Bu nedenledir ki matematik program kitabında bu konuya sıkça vurgu yapılmaktadır. Öğrencilerde problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi matematik eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır.

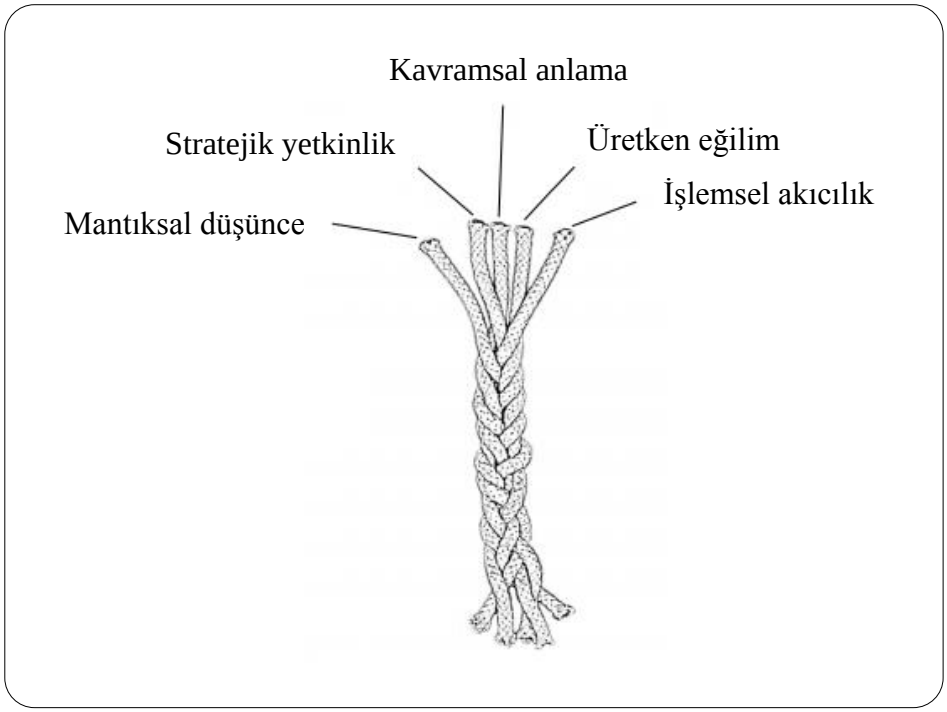
Problem çözme sürecinde öğrenciler kendilerine nelerin verildiğini anlamak için çaba sarf ederler. Çözüm için planlar yapıp farklı yöntemler deneyecek ve sonuca ulaşmak isteyeceklerdir. Buldukları sonucun doğru olup olmadığını da kontrol etmek durumundadırlar. Bu nedenle problem çözmenin sadece bir cevaba ulaşmayı gerektirmediği, aynı zamanda çözümleri ve kullanılan yöntemleri açıklamayı ve gerekçelendirmeyi de gerektirdiği bilinmektedir.

Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğine yönelik yapılan testlerde öğrenciler hataya düşebilir, yanlış veya eksik yapabilirler. Bu durum onların mevcut bilgilerini yeni duruma yanlış uyguladıklarından kaynaklanmış olabilir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre zihin, yeni duruma uygun faydalı yaklaşımlar sergileyebilmek için bildiklerini bir elemeden geçirir. Öğrencilerin nadiren rastgele cevaplar verdiklerinin (Ginsburg'dan aktaran Van De Walle, 2013) bilinmesi öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada ve bunu yeni öğrendiklerine nasıl uydurdukları konusunda bize bilgi verir.

Van De Walle (2013) çalışmasında kavramsal ve işlemsel bilgiyi şu şekilde tanımlanmaktadır: Kavramsal bilgi bir konuya dair temel fikirler veya ilişkilerle alakalı bilgidir. İşlemsel bilgi ise, matematiksel işlemleri yaparken kullanılan kural ve işlemlere dair bilgi olup ayrıca matematiği temsil için kullanılan bir sembolizm olduğunu belirtmektedir. Bu tanım çerçevesinde öğrenmenin kavramsal veya işlemsel mi olduğuna yönelik şu örneği verebiliriz. 21x29 probleminin 21 tane 29'un toplamı olduğu (çarpmanın tekrarlı toplamalar olduğu) veya ebatları 21 cm x 29 cm olan bir A4 dosya kâğıdının alanını temsil ettiği gibi fikirler çarpmanın kavramsal olarak öğrenilmiş olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte sadece standart bir kural olarak 21 ile 29 sayısının çarpılması işlemsel anlamda bir öğrenmeye işaret edecektir.

ABD Ulusal Araştırma Konseyi Matematik Öğrenme Çalışma Komitesi'nin, öğrencilerin nasıl matematik öğrendiklerine dair yapmış olduğu çalışmada (NRC, 2001) matematiksel yetkinliğin içerdiği beş ana temayı şu şekilde sıralanmıştır. Kavramsal anlama, işlemsel akıcılık, stratejik yetkinlik, mantıksal düşünme ve üretken eğilim. Araştırmanın deney grubunu oluşturan katılımcılarının her biri için matematik öğrenme süreçleri bu temalar çerçevesinde analiz edilmiştir. Birbirine örgülenmiş bu temalar kısaca şu şekilde açıklanmıştır:

- *Kavramsal anlama:* Matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin (bağıntıların) farkında olunmasıdır.
- *İşlemsel akıcılık:* İşlemleri doğru, verimli, uygun ve esnek bir biçimde ele alabilme becerisidir.
- *Stratejik yetkinlik:* Matematiksel problemleri çözebilme, temsil edebilme ve formülleştirme yeteneğidir.
- *Mantıksal düşünme:* Mantıksal düşünme, muhakeme etme, açıklama ve gerekçelendirme kapasitesidir.
- *Üretken eğilim (tutum):* Matematiği mantıklı, faydalı ve uğraşa değer görmenin, kendi yeterliğine ve çalışkanlığına inanmanın alışılagelmesidir.



Şekil 3. Matematiksel yetkinliğin içerdiği temalar (NCR, 2001).

Özel Eğitime Gereksinim Duyma ve Öğrenme Güçlüğü

Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin özel eğitime ihtiyacı olduğu ve bu öğrencilerin eğitim haklarının çeşitli yasalarla düzenlendiği ve korunduğu bilinmektedir. Bu kapsamda anayasanın 42. maddesinde "Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz. Devlet, durumları sebebiyle özel eğitime muhtaç olanları topluma yararlı kılacak tedbirleri alır." şeklinde ifade edilirken 1739 numaralı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 8. maddesi "Özel eğitime ve korunmaya muhtaç çocukları yetiştirmek için özel tedbirler alınır." denilmiştir. Bununla birlikte 573 numaralı Özel Eğitim Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 12. maddesinde "Özel eğitim gerektiren bireylerin eğitimleri, hazırlanan bireysel eğitim planları doğrultusunda akranları ile birlikte her tür ve kademedeki okul ve kurumlarda uygun yöntem ve teknikler kullanılarak sürdürülür" şeklinde ifade edilmiştir.

Topbaş (1998), özel eğitime gereksinimin nedenlerinden biri olan öğrenme güçlüğüne yönelik her ne kadar yasal düzenlemeler yapılsa da özel eğitim hizmetlerinin yeteri düzeyde olmadığını belirtmiştir. Birçok öğrenme güçlüğüne sahip çocuğun normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalıştıkları ve doğal olarak büyük

engellerle karşılaştıkları, başarısızlığa itildikleri ve eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kaldıklarını belirtmiştir.

Her öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için özel eğitim bir ihtiyaçtır. Ancak özel eğitime gereksinim duyan her öğrencinin öğrenme güçlüğüne sahip olduğu söylenemez. Öğrenme güçlüğü, çocuğun okuma-yazma, aritmetik-matematik beceriler, konuşma, dinleme, akıl yürütme yeteneğini kazanma ve kullanabilmesinde yaşadığı zorluk olarak tanımlanır. Bu terim ilk kez 1962 yılında Kirk tarafından yapılmış ve öğrenme güçlüğü konuşma, dil, okuma-yazma, imla, aritmetik alanların birinin ya da birden fazlasının gelişiminde gerilik, bozulma halidir (MEB, 2007). NCLD öğrenme güçlüğünü, yeteneklerinin kazanımında ve kullanımında önemli ölçüde güçlüklerle kendini gösteren bir hastalık olarak ifade etmiştir.

Özel eğitim gerektiren birey ise, çeşitli nedenlerle bireysel özellikleri ve eğitim yeterlilikleri açısından akranlarına göre beklenilen düzeyden anlamlı farklılık gösteren bireydir olarak açıklanmıştır (MEB, 1997).

Öğrenme güçlüğü gösteren öğrencileri özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerden farklı kılan husus, belirtilen alanlardaki yetersizliklerinin genel eğitim içinde kalınarak farklı yaklaşımlarla giderilmesinin mümkün olmasıdır (Geary'dan aktaran Durmuş, 2007).

Öğrenme güçlüğü daha kapsamlı iken matematikte öğrenme güçlükleri ifadesi matematiğe özgü bir takım yetersizlikleri işaret etmektedir. Bu çalışmada matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler özel eğitime gereksinim duyan öğrenciler olarak ifade edilmiştir. Genel eğitim sınıflarında matematikte öğrenme güçlüğü gösteren özel eğitime gereksinim duyan öğrencilere sıkça rastlandığı bilinmektedir. Son yıllarda bu öğrencilerin sahip oldukları özelliklerin farkına varılarak bunlara yönelik farklı ortamlar ve farklı öğretim yaklaşımları düzenlenme çalışmalarının arttığı görülmektedir. Öğrencinin matematikte güçlük çektiğine yönelik görüş bildirmek ve öğrenciyi bu kapsamda değerlendirmek için birkaç test sonucunun yeterli olmayacağı bir gerçektir.

Durmuş (2007), bireysel farklılıkların oldukça çeşitlilik gösterdiğini dikkate alarak öğretmenlerin öğrenme ortamlarını düzenlemelerinin zor olduğunu ancak bunların farkında olarak imkânlar ölçüsünde uygulamaya çalışmanın öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilerin matematiği öğrenme sürecine katkı sağlayabileceğini belirtmiştir. Söz konusu çalışmada öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilerin genel karakteristikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- *Pasif rol üstlenme:* Akademik olarak başarısız bir geçmişe sahip olan öğrenciler buna bağlı olarak aktif rol üstlenemezler. Matematiksel kavram ve ilişkiler birbirleriyle ilişkili ve belli bir düzeyde aşamalılık gösterdiğinden ön bilgilerindeki eksiklikler yeni konuların öğrenilmesini olumsuz yönde etkiler. Sürekli akademik başarısızlık yaşayan öğrenciler bu alana yönelik olumsuz tutum geliştirirler.
- *Dikkat eksikliği:* Çok basamaklı işlem gerektiren durumlarda özellikle problem çözme sürecinde öğrencilerin işlemleri uygularken, dikkati toplayamaması, işlemler üzerinde yoğunlaşamaması ve öğretmen yönergelerini yerine getirememesidir.
- *Devinimsel güçlükler:* Rakamları ve sembolleri yazarken, yazılı problemleri çözerken, somut modellerle çalışırken, kesme-yapıştırma gerektiren etkinlikleri yaparken zorluklar çekerler. Rakam ve semboller okunaksız, düzgün olmayan (satıra sığmayacak ölçüde büyük veya okunamayacak kadar küçük) ve karışık biçimde yazarlar. Yavaş yazan bu gruptaki öğrenciler akranlarından geri kalırlar.
- *İşitme ve matematiksel dil sorunları:* Öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşiminde öğrencinin yaşadığı işitme sorunları ve matematiksel kavram ve ilişkilerin ele alınan konuya özgü özelliklerini anlamama gibi sorunlar etkili iletişim için bir engel oluşturur. Gerek öğretmenin gerekse arkadaşlarının sözlü ifadelerini takip etmede ve yerine getirmede güçlük yaşarlar. Bu güçlükler işitme ile ilgili olabileceği gibi matematiğin kendine özgü dili ile de ilişkili olabilir. Ele alınan kavram veya ilişkiyi kendi günlük yaşamında kullandığı dille ilişkilendirdiğinde, bu ilişkilerin matematiksel ifadeleri, bu ifadeler üzerinde yapılması gereken matematiksel işlemler ve elde edilen sonuçların yorumlanması konusundaki zorluklar bu kategorideki öğrencilerin yaşadıkları zorluklardır.
- *Bellekle ilgili sorunlar:* Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenilenlerin bellekte tutulması ve gerektiğinde bellekten çağrılması gerekmektedir. Bellekle ilgili sorunları olan öğrenciler matematikle ilgili temel bilgileri veya yeni bilgileri akılda tutmada ve gerektiğinde çağırmada güçlük yaşarlar.
- *Görsel uzamsal eksiklikler:* Çalışma kâğıdında yazacağı yeri belirlemede, yazılı bir yönergeyi takip ederken yerini kaybetmede, matematiksel cümlelerin yazımında, konumu belirlemede (örneğin, 24+3 işlemini alt alta yazarken 2'nin altına 3 yazarak sonucu 54 bulma gibi), matematiksel rakam ve sembolleri karıştırmada (9 ile 6'yı karıştırma, sayıları okurken rakamların yerini değiştirme, örneğin 32 yerine 23 okuma gibi) ve rakam ile sembolleri birbirinden ayırt etmede güçlük yaşarlar.

- *Bilişsel özellikler:* Bir problem durumu ile karşılaştığında, sahip olduğu yeterlikleri beklenen düzeyde kullanabilmede, uygun bir yöntemi belirleyebilmede, önceki kazandığı yaklaşımları başka problem durumlarına uyarlayabilmede güçlük çekerler. Bilgiyi kullanma ile ilgili güçlük yaşayan öğrencilerin bu zihinsel süreçleri sesli düşünmeler, grup çalışmaları ve etkinliklerle ortaya çıkarılabilir.

Ünay (2012), öğrencinin akademik anlamda başarısız bir geçmişe sahip olması ve buna bağlı olarak mevcut durumda pasif bir rol üstlenmesi davranışına öğrenme güçlüğünün karakteristiklerini arasında yer vermemiştir. Bunun yanı sıra matematikte dikkat eksikliği, hafıza sorunları, görsel-uzamsal eksiklikleri, devinimsel beceri yetersizlikleri, işitme ve ifade eksikliği ve bilgiyi kullanma ile ilgili güçlüklerin öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilerin belirgin özellikleri olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, Merker'den uyarlayarak öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile matematik güçlüklerinin ilişkilendirilmesini çalışmasında aşağıdaki gibi sunduğu görülmektedir.

Tablo 4. Öğrenme Güçlüğünün Genel Karakteristikleri ile Matematik Güçlüklerinin İlişkilendirilmesi

Öğrenme Güçlüğünün Karakteristikleri	**Matematik Güçlüğü ile İlişkisi**
Dikkat Eksikliği	Problem çözme basamaklarında dikkatini sürdürmede güçlük çekerler. Öğretimde dikkatini sürdürmede güçlük çekerler.
Devinimsel Güçlükler	Rakamları okunaksız, yavaş ve hatalı yazarlar. Rakamları küçük yerlere yazmada güçlük çekerler.
İşitme ve dil (ifade) eksikliği	Sözlü alıştırmaları yapmada güçlük çekerler. Ardışık olarak zihinden hesaplayamaz. Problemin nasıl çözüleceğini açıklamada güçlük çeker. Şekillerle kelimeleri ilişkilendirmede güçlük çeker. Sözel yönergeleri karıştırır.

Hafıza sorunları	Matematikte gösterilenleri veya yeni bilgiyi aklında tutamaz. Sayıları ve problemleri tahtadan kopyalarken karıştırır. Eşzamanlı işlemlerde güçlük çeker. Gerekli bilgiyi hafızadan geri getirmede zorlanır. Dersleri veya karmaşık araştırmaları incelemede düşük başarı gösterir. Zamanı söylemede güçlük çeker. Çok basamaklı problemleri çözmede güçlük çeker. Söylenen sayıları yanlış algılar (örneğin; 32 yerine 23 algılar.).
Görsel-Uzamsal eksiklikler	Çalışma kâğıdındaki yerini kaybeder ve problemlerin hepsini çözemez. Sayıları, madeni paraları, değişik şekilleri ve saatin akrep ve yelkovanını ayırırken güçlük çeker. Sayfaya düz çizgi çizerken güçlük çeker. Sayı çizgisi kullanırken güçlük çeker. Çok basamaklı sayıları, cebirsel denklemleri ve ondalık sayıları okurken güçlük çeker. Bir sayıdaki rakamları tersine çevirebilir.
Bilgiyi kullanma ile ilgili güçlükler	Özet çıkarmakta ve örnekleri çeşitlendirmekte zorlanır. Özet çıkarırken önceki bilgiyi kullanmada başarısız olur. Çok basamaklı problemleri çözmede güçlük çeker. Ardışık bir düzen içinde giden bir şekil düzenini sürdürmede zorlanır. Öğrendiği işlemleri karmaşık hesaplamalarda uygulamada güçlük çeker. Genelleme yapmada zorlanır.

Kaynak: 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.

İlgili Araştırmalar

Yapılan araştırmalar sonucunda; ÖEG olan öğrencilerin genellikle özel eğitim alanında değerlendirildiği, çalışmaların psikoloji alanıyla sınırlı kaldığı ve kaynaştırma veya üstün yetenekli öğrencilerin eğitim ve sosyal ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik görüşlerin değerlendirildiği görülmüştür. Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin

matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerindeki etkililiğini ortaya koyan çalışmalara rastlansa da ÖEG olan öğrencilerin matematik alanında bireysel eğitimlerine yönelik RTI modeliyle yapılmış bir destek eğitimini inceleyen ülkemizde bir tez çalışmasına rastlanmamıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda incelenen çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Vaughn (2010), "Okuma güçlüğü çeken ortaokul öğrencileri için RTI: Birinci ve ikinci müdahale etkileri" adlı makalesinde, araştırmacı tarafından altıncı sınıflardan oluşan aşama 2 grubuna sağlanan müdahalelerin bir yıl boyunca süren etkilerini incelemiştir. Müdahalelerinde dört işleme, kavramlara, akıcılık ve anlamaya ağırlık verdiğini belirtmiştir. Katılımcıları şehir yeterlilik sınavını geçemeyen öğrencilerden seçen araştırmacı bu öğrencileri okul öğretiminde okuma güçlüğü çeken benzer gruplarla karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, aşama 2 müdahalesine katılan öğrencilerin kontrol gurubundaki öğrencilere göre çözme, akıcılık ve anlama açısından başarı gösterdiğini belirtmiştir.

Neal (2010), "RTI aşama 2'de öğretmen uygulamaları boyunca matematikte öğrencilerin akademik gelişimi: Bir karma çalışma yöntemi" adlı doktora tezinde, aşama 2 düzeyindeki üçüncü sınıf öğrencileri için uygulanan RTI'nin matematik başarılarını en yüksek seviyeye getiren öğretmen uygulamaları ve matematikte öğrenci başarıları üzerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma Kuzeydoğu Texas'ın 4A bölgesindeki üç okul kampüsünde gerçekleşmiştir. Araştırmanın sonucunda, eğitime katılan aşama 2 öğrencilerinin matematik başarılarının öğretmen uygulamalarıyla ilişkili olarak olumlu yönde gelişme gösterdiğini belirtmiştir.

Khan (2013), "6, 7 ve 8. Sınıf öğrencileri için matematik ve İngilizce dil sanatlarında (Ela) RTI etkinliğinin değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans tezinde 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin hem matematik hem de Ela ile bir RTI çerçevesi içerinde aşama 1 ve aşama 2 eğitiminin ortak etkilerini incelemiştir. Aşama 1 uygulamalarında normal sınıftaki öğretim süresince kavrama zorluğu çeken öğrencilerin sınıf düzeyi beklentilerine ağırlık verilmiştir. Aşama 2 öğretiminde standart ILEAP (Louisiana eyaletinde 3, 5, 6 ve 7. sınıflar düzeyinde yapılan Ela, matematik, fen ve sosyal bilimler sınavı) ve LEAP (4 ve 8. sınıflar düzeyinde yapılan Ela, matematik, fen ve sosyal bilimler sınavı) sınavları için öğrencilerin hazırlanmalarına ağırlık verilmiştir. Bu öğrenciler daha sonra kontrol gurubu olan benzer öğrenciler ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmanın sonucuna göre, aşama 1 ve aşama 2 öğretimine katılan

öğrenciler matematikte standart testlerde ve son testte kontrol gurubu öğrencilerine göre daha iyi başarı göstermiştir. Ancak Ela dersinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Kroesbergen ve Van Luit (2003), "Özel eğitime ihtiyacı olan çocuklar için matematik müdahaleleri üzerine bir meta-analizi" adlı çalışmasında ÖEG olan öğrenciler için matematik müdahalelerini içeren bir meta-analizi yapmıştır. Bu analiz için ÖEG olan öğrenciler için matematik müdahalelerini içeren çalışmalar incelenmiştir. Bu incelemede matematik hazırlıkları, temel beceriler ve problem çözme stratejileri olmak üzere üç farklı alandaki müdahalelere odaklanan 58 çalışmaya yer verilmiştir. İncelemeye dâhil olan çalışmaların çoğunluğunu temel beceri alanındaki müdahaleleri içeren çalışmalar oluşturmuştur. Genel olarak, bu müdahalelerin öğretimde etkili olduğu vurgulanmıştır.

Bazı belirli özellikleri olan çalışmaların etkili sonuçlarının olduğu belirtilmiştir. Müdahalenin süresine ek olarak özel müdahale yöntemlerinin önemli olduğunu, doğrudan ve bireysel öğretimin dolaylı öğretimden daha etkili olduğunun bulunduğu ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra bilgisayar destekli öğretim ve akran destekli öğretimi içeren müdahaleler bu destekleri içermeyen müdahalelerden daha küçük etkiler gösterdiği de belirtilmiştir. Söz konusu çalışmada matematik güçlüğü olan öğrencilerin keşif odaklı yöntemlerden ziyade anlaşılır öğretimden daha fazla fayda gördüğü ortaya konmuştur.

Ritchey vd. (2012) "Risk altındaki 4. sınıf öğrencileri için aşama 2'deki okuma müdahalelerinin etkileri" adlı çalışmasında öğrencilere iki yıl boyunca aynı prosedürleri uygulayarak müdahalelerde bulunmuşlardır. Çalışmada tanımlanmış olası yüksek okuma güçlüğüne sahip 4. sınıf öğrencisi 123 kişiye RTI kapsamında uygulanan aşama 2 müdahalelerinin etkisi araştırılmıştır. Bilimsel metinleri kavrama ve akıcılığı hedefleyen 24 oturumdan oluşan çok bileşenli müdahalelerin etkileri değerlendirilmek amaçlanmıştır. Bu amaç için rastgele kontrollü çalışma kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda müdahale uygulanan öğrenciler bilgi, stratejik kavramlar ve kullanımları üzerine önemli derecede yüksek performans gösterdikleri ancak aynı performansı okuma, akıcılık veya diğer okuma ölçümlerinde sergileyemedikleri gözlemlenmiştir. Müdahale uygulayıcılarının etkilerini ayrıca inceleyen çalışmada, yüksek riskli çocukların müdahale şartlarından daha fazla faydalandıkları belirtilmiştir.

D. Fuchs ve L.S. Fuchs (2002) matematik güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik geniş kapsamlı bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada araştırmacılar, matematik güçlükleriyle

beraber okuma güçlüğü de çeken öğrencilerin problem çözme becerilerini karşılaştırmaya çalışmışlardır. Çalışma sonucunda matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin akademik başarılarıyla, okuma ve matematiksel güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarını incelemişlerdir. Söz konusu öğrencilerin akademik başarılarının sadece rutin problemlerde benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ancak gerçek hayat problemlerinde matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin, okuma ve matematik güçlüğü çeken öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Hutchinson (2007), "Bir Ortaokul'da RTI: Matematik iyileştirmek için Succesmaker" adlı yüksek lisans tezinde bir online matematik iyileştirme programının (SuccessMaker) uygulanmasını yapmış ve uygulama sonuçlarını, RTI'nin bir bileşeni olarak yorumlamıştır. Bu çalışmanın amacı, matematikte güçlük çeken öğrencilerin matematiksel içerik bilgilerini arttırmaktır. Çalışmada, Woodlawn Ortaokulunda akademik açıdan "riskli" olarak kabul edilen öğrencileri Louisiana Eğitim Değerlendirme Programına (YEEP) hazırlamak için hedef grup olarak seçilmiştir.

SuccessMaker'ın yıllık ilerlemesi, LEAP sınavının matematik bölümündeki başarı düzeyleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre, SuccessMaker'a ne kadar çok zaman ayrılırsa o kadar yüksek düzeyde kazanımlar olduğu açıklanmıştır. RTI'nin bir bileşeni olarak görülen SuccessMaker, matematikte mücadele eden öğrenciler için bir iyileştirme aracı olarak işe yaradığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu müdahaleyle, öğretmenlerin bir defada birden fazla öğrencinin ihtiyaçlarını karşılayabildiği ortaya konmuştur. Bu müdahalenin, öğrencilerin matematik becerilerini dolayısıyla notlarını da yükselttiği belirtilmektedir. Çalışmada sonuçların bir analizi yapılmış ve bu uygulamanın optimize edilmesi için ayrıntılar Pearson'a (programın üretici firması), okul yöneticilerine ve öğretmenlere öneriler şeklinde sunulmuştur.

Ünay (2012), "Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerindeki etkililiği" adlı doktora tezinde, bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve öz yeterlilik algıları üzerindeki etkililiğini incelemiştir. Ön test, son test kontrol gruplu modelde yapılan araştırma İzmir ilinde bir devlet ilköğretim okulunda 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Çalışmada deney grubunda 8, kontrol grubunda 9 öğrenci araştırma sürecine katılmıştır. Araştırma da, izleme testi olarak yazar tarafından geliştirilen "Temel çarpma işlemleri ölçme aracı" ve "Matematiğe yönelik öz yeterlilik algısı ölçeği"

uygulanmıştır. Araştırmada velilerin destek eğitime yönelik görüşleri ile destek eğitim alan öğrencilerin matematik başarıları ve öz yeterlilik algılarıyla ilgili öğretmen görüşlerine de yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, kaynaştırma öğrencilerine destek eğitim odasında verilen matematik eğitiminin genel eğitim sınıfına göre öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı ölçüde arttırdığı ancak uygulama sürecinde bu öğrencilerin öz yeterliliklerinin genel eğitim sınıfında eğitimlerine devam eden öğrencilere göre düşüş gösterdiğini bulmuştur. Ayrıca öğretmenler destek eğitim odasında kaynaştırma öğrencilerine verilen eğitimin öğrencilerin matematik başarısına ve öz yeterliliğine olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Sart, Ala, Yazlık ve Yılmaz (2004), "Türkiye kaynaştırma eğitiminde nerede?: Eğitimciye öneriler" adlı makalesinde, tüm çocuklara mümkün olan en az kısıtlayıcı çevrede eğitim sağlanmasının önemli bir ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır. Türk Milli Eğitim Kanunu (2000) zorluğa veya engele bakmaksızın tüm çocukların eğitim hakkı olduğunu kabul ettiğini belirtir. Devamında kanunlar ve uygulamalar arasında farklılıklar olduğu belirtilen makalede bu farklılıkların özellikle kaynaştırma içinde bulunan öğrencilerin eğitimini zorlaştıran faktörlerin daha yakından incelenmesini şart koştuğunu belirtmiştir. Makalede tam-kaynaştırmanın uygulandığı okul ortamına geçiş ve kanunlarla uygulamalar arasındaki farklılığı azaltmak için gereken stratejilerin araştırılmasında kaynak olarak kullanılabileceği öngörülmüştür.

Yıkmış (1999), "Zihin engelli çocuklara temel toplama ve çıkarma işlemlerinin kazandırılmasında etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği" adlı doktora tezinde; etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş temel toplama işlemleri öğretim materyali ile temel çıkarma işlemleri öğretim materyalinin zihin engelli öğrencilere temel toplama ve çıkarma işlemlerinin kazandırılmasında etkili olup olmadığını incelemiştir. Araştırmada denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın deneklerini ise üçü temel toplama, üçü de temel çıkarma ön koşul becerilerine sahip toplam altı zihinsel engelli öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş temel toplama işlemleri öğretim materyalinin zihin engelli çocukların temel toplama işlemlerini, etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş temel çıkarma işlemleri öğretim materyalinin ise zihin engelli çocukların temel çıkarma işlemlerini gerçekleştirmelerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Vural (2008), “Kaynaştırma sınıfı öğretmenlerinin öğretimin uyarlanmasına ilişkin yaptıkları çalışmaların belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezinde, kaynaştırma sınıfı öğretmenlerinin öğretimin uyarlanmasına ilişkin yaptıkları çalışmaların belirlenmesine yönelik çalışmasında nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum ilindeki sekiz ilköğretim okulunda görev yapmakta olan on sekiz kaynaştırma sınıfı öğretmeni olarak belirlemiştir. Araştırmanın sonucuna göre, kaynaştırma sınıfı öğretmenlerinin öğretim ortamının düzenlenmesinde sıra düzenine dikkat ettikleri fakat diğer ortam düzenlemelerine yer vermedikleri amaç uyarlamalarında ise basitleştirmeler yapma, temel amaçları alma, seviyeye uygun amaçlar ve ek amaçlar belirleme çalışmalarını yaptıkları fakat bunlara dair bir planlamanın olmadığı görülmüştür. Kullandıkları yöntemlerin ise soru cevap, dramatizasyon ve demonstrasyon üzerinde yoğunlaştığını belirtmiştir.

Kalkan (2009), “Özel eğitim sınıfları ile birlikte eğitim ortamlarına devam eden, zihinsel yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin okuduğunu anlama, okuma hızları ve okuma hatası performanslarının karşılaştırılması” adlı yüksek lisans tezinde; zihinsel yetersizlikten etkilenmiş, özel eğitim sınıflarına ve birlikte eğitim ortamlarına devam eden 5 ve 8. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama, okuma hataları ve okuma hızı performanslarını karşılaştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Çorum ilindeki özel eğitim sınıflarının bulunduğu ilköğretim okullarında, birlikte eğitim ortamı ve özel eğitim sınıflarına devam eden 5 ve 8. sınıf düzeyindeki hecelemeden okuyabilen öğrencilerinden oluşturmuştur. Araştırma sonucuna göre, özel eğitim sınıflarına ve birlikte eğitim ortamlarına devam eden 5. sınıf öğrencilerin okuduğunu anlama, okuma hatası ve okuma hızı performanslarında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. 8. sınıf öğrencilerin ise sonuç çıkarma puanı, okuduğunu anlama toplam puanı, okuma hatası puanları bakımından gösterdikleri performanslarda istatistiksel olarak birlikte eğitim ortamlarına devam eden öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir.

Dikici ve Tatar (2008), “Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri” adlı çalışmasında öğrenme güçlüğü ile ilgili bir literatür taraması yapmıştır. Taramada bilişsel faktörler açısından ele alınan yayınlara yer verilmiştir. Yapılan incelemeye göre, matematikte öğrenme güçlüklerini belirleme çalışmalarında genelde veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli sorulardan oluşan testler, açık uçlu sorular, öğretmen ve öğrenci ile yapılan mülakatlar, sınıf gözlemler ve bilgisayar programları kullanılmıştır.

Araştırma genel olarak matematikteki öğrenme güçlüklerinin; uygulanan matematik öğretimindeki eksiklik, konuların soyutluluğu, sözel ifadeleri yorumlayamama ve öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerindeki yetersizlik şeklinde dört temel kaynağı olduğunu ortaya koymuştur. Güçlükleri giderme çalışmalarının, güçlükleri belirleme çalışmalarından oldukça az olduğunu gözlemleyen araştırmacılar bu çalışmalarda da güçlükleri gidermeye yönelik olarak bilgisayar programları, görselleştirme, uygun materyal kullanımı ve öğrenme güçlükleri doğrultusunda öğretimi yeniden tasarlamanın kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Durmuş (2007), "Matematikte öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilere yönelik öğretim yaklaşımları" adlı çalışmasında matematikte öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin özelliklerini ortaya koymuş ve bu gruptaki öğrencileri öğrenme-öğretme sürecine etkin ve üretken biçimde katmaya yönelik önerilerde bulunmuştur. Bununla birlikte öğrencilerin yaşadıkları güçlüklerin giderilmesine yönelik bir takım önerileri de sıralamıştır. Bunun yanı sıra, matematikte öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilerin genel eğitim içinde önemli bir yer tuttuğunu, bu öğrencilerin sahip oldukları özelliklerin farkında olmak ve bunlara yönelik öğretim ortamları düzenlemenin önemsenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Soylu ve Soylu (2005), "İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler" adlı çalışmasında, kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerinde öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlüklerini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın örneklemini, Erzurum İli Oltu İlçesindeki iki devlet ilköğretim okulunda öğrenim gören 56 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçlara göre katılımcılar; kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili kavramlar, tanımlar ve formüllerin öğrenilmesinde ve işlemsel bilgilerde öğrencilerin zorluk yaşamazken ezberledikleri tanım ve kavramların uygulamalarında zorluk yaşadıkları ortaya çıkmıştır.

Yukarıda verilen literatür ışığında, bugüne kadar yapılan çalışmalarda genellikle RTI modelinin okuma üzerindeki etkilerinin incelendiği, az da olsa matematik alanında akademik başarıya etkilerinin değerlendirildiği anlaşılmaktadır. Ancak matematik başarılarına etkilerinin belirlenmesi yönelik sadece öğrencilerin, sınavlardan aldıkları puanların karşılaştırmalarına yer verilmiştir. Bu haliyle literatürde incelenen çalışmalarda nitel yöntemler kullanılmamıştır. Bu çalışmanın alan yazından farklılaştığı yönlerden biri de

çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılmış olup nicel verilerle desteklenmiş olmasıdır. Çalışmanın temelini oluşturan ve yurtdışında öğrencilerin yapısını ortaya çıkarmak ve belirlemek adına kullanışlı bir yöntem olarak kabul edilen ancak ne derece etkili olduğu tamamen kanıtlanmamış bu modelin ülkemizde uygulanarak sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışmaya da rastlanılmamıştır. Böyle bir model uygulandığı takdirde ÖEG olduğu düşünülerek tespit edilen öğrenciler, gerçekten özel öğretime ihtiyaçları var mı? Yok mu? Bunun belirlenmesinde eğer RTI yaklaşımının gerçekten bir katkı sağladığı görülürse o zaman ilgili yetkililere -özel öğretim genel müdürlüğüne- bu model kullanıldığında daha sağlıklı tanılama ve tespitler yapılabileceğine yönelik önerilerde bulunulabilecektir. Bu yönüyle çalışma alan yazından farklılaşmaktadır. Böylelikle kısa sürede ve birkaç testle yapılan tanımalardaki hataların veya yanlış tanılamaların önüne geçilebilecek ve tanılama sürecine bu modelin entegre edilmesi gündeme gelebilecektir. Bununla birlikte öğrenciyi tanılama da matematik eğitimi ve eğitim süreçlerinin de dikkate alınacağı bu bağlamda alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra araştırmayla, öğrencinin bilişsel ve davranışsal yapısı matematik öğrenme kategorisindeki birçok bileşenle ele alınmış, eksiklikleri ortaya konmuş, kavram yanılgıları fark edilmiş, bu durumların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle örtüşüp örtüşmediği ilişkisi kurulmuş ve belirlenen bu eksikliklerin özel eğitime girilmeden normal eğitim içinde kalınarak giderilmesine dönük müdahaleler geliştirilmiş olacaktır. Hem belirlediğimiz hem de literatüre dayandırılan alt boyutların daha da detaylandırılarak belirginleştirilmiş olması, bu çalışmanın alan yazında dolduracağı boşluklardan sayılabilir.

Merak edilen hususlardan biri de, gerek eğitimciler gerekse araştırmacılar olarak bizlerin öğrenme-öğretme sürecini planlarken, öğrencilerin matematikte öğrenme güçlüğü çekmelerinin nedenlerinin farkında olup olmadığımız veya hangi düzeyde farkında olduğumuzdur? Çünkü düşük akademik başarının nedeni, kullanılan öğretim yöntemlerinden kaynaklı olabilmektedir. Öğrencilerin matematikte başarısız veya yetersiz olduğunu belirtirken bu husus göz önünde bulundurulmakta mıdır?

Her ne kadar yasal düzenlemelerle çerçevesi çizilse de özel eğitim hizmetlerinin yeteri düzeyde olduğu söylenemez. Bu nedenle öğrencilerin yapısını ortaya koymak için RTI modeli bir yaklaşım kullanılmasının özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyulmada normal eğitim süreci içinde ÖEG olan öğrencilerin tespit edilebilmesi oldukça önemlidir. Çünkü "Birçok öğrenme güçlüğüne sahip çocuk normal eğitim kurumlarında fark edilmeden

eğitimlerini sürdürmeye çalışmakta ve doğal olarak büyük engellerle karşılaşarak, başarısızlığa itilmekte, sonunda eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır." (Topbaş, 1998, s. 55).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeline, araştırmanın uygulama basamaklarına, katılımcıların belirlenmesine, veri toplama araçları, yöntemleri ve verilerin çözümlenmesi ve yorumlanmasına yönelik bilgilere ve açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Araştırmacılar, araştırma problemlerine belli bir paradigmayı esas alarak nicel, nitel veya her ikisini birlikte kullanan yöntemler tercih ederler. Bu çalışma, RTI modelinin ÖEG olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkinliğini belirlemeye yönelik nitel bir araştırma olup nicel verilerle de desteklenmiştir. Nitel araştırma desenlerinden olan durum çalışmasını Yıldırım ve Şimşek (2006), "nasıl" ve "niçin" sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak veren bir araştırma yöntemi olduğunu belirtmiştir. Büyüköztürk (2013), eğitim sisteminin kalitesinin geliştirilmesi hedefi bağlamında nitelikli öğretimin gerçekleşmesi için araştırmacının sınıf içindeki öğrenme öğretme sürecine odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Bu süreçte yeni öğretim yöntemlerinin, öğrenme stratejilerinin ve bireysel farklılıkların önemine vurgu yapmıştır.

> …Deneysel bir çalışma olguyu, amaçlı bir biçimde gerçek yaşam çerçevesinden ayırarak, yani olguyu laboratuvar koşullarında kendi doğal ortamından ayırarak çalışır. Ancak bu yolla, araştırmacının ilgisi sınırlı sayıda değişken ve bunlar arasındaki ilişkiye odaklanabilir. Öte yandan tarihsel bir çalışma, olgu ve içinde oluştuğu içeriği dikkate alır; ancak çalıştığı olaylar güncel değildir. Son olarak, anketler yine olgu ve içerik konusuyla ilgilenir, ancak olgunun içinde oluştuğu içeriği derinlemesine araştırmak anketlerle mümkün olmaz (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s. 277).

Bir öğretmenin sınıfındaki öğretim stratejileri, sınıf yönetimi, materyallerin kullanımı veya öğrencilerin öğrenmeleri gibi konularda daha faydalı nasıl olunabileceği veya bahsi geçen konularla ilgili sorunların çözümüne yönelik neler yapması gerektiği araştırma kapsamında değerlendirilebilir. Öğretmen ilgili durumla ilgili veriler toplar, eylem planı belirleyerek

uygular ve öğrencilerindeki değişikleri gözlemler (Uzuner, 2005). Nitel araştırmalarda konular kendi doğal ortamlarında incelenirken, katılımcılar ortamdaki olguları anlamlandırmaya veya yorumlanmaya çalışılır. Araştırma süreci boyunca araştırmacı, katılımcılarla zaman geçirerek olaylara onların gözünden bakmaya çalışarak, düşüncelerinin altında yatan anlamları anlamak için çaba sarf etmelidir (Glesne, 2012).

Bu çalışma, ÖEG olan öğrenciler için erken önleyici müdahaleler sağlamak üzere bir öğretim destek süreci olarak her geçen gün yaygınlaşan RTI'nin uygulandığı nicel verilerle desteklenen nitel bir araştırmadır ve araştırmanın deseni durum çalışmasıdır.

Katılımcılarının her birini bireysel olarak ele alan bir yaklaşımla altı öğrenciden oluşan küçük bir gruba 12 haftalık bireysel destek eğitimleri verilmiştir. Eğitimler öncesinde, eğitim süreci boyunca ve eğitimler sonunda sürekli değerlendirmeler yapılarak her öğrenci takip edilmiştir. Sürekli değerlendirmelere tabi tutulan öğrenciler için bu değerlendirmelere göre öğretim stratejilerinde değişikliğe gidilmiş ve öğretim materyalleri ihtiyaca göre tasarlanmıştır. Böylece bu öğretim modelinin ÖEG olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

RTI kapsamında belirlenen aşama 2 düzeyindeki öğrencilere bireysel destek eğitimleri Ankara'da bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerine verilmiştir. ÖEG olan öğrencilerin tespit edilmesinde sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanlarından oluşan matematik başarı testleri kullanılmıştır. Fidan (2013) bu başarı testlerinin matematik eğitimi alanında özel öğrenme güçlükleri yaşayan veya özel eğitime ihtiyaç duyan bireylerin belirlenmesi amacıyla kullanılabileceğini belirtmiştir. "Geliştirilen testler 1-4. sınıflarda uygulanmakta olan öğretim programındaki kazanımlar temelinde olduğundan bu sınıf düzeylerinde eğitim veren öğretmenler tarafından bir eğitim-öğretim yılı sonunda öğrencilerin eriş düzeylerinin ya da eğitim-öğretim yılının başında hazır bulunuşluklarının belirlenmesinde yararlanılabilir" (Fidan, 2013).

Başarı testlerinden elde edilen akademik sonuçlar matematik öğretmenleri, katılımcı adayı öğrencilerin geçmiş yıldaki sınıf öğretmenleri ve okul rehber öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler neticesinde araştırmanın katılımcıları belirlenmiştir. Öğrencilerin ilkokulu aynı okulda okumaları geçmiş yıllarda sınıf öğretmenliğini yapan öğretmenlere ulaşmayı kolaylaştırmış ve söz konusu öğrencilerin belirlenmesine büyük katkı sağlamışlardır.

Araştırmanın Uygulama Basamakları

Araştırma çerçevesinde eğitim uygulamalarının yapılabilmesi için öncelikle gerekli olan yasal prosedürler yerine getirilmiştir. Bu kapsamda Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi izin (Ek-1) alınmıştır. Bu izin belgesiyle birlikte eğitim uygulamalarının yapılacağı okula gidilerek okul yönetimi ile görüşülmüş ve süreç hakkında bir sunum yapılmıştır. Bu görüşmede çalışmanın detay bilgilerini içeren yazılı dokümanlar okul yönetimine verilmiştir. Okul yönetimi yapılan çalışmalarda araştırmacıya her türlü kolaylığı göstermiş ve çalışma bitimine kadar da desteğini esirgememiştir.

Katılımcıların belirlenmesine yönelik olarak daha önce ÖEG olan öğrencilere yönelik çalışmalar yürüten, alanında uzman üniversite öğretim elemanı bir matematik eğitimcisi ile görüşüldü. Bu görüşme neticesinde katılımcıların, Olkun ve Fidan (2013) tarafından geliştirilen matematik başarı testlerini (MBT) kullanarak belirlenmesine karar verildi ve ilgili dokümanlar alındı. Bundan sonraki süreç şu şekilde gerçekleşmiştir:

MBT'ler şekil yönüyle düzenlenerek daha önce okul yönetimi tarafından verilen öğrenci sayılarına göre fotokopi yoluyla,

- 5. sınıflar için her biri 16 sayfadan oluşan toplam 167 adet MBT-(B),
- 4. sınıflar için her biri 14 sayfadan oluşan toplam 175 adet MBT-(A),
- 5. sınıflar için her biri 14 sayfadan oluşan toplam 167 adet MBT-(A)

çoğaltılmıştır. Çoğaltılan MBT'ler daha sonra kitapçık haline getirilmiş ve uygulanmıştır. Buna göre;

- 4. sınıflar için olan MBT-(A), 17 Eylül 2014 Çarşamba günü 09.05-10.25 saatleri arasında sabah eğitim gören 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 4A, 4B ve 4D şubelerinde uygulanmıştır. Bu sınav, uygulamanın yapıldığı okulda 3. ve 4. ders saatlerinin blok olarak işlendiği iki ders saati içerisinde yapılmıştır (80 dk). 4C ve 4E şubeleri öğlen eğitim gördüklerinden ilgili sınav, bu sınıflara aynı gün içinde 13.15-14.35 saatleri arasında yapılmıştır. Bu sınavda okulun öğlenci grubunun 1 ve 2. ders saatlerinin blok olarak işlendiği iki ders saati içerisinde yapılmıştır (80 dk).
- 5. sınıflar için olan MBT-(B), 18 Eylül 2014 Perşembe günü 09.05-10.25 saatleri arasında sabah eğitim gören ve bir gün önce MBT-(A) sınavına giren 5A, 5B, 5C,

5D ve 5E şubelerinde yapılmıştır. Bu sınavda okulun 3 ve 4. ders saatlerinin blok olarak işlendiği iki ders saati içerisinde yapılmıştır (80 dk).

MBT sınavlarına bütün öğrenciler aynı anda girmiştir. Okul yönetimi sınavlara gözetmen görevlendirmiştir.

Eğitim öğretim yılı ilk günlerinin, katılımcıların belirlenmesi sürecinde öğrenciyi akademik anlamda etkileyebilecek dış faktörlerin etkisinin en az olduğu zaman dilimleri olarak bilinmektedir. Aksi halde ilerleyen süreçte öğretmen kaynaklı veya okula devamsızlık gibi etkenler katılımcıların doğru belirlenmesine yönelik olumsuz etki yapabilecekleri varsayılmıştır.

MBT sınavlarına katılım kayıtlı öğrenci sayısınca gerçekleşmemiştir. Bunun özel öğretim kurumlarına teşvik yasasından dolayı özel okula gidecek öğrencilerin kayıtlarının da devlet okulları sisteminde görünmesinden kaynaklandığı görülmüştür. Buna göre 5. sınıflarda MBT-(A) sınavına 119, MBT-(B) sınavına 117 ve 4. sınıflarda MBT-(A) sınavına 140 öğrenci katılmıştır.

MBT'ler iki hafta içinde okunmuş ve sonuçlar sınavı literatüre kazandıran öğretim elemanı ile paylaşılmıştır. Başarı veya başarısızlık için bir referans değeri olmadığından katılımcı adayları şu şekilde belirlenmiştir: MBT-(A) testinden 4. sınıfların ortalamasının altında kalan 5. sınıf öğrencileri ile MBT-(B) testinden ortalamanın altında kalan öğrencilerin kesişim kümesi içine giren öğrenciler belirlenmiştir. 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.

Akademik başarı düzeyleri birbirine çok yakın olan bu öğrenciler rastgele 6'şarlı 3 gruba ayrılmıştır (Deney, plasebo ve kontrol). Her grupta 5 öğrenci asıl 1 öğrenci yedek olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, karşılaştırma yapmak ve grup etkisini kontrol etmek amacıyla iki kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol gruplarından birisi plasebo uygulamasına tabi tutulmuş ve bu grup "plasebo grubu" olarak adlandırılmıştır.

Okul yönetimi bireysel destek eğitimi dersleri için mekân olarak kütüphaneyi tahsis etmiştir. Kütüphaneye ayaklı tahta ve ders için gerekli malzemeler araştırmacı tarafından temin edilmiş ve bu malzemeler eğitimlerin bitimini takiben okula hediye olarak bırakılmıştır.

Eğitim programı ve içeriği oluşturuldu. Programın içeriği MEB matematik öğretim programı 1-4 kazanımlarını içerecek şekilde düzenlendi (Ek-2). Okul yönetimi ve velilerinde yazılı onayı alınarak derslerin çarşamba günleri yapılması kararlaştırıldı. Buna göre çarşamba günü okulun son ders saatinde (son iki ders seçmeli) plasebo grubuna 12.15-12.55 saatleri arasında hafta da bir defa toplamda 12 hafta boyunca eğitimler verilmiştir. Bu gruba verilen eğitimler, öğrencilere müfredat çerçevesinde mevcut matematik derslerinde anlatılan konuları içermektedir. Klasik yöntemlerle derslerde görülen konuların tekrarı yapılmış ve ders kitabındaki soruların çözümleri yapılmıştır.

Aynı gün içerisinde okul dersleri bittikten sonra deney grubuna 13.20-14.50 saatleri arasında eğitimler verildi. Bu eğitimler RTI yaklaşımıyla önceden planlanan program dâhilinde yapılmıştır. Bu eğitimlerde, deney grubunu oluşturan öğrencilere kazanımlar çerçevesinde oluşturulan süreç izleme alıştırmaları da diyebileceğimiz günlük alıştırmalar (Ek-3) verilmiş ve araştırmacı ile birlikte bu alıştırmaların çözümleri gerçekleştirilmiştir. Çözümlere yönelik her bir öğrencinin yanıtları sorgulanmış ve yapılan müdahalelerle doğru cevaba ulaşmaları beklenmiştir. Aynı zamanda her öğrencinin hedef konuyla ilgili geçmiş bilgi eksikliği veya yanlış öğrenmeleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır.

Katılımcı öğrencilerin her biriyle görüşülerek süreç hakkında bilgilendirme yapıldı ve derslere devam noktasında katılımın eksiksiz olması hususu karara bağlandı. Eğitim programına katılacak öğrencilerin velilerinden yazılı izin alındı (Ek-4).

Öğrencilerin matematik öğretmenlerine ve rehber öğretmene bilgi verildi. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin matematik öğretmenlerine haftalık doldurmaları gereken "matematik dersi için öğrenci izleme formları" teslim edildi. Doldurulan bu süreç izleme formları her hafta öğretmenlerden alındı. Böylece öğrencilerdeki gelişim haftalık olarak öğretmenlerinin bakış açısından değerlendirildi ve öğrencilerdeki gelişimin izlenmesinin sürekliliği sağlandı.

Derslerde kullanılacak malzemeler (taşınabilir ayaklı yazı tahtası, tahta kalemleri, onluk taban blokları, kesir kartları, cetvel takımı, kamera, vb.) araştırmacı tarafından alındı ve eğitimlerin verileceği kütüphaneye yerleştirildi.

Üç ayaklı (tripod) bir kamera yardımıyla deney grubuna yapılan on iki haftalık bireysel destek eğitimlerinin video çekimleri yapıldı.

Delaware RTI programı çerçevesinde tasarlanan günlük pratik problemlerin bir kısmı uyarlanarak eğitim programı kazanımlarını içeren eklemeler yapıldı, ders materyalleri ve ödevleri oluşturuldu. Buna göre on iki hafta boyunca her hafta için "süreç izleme için günlük alıştırmalar" ve hafta içi beş güne yönelik "günlük matematik alıştırmaları" adlı materyaller oluşturulmuştur.

Eğitimlere okullar açıldıktan üç hafta sonra başlanmış ve on iki hafta boyunca kesintisiz olarak devam etmiştir. Değişik nedenlerle resmi tatilin denk geldiği günlerde dersler bir veya iki gün ileri alınmış ve aynı hafta içinde yapılması sağlanmıştır.

Deney grubuna ders öncesi matematik dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Matematik eğitiminde, öğrencilerin başarısı ve dersi anlamaları konusunda öğretmenler büyük bir rol üstlenirler. Öğretmenlerin matematiğe ve dersi anlatmaya yönelik tutumları öğrencilerin de tutumları üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca olumsuz kişilik özelliklerine sahip bir öğretmen, öğrencinin dersten ya da okuldan soğumasına veya akademik başarısızlığına neden olabilir. Öğrencideki akademik başarısızlığın nedeninin uygun matematik öğretimi eksikliğinden ziyade öğretmen kaynaklı da olabileceği ihtimal dâhilindedir. Bu durumun tespitine yönelik öğrencilere ilki eğitimler öncesi, ikincisi altı haftalık eğitimlerden sonra ve sonuncusu da eğitimlerden sonra olmak üzere toplamda üç tane "matematik dersine yönelik tutum ölçeği" uygulanmıştır.

5. sınıfa kadar öğrenciler matematik eğitimi çerçevesinde en temel konu ve kavramları sınıf öğretmenleri tarafından almaktadırlar. Öğrenci matematik öğretmeniyle ilk defa 5. sınıfta karşılaşmaktadır. Bu nedenle ilk dört yılda öğrenciye yönelik uygun matematik öğretimi verilip verilmediği merak konusudur. Dört yıllık sürede bir sınıf öğretmeninin himayesinde yetişen öğrenciyi yine en iyi tanıyacak kişinin ilgili sınıf öğretmeni olması beklenir. Bu nedenle öğrencinin bilişsel, psikomotor, sosyal ve psikolojik durumu hakkında en sağlıklı bilgi bu sınıf düzeyinde elde edilebilmektedir. Ayrıca ilköğretimde kaynaştırmaya yönlendirilen öğrencilerin %45'i ilkokulda iken %55'i ortaokulda gerçekleşmektedir (MEB, 2013). Buradan hareketle çalışmanın katılımcıları 5. sınıf düzeyinde belirlenmiştir.

Katılımcıların Belirlenmesi

Araştırmanın katılımcıları, Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki 2014-2015 eğitim öğretim yılı birinci döneminde bir devlet ortaokulunda (sosyo-ekonomik olarak orta düzey bir

çevreye sahip) öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Toplamda 18 öğrenciden oluşan katılımcıların 6'sı deney grubunu, 6'sı plasebo kontrol grubunu ve 6'sı da kontrol grubunu oluşturmaktadır.

Katılımcıların belirlenmesine yönelik olarak uygulanan MBT'ler okul çapında 4. sınıf ve 5. sınıfların tamamına yapılmıştır. Buna göre MBT-(A), hem 4. hem de 5. sınıflara aynı anda yapılmıştır. MBT-(B) ise bir gün sonra sadece 5. sınıflara uygulanmıştır. 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 matematik başarı testlerini literatüre kazandıran öğretim elemanı ile paylaşılmış ve değerlendirilmiştir.

MBT'lerden elde edilen veriler için başarı veya başarısızlık anlamında bir referans değer olmadığından katılımcı adaylar şu şekilde belirlenmiştir: Öncelikle MBT-(A) testinden 4. sınıfların ortalamasının altında kalan 5. sınıf öğrencileri ile MBT-(B) testinden ortalamanın 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.

Akademik başarı düzeyleri birbirine çok yakın olan bu aşama 2 düzeyindeki öğrenciler rastlantısal olarak deney, plasebo ve kontrol grubu olmak üzere 6'şarlı 3 gruba ayrılmıştır. RTI yaklaşımına göre aşama 2 düzeyinde verilecek eğitimlerin küçük gruplar halinde verilmesi gerekmektedir (Bryant, Gestern, Scammacca ve Chavez, 2008). Ayrıca bireysel destek eğitimlerinin ve gözlem sonuçlarının sağlıklı takip edilebilmesi için gruplardaki öğrenci sayıları küçük tutulmuştur. Deney grubunu oluşturan öğrencilerden başlangıçta 5'i asıl 1'i yedek olarak belirlense de katılımcılarda devamsızlık olmadığından bu grubun öğrencilerinin tamamı asil olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5. Okul Geneli MBT Öntest 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

Tablo 6. Katılımcıların MBT Öntest Ortalamaları

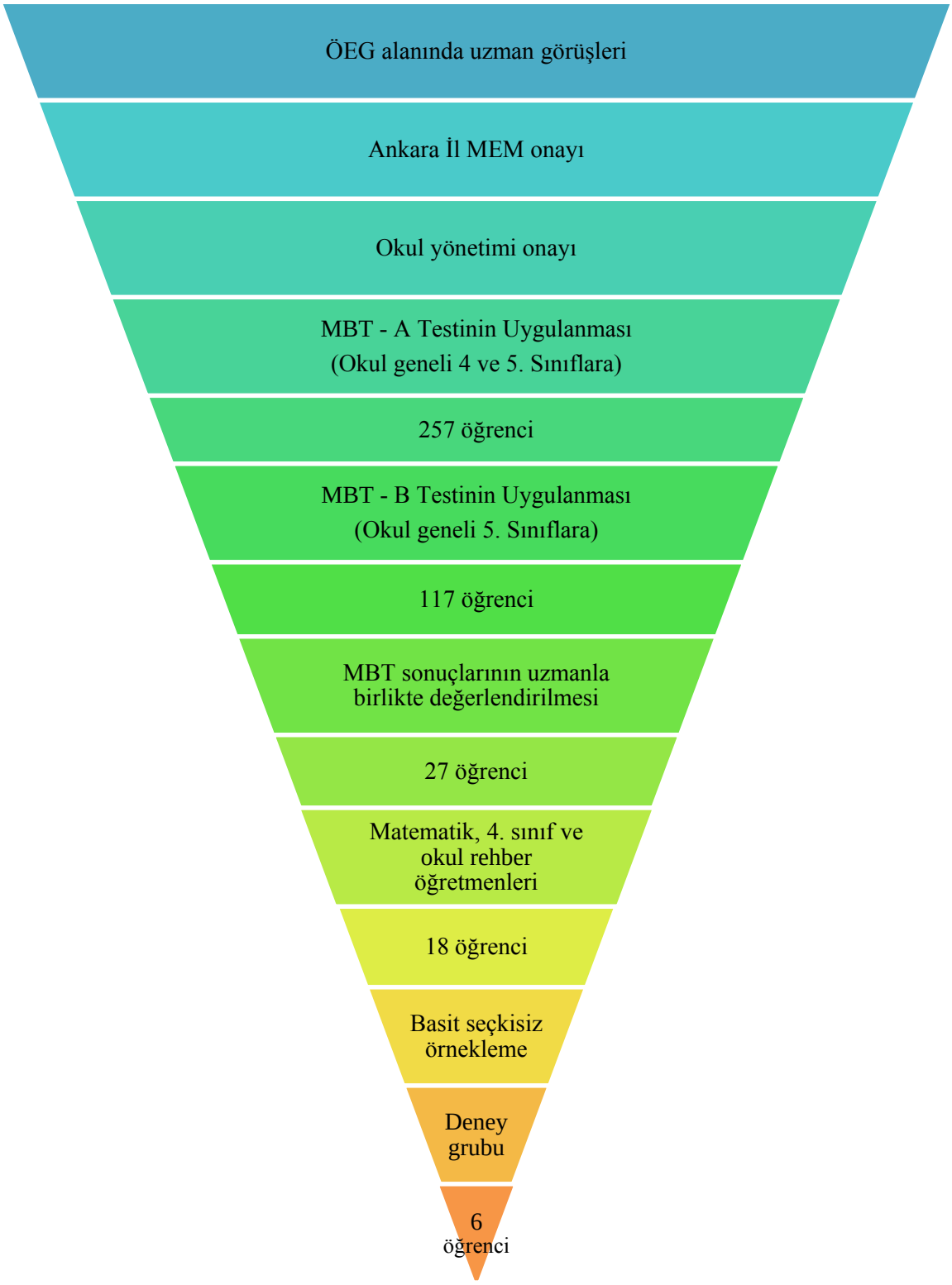
Katılımcılar	Öğrenci sayısı	MBT A Ortalama	MBT B Ortalama
Deney grubu	6	9,83	14,33
Plasebo grubu	6	8,33	13,67
Kontrol grubu	6	9,50	12,33

1. grup (Deney grubu):

Bu grubu oluşturan öğrenciler aşama 2 "yönlendirme öncesi" öğrencileri temsil eder. Bu öğrenciler beklenen başarı seviyesine ulaşamamış fakat henüz özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyduğu da kesinleşmemiş olanlardır. Bu öğrenciler hedefe dönük fazladan öğretim almalıdırlar (Van De Walle, 2013). Eğitimler boyunca hedeflenen becerilerin sistematik öğretimine dönük açık yönlendirmelerde bulunulmuş, daha yoğun ve sıklıkta eğitsel fırsatlar için imkân sağlanmış ve öğrencilere daha fazla sistematik yardım verilmiştir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde aşama 2 öğrencileri olarak da ifade edilen deney grubu 5'i asıl 1'i yedek toplam 6 öğrenciden oluşmaktadır. Bu gruba haftada 2 ders saatinden oluşan toplamda 12 hafta süren bir eğitim verilmiştir. Eğitimler RTI yaklaşımına göre tasarlanmış ve ders materyalleri araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Her dersin sonunda hedef kazanımlara yönelik her güne özel alıştırmalardan oluşan ödevler verilmiştir. Ödevler

bir sonraki hafta öğrencilerden toplanmış ve değerlendirilerek bir sonraki dersin planlamasında kullanılmıştır. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin velilerinden yazılı izin alınmıştır. Bu gruba verilen eğitimlerin video kaydı yapılmıştır. Böylece süreçte gözlemlenemeyen durumların ihmal edilmesinin önüne geçilebildiği varsayılmıştır. Dersler öğrencilerin kendi okullarında ancak normal okul saatlerinin dışında verilmiştir. Bu gruba verilen eğitimler sürecinde yapılan müdahaleler ve öğrencilerin bu müdahalelere verdikleri tepkiler irdelenmiş ve eğitimler sonunda bu öğrencilerdeki akademik başarısızlığın nedenleri hakkında yorumlar yapılmıştır. Öğrencilere araştırma sürecinde kodlar verilmiş ve bu kodlarla öğrenciler araştırma raporlarına kaydedilmiştir.



Şekil 4. Katılımcıları belirleme süreci

Deney grubunu oluşturan öğrencilere ait bilgiler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deney Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Bilgiler

Katılımcı öğrenci	Cinsiyet	Sınıf	4. sınıf matematik dersi karne notu	İlkokulda kaç sınıf öğretmeni değiştirdiği	İlkokulu hangi okulda okuduğu
D1	Kız	5A	3	4	Mevcut okulunda
D2	Kız	5A	4	1	Mevcut okulunda
D3	Kız	5C	3	4	Mevcut okulunda
D4	Erkek	5C	3	4	Mevcut okulunda
D5	Erkek	5D	3	4	Mevcut okulunda
D6	Kız	5E	3	3	Mevcut okulunda

Deney grubu öğrencilerinin öne çıkan özelliklerine yönelik betimlemelerine kısaca aşağıdaki gibi yer verilmiştir.

D1: Sessiz sakin ve içine kapanık bir yapıya sahiptir. İlkokula mevcut okulunda başlamış ve 5. sınıfa kadar bu okulda devam etmiştir. Aynı okulda olmasına rağmen dört kez öğretmeni değişmiştir. Her yıl farklı bir sınıf öğretmeni tarafından okutulmuştur. D1, yaşına uygun genel becerilere sahip olmasına rağmen okuma becerilerinde yetersiz bir öğrencidir. 4. sınıf öğretmenine göre D1, ilkokulu akademik açıdan başarısız tamamlamıştır. Mevcut matematik öğretmeni öğrenme güçlüğü olduğunu düşünmektedir. Evi okula yürüme mesafesinde olmasına rağmen annesi her gün okuldan almak için gelir. Herhangi bir fiziksel engeli olamayıp on bir yaşındadır.

D2: On bir yaşında, ürkek olsa da hareketli bir yapıya sahiptir. İlkokulu aynı okulda okumuş ve dört yılı bir sınıf öğretmeni ile tamamlamıştır. D2'nin -babasının ifadesine göre- ilk iki yılı başarılı olsa da 3 ve 4. sınıfta başarısız iki yıl geçirmiştir. D2'nin babası araştırmanın yapıldığı okulda temizlik görevlisi olarak çalışmaktadır. Gelir düzeyi düşük bir aileye sahip

olan D2'nin evi okula yürüme mesafesindedir. Yaşına uygun genel becerilere sahip olan D2'nin herhangi bir fiziksel engeli yoktur.

D3: Hareketli bir yapıya sahip olan D3, on bir yaşındadır. Kendini akranlarından hep farklı olmayı benimseyen, sürekli öne çıkmaya çalışan bir yapıya sahiptir. Ancak yapmacık tavırlarına başarısızlığı da eklenince akranları tarafından pek sevilmediği görülmektedir. D1 gibi D3'de ilkokulu aynı okulda okumuş ve dört yılda 4 sınıf öğretmeni değiştirmiştir. Dördüncü sınıf öğretmeni D3'ü akademik açıdan oldukça başarısız olarak değerlendirilmektedir. Orta gelir ekonomik düzeye sahip bir ailenin çocuğu olan D3'ün geçmiş yıllarda olduğu gibi 5. sınıfta da okula çok sık devamsızlık yaptığı anlaşılmıştır. Evi okula yürüme mesafesindedir. Yaşına uygun genel becerilere sahip olan D3'ün herhangi bir fiziksel engeli yoktur.

D4: Sakin ve yaşından küçük davranışlar sergileyen bir yapıya sahip olup on bir yaşındadır. Derslerle etkileşimi çok zayıf olan D4 için babası, 4. sınıfta Türkçe ve matematik derslerinden özel ders aldırmış. Ancak istediği sonuca ulaşamamış. Destek eğitimleri boyunca araştırmacı ile iletişim kuran baba oto tamirciliği yapmaktadır. İlkokulu aynı okulda okumuş, D1 ve D3 gibi D4'de dört yılda dört sınıf öğretmeni değiştirmiştir. Akademik açıdan başarısız dört yıl geçirdiği belirlenen D4, yaşına uygun genel becerilere sahiptir. Herhangi bir fiziksel engeli yoktur.

D5: On bir yaşında olan D5, sessiz sakin ve düşünceli bir yapıya sahiptir. D5'in akademik açıdan başarısız dört yıl geçirdiğini belirten annesi, D5'in ikiz kardeşinin de aynı okulda okuduğunu, onun da aynı başarısızlığı gösterdiğini ifade etmiş ve destek eğitimlerine büyük umut bağladığı anlaşılmıştır. D5, ilkokulu aynı okulda her yıl farklı bir sınıf öğretmeniyle tamamlamıştır. D5'in annesi bu öğretmen değişikliklerinden D5'in oldukça etkilendiğini ifade etmiştir. Akademik açıdan başarısız olarak değerlendirilen D5, orta gelirli bir aileye sahiptir. Evi okula yürüme mesafesindedir. Yaşına uygun genel becerilere sahip olan D5'in herhangi bir fiziksel engeli yoktur.

D6: Hareketli ve sempatik tavırlarıyla dikkat çeken D6, on bir yaşındadır. Her ne kadar akademik yönden başarısız olsa da öğretmenleri tarafından sevilen bir öğrencidir. İlkokulu aynı okulda okumuş ve üç farklı sınıf öğretmeni ile tamamlamıştır. Sadece 1 ve 2. sınıflarda aynı sınıf öğretmeni tarafından okutulan D6, orta gelirli bir aileye sahiptir. Evi okula yürüme

mesafesinde olup herhangi bir fiziksel engeli bulunmamaktadır. Yaşına uygun genel becerilere sahiptir.

2. grup (Plasebo grubu):

Deney grubu öğrencilerinde akademik anlamda olası başarı artışının akranlarına göre fazladan ders almalarından mı yoksa RTI modelinden mi kaynaklandığının açıklığa kavuşturulması için plasebo kontrol grubuna ihtiyaç duyulmuştur. 5'i asıl 1'i yedek toplam 6 öğrenciden oluşan bu gruba haftada 1 ders saatinden oluşan toplamda 12 hafta süren bir eğitim verilmiştir. Bu gruba deney grubundan farklı olarak müfredat paralelinde tekrar dersleri verilmiştir. Bu dersler geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı, öğrencilerin normal sınıflarında gördüğü konuları içeren takviye dersler niteliğinde olmuştur. Geleneksel ders anlatımıyla birlikte hafta içi okulda gördükleri derslere yönelik soru çözümleri yapılmıştır. Dersler araştırmacı tarafından verilmiş olup ders materyali olarak sadece öğrencilerin matematik ders kitapları kullanılmıştır. Bu gruba verilen eğitimlerin kaydı yapılmamıştır. Dersler öğrencilerin kendi okullarında, okul vaktinde seçmeli ders saatlerinde verilmiştir. Bu grupla deney grubunun herhangi bir etkileşimi olmamasına dikkat edilmiş böylece deney grubunda oluşması muhtemel akademik başarının kullanılan öğretim modelinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.
Plasebo grubunu oluşturan öğrencilere ait bilgiler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Plasebo Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Bilgiler

Katılımcı öğrenci	**Cinsiyet**	**Sınıf**	**4. sınıf matematik dersi karne notu**	**İlkokulda kaç sınıf öğretmeni değiştirdiği**	**İlkokulu hangi okulda okuduğu**
P1	Kız	5A	4	1	Mevcut okulunda
P2	Erkek	5C	3	1	Mevcut okulunda
P3	Erkek	5C	3	2	Mevcut okulunda
P4	Erkek	5D	3	4	Mevcut okulunda (2,3,4)
P5	Erkek	5D	3	3	Mevcut okulunda
P6	Kız	5E	3	2	Mevcut okulunda

3. grup (Kontrol grubu):

Aşama 2 düzeyindeki altı öğrenciden oluşan bu gruba herhangi bir eğitim verilmemiş ve herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Bu grup da plasebo grubu gibi kontrol amaçlı oluşturulmuştur. Her üç gruptaki başarı artışının izlenmesi ve karşılaştırılması bu sayede çalışmanın ne kadar sağlıklı sonuçlar verdiğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Nihayetinde hiçbir etkileşim içerisinde bulunulmayan bu kontrol grubu, deney grubu ve plasebo grubu ile karşılaştırma yapabilmek için oluşturulmuştur.

Kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ait bilgiler tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Bilgiler

Katılımcı öğrenci	**Cinsiyet**	**Sınıf**	**4. sınıf matematik dersi karne notu**	**İlkokulda kaç sınıf öğretmeni değiştirdiği**	**İlkokulu hangi okulda okuduğu**
K1	Erkek	5B	3	4	Mevcut okulunda (3,4)
K2	Kız	5C	3	1	Mevcut okulunda
K3	Erkek	5C	3	2	Mevcut okulunda
K4	Erkek	5C	3	2	Mevcut okulunda
K5	Kız	5D	3	1	Mevcut okulunda
K6	Kız	5E	3	1	Mevcut okulunda

Matematik Başarı Testleri (MBT)

Katılımcıların belirlenmesi için yapılan matematik başarı testleri aynı zamanda deney, plasebo ve kontrol grubu öğrencilerinin hazır bulunuşluk düzeyleri için de bir gösterge niteliğinde olmuş ve bu testlerin sonuçları ön test olarak kullanılmıştır. Eğitimlerin sonunda bu testler bu üç gruba tekrar uygulanmış ve her iki sonuç karşılaştırılmıştır.

MBT-A: 4. sınıflara yapılan ve ilk 3 yılın matematik dersi öğretim programı kazanımlarını kapsayan matematik başarı testleridir.

MBT-B: 5. sınıflara yapılan ve ilk 4 yılın matematik dersi öğretim programı kazanımlarını kapsayan matematik başarı testleridir.

Adı her ne kadar test olsa da MBT'ler çoktan seçmeli bir sınav değildir. Her iki test de kısmi puanlaması olmayan klasik bir sınavdır. MBT-A ve MBT-B iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; Fidan (2013) tarafından 1-4. sınıflar için matematik öğretim programının sayılar öğrenme alanındaki kazanımlara göre geliştirilmiştir. Sayı sayma, sayı örüntüleri, dört işlem soru ve problemleri, kesirler gibi konuları içermektedir. Bu testlerin KR-20 güvenirlik katsayıları 3. sınıf için (MBT-A) 0,93, 4. sınıf içinse (MBT-B) 0,96 olarak bulunmuştur. Testin bu bölümünün uygulama süresi bir ders saatidir.

İkinci bölüm; Olkun, Akkurt Denizli, Kozan ve Ayyıldız (2013) tarafından 1-4. sınıflar için matematik öğretim programının geometri ve ölçme öğrenme alanları temel alınarak geliştirilmiştir. İki ve üç boyutlu geometrik şekiller, karşılaştırma-konumlandırma, açılar, geometrik şekillerin alan ve çevre ölçüleri, zaman ölçüleri gibi konuları kapsamaktadır. Bu testlerin KR-20 güvenirlik katsayıları 3. sınıf için (MBT-A) 0,91 ve 3. sınıf için (MBT-B) 0,92 olarak hesaplanmıştır. Testin bu bölümünün uygulama süresi bir ders saatidir. Her iki bölümdeki toplam soru sayısı MBT-A için 50, MBT-B için 62 tanedir.

Tablo 10. MBT Bilgileri

Düzey	**Sınav Adı**	**Soru Sayısı** **(Sayılar, Geometri ve Ölçme)**
4. sınıflar için	MBT A	50 (16-24)
5. sınıflar için	MBT B	62 (24-38)

Fidan (2013) bu başarı testlerinin matematik eğitimi alanında öğrenme güçlükleri yaşayan veya özel eğitime gereksinimi olan bireylerin belirlenmesi amacıyla kullanılabileceğini belirtmiştir. "Geliştirilen testler 1-4. sınıflarda uygulanmakta olan öğretim programındaki kazanımlar temelinde olduğundan bu sınıf düzeylerinde eğitim veren öğretmenler tarafından

bir eğitim-öğretim yılı sonunda öğrencilerin eriş düzeylerinin ya da eğitim-öğretim yılının başında hazır bulunuşluklarının belirlenmesinde yararlanılabilir" (Fidan, 2013).

Matematik başarı testleri, bu testleri literatüre kazandıran araştırmacıların izni olmadığı için ekler bölümünde yayınlanamamıştır. Ancak örnek nüshalara yer verilebilmiştir (Ek-9).

Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmalarda birden çok veri toplama yöntemi kullanıldığı bilinmektedir. Bu kapsamda, hem derinlemesine hem de tutarlı ve güvenilir bir analiz yapabilmek için birden çok veri toplama aracı kullanılmıştır.

Araştırmacı, 2014-2015 eğitim öğretim yılı içerisinde deney ve plasebo grupları için hazırlanan 12 haftalık ders süresince hem uygulayıcı hem de gözlemci olarak görev almıştır. Böylece araştırmanın nitel verilerini, araştırmacının gözlem notları, video çözümleri, yapılandırılmış görüşme formları, matematiğe yönelik tutum ölçeği, öğrenci süreç izleme formları ve deney grubundaki öğrencilerin ders içi ve ödevlerine ait dokümanlar oluşturmuştur.

Araştırmanın nicel verilerini ise, Fidan (2013) ve Olkun (2013) tarafından geliştirilen sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanlarını içeren başarı testleri oluşturmaktadır. Ön test olarak da kullanılan sayılar öğrenme alanını içeren bu matematik başarı testleri daha önce 300 öğrenciye pilot olarak uygulanmış verilerin geçerlik, güvenirlik ve madde analizleri yapılmış ve kapsam geçerlikleri sağlanmıştır. Ölçüt dayanaklı geçerlik analizi için, korelasyon hesaplamaları yapılmış ve testlerin güvenirliği KR-20 güvenirlik katsayısı ile belirlenmiştir (Fidan, 2013). Geometri ve ölçme alanını içeren matematik başarı testlerinin KR-20 güvenirlik katsayıları 3. sınıflar da 0,91 ve 4. sınıflarda 0,92 olarak hesaplanmıştır (Olkun, Akkurt Denizli, Kozan ve Ayyıldız, 2013).

Gözlem

Türk Dil Kurumu (TDK) güncel sözlüğünde; bir nesnenin, olayın veya bir gerçeğin, niteliklerinin bilinmesi amacıyla, dikkatli ve planlı olarak ele alınıp incelenmesi şeklinde tanımlanan gözlem, bu araştırmanın veri toplama araçlarından biridir. Bu araştırmada gözlem, ders ortamında oluşan davranışları ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla

kullanılmıştır. Araştırmacı, deney grubuna verdiği derslerde gözlemlediği dikkate çeken ayrıntıları not etmiştir. Veri analizinde bu notlardan faydalanılmıştır.

Görüşme

Büyüköztürk (2013), araştırmada cevabı aranılan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden veri toplama şeklinde ifade ettiği görüşmenin belirli bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi sağladığını belirtmiştir. Bu bağlamda araştırmanın katılımcıları hakkında derinlemesine bilgi edinmek için hem deney grubu öğrencileri hem de ilgili öğretmenlerle yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin, eğitimler sonrasında RTI modeline göre yapılan bireysel destek eğitimlerine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla açık uçlu soruların yer aldığı yapılandırılmış görüşme formu (Ek-5) hazırlanmıştır. Bu formlar kullanılarak eğitimlerin bitiminden hemen sonra her öğrenciyle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin kamera çekimleri yapılmış ve daha sonra video kayıtları metin haline getirilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin normal sınıflarındaki matematik öğretmenleri (3 kişi) ile RTI modeline göre yapılan bireysel destek eğitimlerinin öğrencileri üzerindeki etkilerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla açık uçlu soruların yer aldığı yapılandırılmış görüşme formu (Ek-6) hazırlanmış ve eğitimler bittikten sonra bu formlar yardımıyla üç öğretmenin her biriyle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenler kamera kaydına izin vermedikleri için bu görüşmelerin ses kayıtları alınmıştır. Daha sonra bu ses kayıtları metin haline getirilmiştir.

Günlük Matematik Alıştırmaları

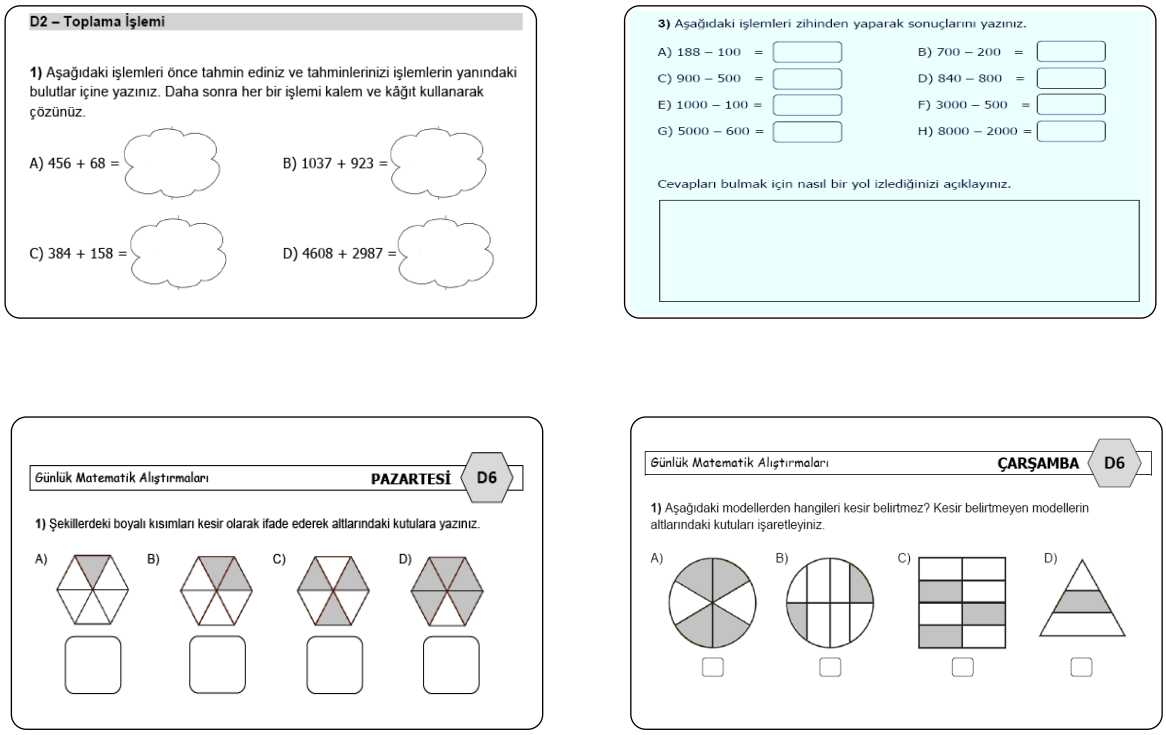
Bu araştırmada veri toplama araçlarından biride doküman incelemesidir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Nitel araştırmada doküman incelemesi tek başına bir veri toplama yöntemi olabileceği gibi diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte de kullanılabilir (Wilson, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2006; Watt, 2007; Glesne, 2012). Deney grubu öğrencilerine RTI yaklaşımına göre yapılan derslerde, önceden hazırlanmış alıştırmalar verilmiş ve bu alıştırmaların çözümleri öğrencilerle etkileşim içinde yapılmıştır. Günlük matematik alıştırmaları (GMA) adı verilen bu alıştırmalar birer sonda olarak kullanılmış, her

bir soru ilgili konuya yönelik öğrencinin derinlemesine kavramsal ve işlemsel bilgisini ortaya çıkarmayı hedeflemiş ve bu sondalar biçimlendirici değerlendirme aracı olarak kullanılmıştır.

Öğrencilere verilen ev ödevlerini de kapsayan GMA her haftaya özel toplamda 12 haftalık olup hedeflenen kazanımlar çerçevesinde hazırlanmıştır. MEB matematik öğretim programına uygun olarak hazırlanan GMA deney grubu öğrencilere yönelik gelişim takibi aracı olarak kullanılmıştır. Delaware RTI programı, öğrenci başarısını izlemek için biçimlendirici değerlendirme kullanılması gerektiğini bununda en iyi yolunun süreç izleme alıştırmaları kullanılması olduğunu belirtmiştir (Delaware, 2010). Öğrenciler GMA işlemlerini yaparken onların akademik açıdan izlenmesi ve böylece yaşadıkları problemlerin açıklığa kavuşturulması için onlara sorular sorabilme, düşüncelerinin yönünü değiştirmelerini sağlayabilme veya engelleyebilme ve fazladan yardıma ihtiyaç duyan öğrencilerle daha fazla ilgilenebilme imkânı doğmaktadır. Bu şekilde öğrencilerin yaptıkları ve öğretmen gözlemleri dikkate alındığında elde edilen verilere dayalı olarak farklı planlar yapılabilir veya bu bilgiler sonraki derslerde öğrencilere ihtiyaç duydukları konuları öğretmek üzere kullanabilir.

GMA çalışma boyunca kullanılmıştır. Bu sayede öğrenci tepkileri incelenebilmiş, tepkilere göre müdahaleler yapılmış ve öncesiyle sonrası sürekli takip edilerek gözlemlenmiştir. GMA, katılımcı öğrencilerin vermiş olduğu cevapları, çözüm stratejilerini, tahminlerini ve bulmaları istenilen kuralları veya önerilerini ve araştırmacı tarafından yapılan müdahale sonrası çözümlerini içeren araştırmanın en önemli dokümanları arasında yer almaktadır. Bu alıştırmaların yanı sıra ders sonrası ödev olarak verilen ve bir haftayı içeren günlük matematik alıştırmaları, araştırmanın veri toplama araçlarına dâhil edilmiştir. Araştırmacı tarafından tasarlanan öğrencilerin kullandıkları eğitim materyallerinin de incelenmesi öğrencilerin kullandıkları zihinsel stratejilerin tespit edilmesine imkân sağlamıştır.

Süreç izleme alıştırmalarında kullanılan ve ev ödevi olarak verilen alıştırmalardan ikisine aşağıda yer verilmiştir. Birkaç derse ait süreç alıştırmaları ve ev ödevlerinin tamamı ekler bölümünde sunulmuştur (Ek-3).



Şekil 5. Eğitimlerde kullanılan günlük matematik alıştırma örnekleri

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Matematik eğitiminde, öğrencilerin başarısı ve dersi anlamaları konusunda öğretmenlerin büyük bir rol üstlendiği aşikârdır. Öğretmenlerin matematiğe ve dersi anlatmaya yönelik tutumları öğrencilerin de tutumları üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca olumsuz kişilik özelliklerine sahip bir öğretmen, öğrencinin dersten ya da okuldan soğumasına veya akademik başarısızlığına neden olabilir.

Eğitim tutumları değiştirmede önemli bir araç olduğundan, öğretmenlerin gerek kendi derslerine, gerekse sosyal yaşamdaki diğer olgulara yönelik öğrenci tutumlarının ne olduğunu, nasıl ölçüleceğini bilmeleri eğitimin niteliği artırmada önemli bir etken olabilir (Duatepe ve Çilesiz, 1999). Bu nedenle öğrencilerin belli derslere veya konulara yönelik tutumlarını ölçmeye odaklı çalışmalar önem arz etmektedir. Matematik derslerinde başarısız olan öğrencilerin çoğunun bu ders hakkında olumsuz düşüncelere sahip oldukları bilinmektedir. Bu bir sonuç olabileceği gibi başarısızlığın temelinde yatan nedenlerden biri de olabilir.

Öğrencideki akademik başarısızlığın nedeninin uygun matematik öğretimi eksikliğinden ziyade öğretmen kaynaklı da olabileceği ihtimal dâhilindedir. Bu durumun tespitine yönelik öğrencilere ilki eğitimler öncesi, ikincisi altı haftalık eğitimlerden sonra ve sonuncusu da eğitimlerden sonra olmak üzere toplamda üç tane "matematik dersine yönelik tutum ölçeği" uygulanmıştır. Bu ölçekten elde edilen veriler her öğrenci için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) tarafından geliştirilen ve ilköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzunda (MEB, 2009) yer alan tutum ölçeği (Ek-7) 20 adet beşli Likert tipi maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin 12'si olumlu tutum ifadeleri, 8'i de olumsuz tutum ifadeleri olup ölçekte karışık bir şekilde sıralanmaktadır. Olumlu maddeler için verilen cevaplar "Tamamen katılıyorum" (5), "Katılıyorum" (4), "Kararsızım" (3), "Katılmıyorum" (2) ve "Hiç katılmıyorum" (1) şeklinde puanlanmıştır. Olumsuz maddeler ise tersten puanlanmıştır. Bütün maddelerin puanları toplanarak her bir öğrenci için tutum puanı belirlenmiştir. Bu durumda ölçekten alınabilecek en düşük puan 20, en yüksek puan ise 100'dür. Öğrencilerin derslere karşı tutumlarının olumsuz (negatif) olması, onların derslerdeki başarısını olumsuz yönde etkileyebilir (MEB EARGED, 2006).

Her bir tutum ifadesinden alınan puanların toplamı, cümle sayısına (madde sayısı) bölünerek 1-5 değerleri arasında nerede olduğu bulunur. Bu işlem sonucunda 1-2 olumsuz tutumu, 3 ne olumlu ne olumsuz tutumu, 4-5 olumlu tutumu ifade etmektedir. Elde edilen sonuç ondalık gösterim şeklinde ise yakın olduğu tam sayının temsil ettiği tutuma sahip olduğunu gösterir. Tutum ölçeği maddeleri puanlama anahtarı tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 11. Tutum Ölçeği Maddeleri Puanlama Anahtarı

Dereceler	**Olumlu İfade Puanı**	**Olumsuz İfade Puanı**
Hiç katılmıyorum	1	5
Katılmıyorum	2	4
Kararsızım	3	3
Katılıyorum	4	2
Tamamen katılıyorum	5	1

Matematik Dersi İçin Öğrenci İzleme Formu

Deney grubu öğrencilerinin gelişimlerinin izlenmesine yönelik olarak MEB EARGED tarafından geliştirilen "Matematik dersi için öğrenci izleme formu" kullanılmıştır (Ek-8). Bu formlar öğrencinin bilişsel özellikleri, psikomotor becerileri, sosyal becerileri ve psikolojik özelliklerini ortaya çıkarmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu izleme formları deney grubu öğrencilerinin hem eğitimler öncesi ve sonrası durumlarının hem de haftalık gelişimlerinin izlenmesine ve sürecin değerlendirilebilmesine katkı sağlamıştır. Verilen destek eğitimlerin ilgili öğrencilerde herhangi bir olumlu etki oluşturup oluşturmadığının ortaya çıkmasına da imkân sağlamıştır.

Deney grubu öğrencilerin normal eğitim sınıflarındaki matematik öğretmenlerine bu izleme formları haftalık verilmiştir. Her hafta söz konusu matematik öğretmenlerinin doldurduğu izleme formları alınmış ve boş olan yeni bir form verilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin her biri için toplamda 12 adet izleme formu elde edilmiştir. Bu izleme formlarından elde edilen veriler her öğrenci için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bu formları dolduran deney grubu öğrencilerinin matematik öğretmenlerine ait bilgiler tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 12. Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Öğretmenlerine Ait Bilgiler

Öğretmen	Cinsiyet	Öğrencisi	Mesleki Deneyim	Mezuniyet
Ö1	Kadın	D1, D2	5 yıl	Eğitim fakültesi
Ö2	Kadın	D2, D3	6 yıl	Eğitim fakültesi
Ö3	Erkek	D4, D5	30 yıl	Eğitim enstitüsü

Tablo 13 incelendiğinde matematik öğretmenlerinin eğitim öğretim anlamında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Matematik dersi için öğrenci izleme formu, beş seçenekli Likert tipi 30 maddeden oluşan bir ölçektir. Bu ölçek, bilişsel özellikler alt boyutunda 10 madde, psikomotor beceriler alt boyutunda 3 madde, sosyal beceriler alt boyutunda 4 madde ve psikolojik özelikler alt

boyutunda 13 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler olumlu ya da olumsuz hüküm bildiren ifadeler içermemektedir. Maddeler için verilen cevaplar "Hiçbir zaman" (0), "Nadiren" (1), "Bazen" (2), "Sıklıkla" (3) ve "Her zaman" (4) şeklinde puanlanmıştır. Bütün maddelerin puanları toplanarak her bir öğrenci için izleme puanı belirlenmiştir. Her alt boyut için belirlenen toplam puan ve genel izleme puanı dörtlük sisteme çevrilmiştir. Bu durumda ölçekten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 4'tür (Kemankaşlı, 2010).

Ortam

Destek eğitimlerinin yapılabilmesi için çalışma grubuna özgü bir araştırma ortamına ihtiyaç duyulmuştur. Çalışmanın yapıldığı okulda ikili (sabahçı-öğlenci) eğitim verildiğinden tüm sınıflarda gün boyu ders yapılmaktadır. Bu nedenle hem sakin hem de çalışmaya özel 20 kişilik kapasiteye sahip olan okul kütüphanesi araştırmacı tarafından teklif edilmiş okul yönetimince de uygun görülmüştür. Öğrenciler tarafından her zaman aktif olarak kullanılmayan kütüphanenin kapısına çalışmanın yapılacağı gün ve saatleri belirten program asılmış ve 12 hafta boyunca asılı kalması sağlanmıştır. Kütüphanede katılımcı öğrencilerle yapılan bir derse ait görüntü aşağıda verilmiştir.



Şekil 6. Deney grubu eğitimlerinden bir görüntü

Deney grubu öğrencileri sabahçı olduklarından okul dersleri 12.55 itibariyle bitmektedir. Destek eğitimleri de 13.15'de başlamakta ve yaklaşık 2 saat sürmektedir. Bu öğrenciler eğitimlere yetişemeyeceklerinden dolayı evlerine gitmemeleri ve okulda kalmaları sağlanmıştır. Dolayısıyla bu süreçte öğrencilerin karnı acıkmıştır. Hem öğrencilerin açlıklarını bastırmak hem de derse katılımlarını motive etmek amacıyla araştırmacı derslere

başlamadan önce simit, poğaça, kek, süt, meyve ve meyve suyu çeşitlerinden ikram etmiştir. Her ders öncesi bu tip ikramlar 10-15 dakikayı aşmayacak şekilde sürdürülmüştür.

Gerek uygulama güvenirliği gerekse veri kayıtlarını muhafaza etmek için masanın üzerine tripod yardımıyla bir kamera sabitlenerek yerleştirilmiştir. Bu sayede 12 hafta süren derslerin tamamının video çekimleri yapılmıştır. Bu video çekimleri tüm katılımcıları görebilecek şekilde araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü okul, Ankara'nın merkez ilçelerinin birinde, ulaşımı kolay bir bölgede bulunmaktadır. Eğitim öğretim faaliyetlerine 1996 yılında başlayan okul, araştırmanın sürdürüldüğü 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz döneminde 44 öğretmen ve 552 öğrencisiyle, üç katlı bir binada 20 şube ile eğitim vermektedir. Öğrencilerinin büyük bir kısmının orta gelirli ailelere sahip olduğu okul, öğrencilerini okula kabul ederken belirlenen mahalli sınırlar içinde ikamet etmelerini gözetmektedir.

Dersler

Deney Grubu Dersleri

RTI aşama 2 düzeyindeki deney grubu öğrencilerine haftalık hedeflenen kazanımlar doğrultusunda ders planları yapılmıştır. Bu ders planlarına sadık kalınarak ders işleniş esnalarında öğrencilerin verdikleri cevaplara müdahale edilerek öğrenciler doğru cevaba yönlendirilmeye çalışılmış ve çözüm yolları ve farklı çözüm stratejileri geliştirmeleri beklenmiştir. MEB ortaokul matematik müfredatına uygun olarak Delaware RTI programı çerçevesinde tasarlanan günlük pratik problemlerden uyarlanan alıştırmalar çözülmüştür. Johnson (2007), aşama 2 düzeyindeki öğrenciler için tasarlanan matematik programının beş temel unsurunu sayıları okuma ve yazma, hesaplama, standart dört işlem problemlerini çözme, genel (generic) problemleri çözme becerisi ve beşinci olarak da matematik sözcükleri, konuşma ve iletişim olarak sıralamıştır. Aşama 2 düzeyinde öğrencilerdeki ilerleme izleme sıklığının arttırılması gerektiğini belirten araştırmacı üç aylık bir dönemde ölçme ve değerlendirmelerin haftalık olarak yapılması gerektiğini ve yukarıda bahsedilen beş bileşenin öğretimine odaklanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu bileşenler göz önüne alınarak eğitim programı dizayn edilmiş ve ders işlenişleri gerçekleştirilmiştir. Haftalık işlenen derslere ait hedef kazanımlar ve detay bilgiler ekler bölümünde (Ek-2) verilmiştir.

1. Ders: Doğal Sayılar (1. hafta)

Bu derste öğrencilerin, "basamak" ve "doğal sayı" kavramlarına ait mevcut bilgilerinin ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. İşlemsel bilgi anlamında 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar için; okuyup ve yazabilmeleri, bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtebilmeleri, çözümleyebilmeleri, en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlayabilmeleri ve sıralayabilmeleri incelenmiştir. Bu işlemler sürecinde öğrencilerin mevcut bilgileri ve kullandıkları stratejiler ortaya çıkartılmaya çalışılmış ve gerekli görülen zamanda gerekli müdahale yapılmış ve öğrencinin bu müdahaleye verdiği yanıtlar sıralanmıştır.

Araştırmacı tarafından bu derste öğretmen güdümlü bir öğretim yaklaşımı kullanılmış, onluk taban bloklarıyla modelleme yapılmış, gösterimleri takiben yönlendirme ve soru sorma ve sonrasında da öğrencilere bağımsız uygulama yaptırılmıştır. Öğrencilerin basamak ve doğal sayı kavramlarına ilişkin matematiksel bilgiyi öğretmen tarafından sunulan sözel, yazılı ve görsel ipuçlarıyla elde etmelerine çalışılmıştır. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir.

2. Ders: Toplama İşlemi (2. hafta)

Bu derste öğrencilerin doğal sayılarla ilgili işlemsel bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak toplama işlemi ele alınmıştır. Bu çerçevede, en çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapabilmeleri, toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin edebilmeleri ve bu tahminleri işlem sonucu ile karşılaştırabilmeleri incelenmiştir. Ayrıca toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplayabilmeleri ve doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözebilmeleri ve kurabilmeleri ele alınmıştır.

Toplama işleminde basamaklardaki verilmeyen rakamlar veya verilmeyen toplanan buldurulmaya çalışılmış, verilmeyen rakamlar veya toplanan buldurulurken değişik stratejiler geliştirmeleri için ortam oluşturulmuştur. Geliştirdikleri stratejileri açıklamaları beklenmiştir. Problemler günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilmiştir. Üç doğal sayı ile yapılan toplama işleminde sayıların toplanma sırasının değişmesinin sonucu değiştirmediği, işlem yaparak göstermeleri sağlanmıştır. Toplama işlemi ile ilgili daha önceki sınıflarda geliştirdikleri stratejiler hatırlatılmış, işlemlerin doğruluğunun kontrolü ve tahmin ile sonucun karşılaştırılmasında hesap makinesi kullandırılmıştır. Ders

sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

3. Ders: Çıkarma İşlemi (3. hafta)

Bu derste öğrencilerin doğal sayılarla ilgili işlemsel bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak çıkarma işlemi ele alınmıştır. Bu çerçevede, en çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapabilmeleri, en çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin edebilmeleri ve bu tahminleri işlem sonucu ile karşılaştırabilmeleri incelenmiştir. Üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarabilmeleri ve doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözebilmeleri ve kurabilmeleri de bu derste ele alınmıştır.

Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminde, basamaklardaki verilmeyen rakamları veya eksileni ya da çıkanı belirlemeye yönelik örneklere yer verilmiştir. Öğrencilerden verilmeyenleri bulurken değişik stratejiler geliştirmeleri ve bu stratejileri açıklamaları istenmiştir. Kullanılan örneklerde ara basamaklarında sıfır olan sayılarla da çıkarma işlemi yaptırılmıştır. Verilmeyen farklı rakamlar yerine farklı şekiller veya harfler kullanılmasına dikkat edilmiştir. Eksilen ve çıkan sayılar, en yakın onluğa yuvarlatılması istenmiş böylece sonuca en yakın tahmini yapmaları beklenmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları tahminler ile tahmin sonuçlarının karşılaştırılması için hesap makinesi kullanmalarına imkân verilmiştir. Zihinden çıkarma işlemi yaparken farklı ne gibi stratejiler geliştirdiklerini açıklamaları istenmiştir. Problemler, günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilmiş ve içinde en çok dört basamaklı sayıların geçtiği bu problemler çözdürülmüştür. Ek olarak öğrencilerin diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemlere de yer verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

4. Ders: Çarpma İşlemi (4. hafta)

Bu derste öğrencilerin işlemsel bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak çarpma işlemi ele alınmıştır. Bu çerçevede, çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapabilmeleri, en çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpabilmeleri incelenmiştir. Öğrencilerin, üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma

sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini fark edebilmeleri, en çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpabilmeleri de ele alınmıştır. Bu kapsamda en çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpma, en çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin etme ve tahmin sonucunu işlem sonucu ile karşılaştırma ders planına dâhil edilmiştir. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemlerden de örneklere yer verilmiştir. Hazırlanan süreç alıştırmalarında çarpımları en çok dört basamaklı bir doğal sayı olan çarpma işleminde, basamaklarda verilmeyen rakamları belirleme etkinliklerine yer verilmiştir. Öğrencilere, basamaklarda verilmeyen rakamlar bulduruluken düşündükleri veya geliştirdikleri stratejileri açıklamaları istenmiştir. Çarpma işlemlerinde ara basamaklarında sıfır olan sayılara da yer verilmiş ve verilmeyen farklı rakamlar yerine farklı şekiller veya harfler de kullanılmıştır. Bu derste üç çarpanlı ve işlem önceliği içeren işlemlere yer verilmemiştir.

Öğrencilerin; bir sayıyı kısa yoldan 5 ile çarpmak için sayıyı, 2'ye bölünüp 10 ile çarpmaları, kısa yoldan 25 ile çarpmak için 4'e bölünüp 100 ile çarpmaları ve kısa yoldan 50 ile çarpmak için ise 2'ye bölünüp 100 ile çarpmaları gibi stratejiler geliştirmeleri beklenmiş ve bahsedilen stratejilere vurgu yapılmıştır. Burada 5 ve 50 ile kısa yoldan çarpılacak sayılar 2'ye bölünebilen; 25 ile kısa yoldan çarpılacak sayılar ise 4'e bölünebilen sayılardan seçilmesine dikkat edilmiştir. Çarpma işlemlerinde öğrencilerden tahmin yapmaları istenmiş, hesap makinesi kullandırarak tahminlerinin gerçek sonuçla karşılaştırmaları sağlanmıştır. Süreç alıştırmalarında yer verilen problemler, günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilmiştir. Çarpma işlemini içeren bu problemler de, içinde en çok üç basamaklı sayıların geçmesine dikkat edilmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

5. Ders: Bölme İşlemi (5. hafta)

Bu derste öğrencilerin işlemsel bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak bölme işlemi ele alınmıştır. Bu çerçevede, bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirleyebilme, üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara bölebilme, son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan bölebilme kazanımları ele alınmıştır. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin edebilme ve

tahminlerini işlem sonucu ile karşılaştırabilme becerilerini sorgulayan ve doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemlere de yer verilmiştir.

Verilmeyen bölen veya bölünen bulunurken çarpma veya bölme işleminden yararlanmaları ve bölümün doğruluğunu kontrol etmeleri sağlanmıştır. Kalansız bölme işlemlerine ağırlık verilse de kalanlı bölme işlemleri de yaptırılmıştır. Kısa yoldan bölme işlemlerini yapabilmek için öğrencilerin strateji geliştirmeleri beklenmiştir. Bölme işlemleri, yan yana yazılmış biçimde verilerek de yaptırılmıştır. Tahmin ile sonucun karşılaştırılmasında hesap makinesi kullanmalarına imkân verilmiştir. Verilen problemler, günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

6. Ders: Kesirler (6. hafta)

Bu derste öğrencilerin kavramsal bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak kesirler konusu ele alınmıştır. Bu çerçevede, payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirebilme ve bu kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme, kesirleri karşılaştırabilme ve eşit paydalı iki büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralayabilme kazanımları ele alınmıştır. Şekiller ve sayı doğrusu modelleri ile kesirlerin birimleri elde ettirilmiştir. Bu kesir birimlerinden basit, bileşik ve tam sayılı kesirler elde ettirilmiş ancak "basit, bileşik ve tam sayılı kesir" kavramlarına vurgu yapılmamıştır. Paydanın, bütünün kaç eş parçaya bölündüğü ve payın bu parçalardan kaç tanesinin alındığı anlamında olduğu üzerinde durulmuştur.

Kesir modelleri ile sayı doğrusu ilişkilendirilmeye çalışılmış, şekil ve sayı doğrusu kullanarak iki basit kesir, kesirlerin birimlerinden yararlanılarak karşılaştırmaları sağlanmıştır. Karşılaştırma sonuçlarının "<", ">" ve "=" sembollerinden uygun olanını kullanmalarına dikkat edilmiştir. Öğrencilerden payları eşit veya paydaları eşit kesirlerin sıralamaları için uygun stratejiler geliştirmeleri beklenmiş ve bu stratejilerini açıklamaları istenmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

7. Ders: Kesirlerle Toplama İşlemi (7. hafta)

Bu derste öğrencilerin işlemsel bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak kesirlerle toplama işlemi ele alınmış, işlemlerde kullanılan kesirler paydaları eşit kesirlerle sınırlandırılmıştır. Toplama işlemlerinde şekil ve sayı doğrusu modelleri kullanılmış, öğrencilerin kesrin birimlerinden yararlanmaları sağlanmıştır.

Kesirlerin 0'a, yarıma ve 1'e yakın olma durumları kabaca ele alınmış, öğrencilerden buna göre iki kesrin toplamına yönelik tahmin yapmaları beklenmiştir. Burada paydaları farklı iki kesrin toplamına sadece 0'a, yarıma ve 1'e yakın olma durumları ele alınarak tahmin etme çerçevesinde yer verilmiştir. Ayrıca günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilmiş kesirlerle toplama işlemi gerektiren problemlere de yer verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

8. Ders: Kesirlerle Çıkarma İşlemi (8. hafta)

Bu derste öğrencilerin işlemsel bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak kesirlerle çıkarma işlemi ele alınmış, işlemlerde kullanılan kesirler paydaları eşit kesirlerle sınırlandırılmıştır. Çıkarma işlemlerinde şekil ve sayı doğrusu modelleri kullanılmış, öğrencilerin kesrin birimlerinden yararlanmaları sağlanmıştır.

Paydaları farklı iki kesrin farkına sadece 0'a, yarıma ve 1'e yakın olma durumları ele alınarak tahmin etme çerçevesinde yer verilmiştir. Ayrıca günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilmiş kesirlerle çıkarma işlemi gerektiren problemlere de yer verilmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

9. Ders: Ondalık Gösterimler (9. hafta)

Bu derste öğrencilerin kavramsal bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak ondalık gösterimler konusu ele alınmıştır. Bu çerçevede öğrencilerin, bir bütünün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık sayı olduğunu belirtebilme, ondalık ifadeleri virgül kullanarak yazabilme, ondalık gösterimlerin tam kısmını, ondalık kısmını ve basamak adlarını belirtebilme ve iki ondalık gösterimi karşılaştırabilme kazanımları ele alınmıştır.

Paydası 10 ve 100 olan kesirler modellenerek gösterilmiş ve bu kesirlerin ondalık gösterim olduğu vurgulanmıştır. Uzunluk ölçüleri ve sıvı ölçüleri konularıyla ilişkilendirilen örneklere yer verilmiştir. Basamak tablosu ve yüzdelik daire dilimi kullandırılarak ondalık gösterimler modellenmiştir. Öğrencilerin, bu modellerden yararlanarak ondalık gösterimleri karşılaştırmaları sağlanmıştır. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

10. Ders: Zamanı Ölçme (10. hafta)

Bu derste öğrencilerin kavramsal bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak zamanı ölçme konusu ele alınmıştır. Bu çerçevede öğrencilerin, dakika ile saniye ve yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklayabilme, saat-dakika, dakika-saniye arasındaki dönüşümleri yapabilme ve zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözebilme kazanımları ele alınmıştır.

Akrep ve yelkovanlı saate göre verilen bir zamanı, sayısal saatteki gösterime dönüştürme, sayısal saatle verilen bir zamanı akrep ve yelkovanlı saatteki gösterime dönüştürme etkinlikleri yaptırılmıştır. Akrep ve yelkovanlı saatlerin yanı sıra sayısal görünümlü saat modelleri kullanılmıştır. Duvardaki saatin saniyesine bakarak saniyenin her hareketinde grupça tik-tak diyerek 60 saniyenin 1 dakika olduğu fark ettirilmiştir. Öğleden sonra saat 2'nin saat 14.00 anlamına geldiğini içeren 12 saatlik gösterimle 24 saatlik gösterim arasında dönüşümlere ve zaman ölçülerinin kullanıldığı problemlere de yer verilmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

11. Ders: Tekrar Uygulamaları (11. hafta)

Bu derste destek eğitimlerinin ilk beş haftasında işlenen doğal sayılar, toplama işlemi, çıkarma işlemi, çarpma işlemi ve bölme işlemi konuları tekrar niteliğinde ele alınmıştır. Böylece geçmiş derslerde yapılan sondaların ve buna karşın yapılan müdahalelerin sonuçlarını gözlemleme imkânı elde edilmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta

verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir.

12. Ders: Tekrar Uygulamaları (12. hafta)

Bu derste destek eğitimlerinin 6, 7, 8, 9 ve 10. haftalarında işlenen kesirler, kesirlerle toplama işlemi, kesirlerle çıkarma işlemi, ondalık gösterimler ve zamanı ölçme konuları tekrar niteliğinde ele alınmıştır. Böylece geçmiş derslerde yapılan sondaların ve buna karşın yapılan müdahalelerin sonuçlarını gözlemleme imkânı elde edilmiştir. Ders sonunda ilgili kazanımları içeren her güne özel çözülmesi beklenen günlük ev ödevleri verilmiştir. Ders sonunda geçen hafta verilen ev ödevleri toplanmış ve değerlendirilmiştir. Bu dersle ilgili olarak ilgili kazanımları içeren yeni (günlük) ev ödevleri verilmiştir. Son olarak verilen bu ödevler eğitimlerin bitiminden bir hafta sonra toplanmış ve değerlendirilmiştir.

Eğitim programı detay bilgilerini içeren çizelge tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Eğitim Programı ve Hedef Kazanımlar

Ders	Konu	Kazanımlar	Ödev	Katılım
1.ders	Doğal Sayılar	1. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar. 2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir. 3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler. 4. Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar. 5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar. 6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.	Günlük matematik alıştırmaları (GMA)	D1, D2, D3, D4
2.ders	Toplama İşlemi	1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar. 2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. 3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar. 4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
3.ders	Çıkarma İşlemi	1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar. 2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. 3. Üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır. 4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
4.ders	Çarpma İşlemi	1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar. 2. Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir. 3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar. 4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar. 5. En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar. 6. En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. 7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	GMA	D1, D3, D4, D6

5.ders	Bölme İşlemi	1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler. 2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler. 3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler. 4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. 5. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
6.ders	Kesirler	1. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir. 2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir. 3. Kesirleri karşılaştırır. 4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar. 5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	GMA	D1, D2, D4, D5, D6
7.ders	Kesirlerle Toplama İşlemi	1. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi yapar.	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
8.ders	Kesirlerle Çıkarma İşlemi	1. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi yapar. 2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	GMA	D1, D2, D3, D4, D6
9.ders	Ondalık gösterimler	1. Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterim olduğunu belirtir. 2. Ondalık ifadeleri virgül kullanarak yazar. 3. Ondalık gösterimlerin tam kısmını, ondalık kısmını ve basamak adlarını belirtir. 4. İki ondalık gösterimi karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir.	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
10.ders	Zamanı Ölçme	1. Dakika ile saniye arasındaki ilişkiyi açıklar. 2. Saat-dakika, dakika-saniye arasındaki dönüşümleri yapar. 3. Yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklar. 4. Zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer ve kurar.	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
11.ders	Tekrar Uygulamaları	Doğal Sayılar, Toplama İşlemi, Çıkarma İşlemi, Çarpma İşlemi, Bölme İşlemi	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
12.ders	Tekrar Uygulamaları	Kesirler, Kesirlerle Toplama İşlemi, Kesirlerle Çıkarma İşlemi, Ondalık Gösterimler, Zamanı Ölçme	GMA	D1, D2, D3, D4, D5, D6
Yer ve zaman: Okul kütüphanesi, her çarşamba 13.20-14.50 arası				

Plasebo Grubu Dersleri

Akranlarına göre daha fazla ders alan öğrencilerden akademik anlamda başarı artışı beklenebilir. Bu artış aynı dersin tekrarıyla pekiştirme yapılmasından kaynaklı olabilir. Bu nedenle plasebo grubuna verilen dersler sonucunda bu öğrencilerde akademik bir başarı artışının olması olağan bir durum olarak karşılanabilir. Deney grubu öğrencilerine RTI kapsamında tasarlanan derslerin akademik başarıya olumlu katkısının fazladan ders alarak mı oluştuğu yoksa kullanılan öğretim yönteminden mi kaynaklandığının tespiti için ihtiyaç duyulan ve oluşturulan plasebo kontrol grubuna geleneksel ders anlatımı yapılmıştır. Okul müfredatına uygun olarak her hafta genel eğitim sınıflarında öğrencilerin işlemiş oldukları matematik derslerinin tekrarı özet olarak yapılmış ve bu çerçevede ilgili konulara ait alıştırmalar çözülmüştür. Bu gruptaki öğrencilere 12 haftalık derslerde okul müfredatına paralel olarak öğrencilerin matematik öğretmenlerinin anlattıkları doğal sayılar ve işlemler, zaman ölçme, veri işleme, nokta, doğru, ışın ve doğru parçası konuları işlenmiş ve bu konularla ilgili ek alıştırmalara yer verilmiştir. Bu grubun eğitim programı detay bilgilerini içeren çizelge tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Plasebo Grubu Eğitim Programı ve Hedef Kazanımlar

Hafta	Konu	Kazanımlar	Katılım
1.ders	Doğal sayılar	• En çok dokuz basamaklı doğal sayıları okur ve yazar. • En çok dokuz basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını ve rakamların basamak değerlerini belirtir.	P1, P2, P3, P4, P5, P6
2. ders	Doğal Sayılarla İşlemler	• Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur. • En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapar. • İki basamaklı doğal sayılarla zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde uygun stratejiyi seçerek kullanır. • Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.	P1, P3, P4, P5, P6
3.ders	Doğal Sayılarla İşlemler	• En çok üç basamaklı iki doğal sayının çarpma işlemini yapar. • En çok dört basamaklı bir doğal sayıyı, en çok iki basamaklı bir doğal sayıya böler. • Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.	P1, P2, P3, P4, P5, P6

4.ders	Doğal Sayılarla İşlemler	• Doğal sayılarla zihinden çarpma ve bölme işlemlerinde uygun stratejiyi seçerek kullanır. • Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar. • Çarpma ve bölme işlemleri arasındaki ilişkiyi anlayarak işlemlerde verilmeyen öğeleri (çarpan, bölüm veya bölünen) bulur. • Dört işlem içeren problemleri çözer.	P1, P2, P4, P5, P6
5.ders	Doğal Sayılarla İşlemler	• Bir doğal sayının karesi ve küpünü üslü olarak gösterir; değerini bulur. • En çok iki işlem içeren parantezli ifadelerin sonucunu bulur.	P1, P2, P3, P4, P5, P6
6.ders	Zaman Ölçme	• Zaman ölçü birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	P2, P3, P4, P5, P6
7.ders	Veri Analizi ve Yorumlama	• Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. • Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir. • Ağaç şeması yaparak verileri düzenler.	P1, P2, P3, P4, P5, P6
8.ders	Veri Analizi ve Yorumlama	• Sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şeması ile gösterilmiş veriyi özetler ve yorumlar.	P1, P2, P3, P4, P5, P6
9.ders	Geometrik Kavramlar ve Çizimler	• Doğru, doğru parçası ve ışını açıklar ve sembolle gösterir. • Kareli veya noktalı kâğıt üzerinde bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder. • Kareli veya noktalı kâğıt üzerinde bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.	P1, P2, P3, P5, P6
10.ders	Geometrik Kavramlar ve Çizimler	• Kareli veya noktalı kâğıt üzerinde bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder; çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar. • Kareli veya noktalı kâğıt üzerinde 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.	P1, P2, P3, P4, P5, P6
11.ders	Üçgen ve Dörtgenler	• Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarından kenar, iç açı, köşe ve köşegeni tanır.	P1, P2, P3, P5
12.ders	Üçgen ve Dörtgenler	• Kareli, noktalı ya da izometrik kâğıtlardan uygun olanlarını kullanarak açılarına göre ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur; oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.	P1, P2, P3, P4, P6
Yer ve zaman: 4E sınıfı, her çarşamba 12.15-12.55 arası			

Müdahaleler ve Değerlendirmeler

Deney grubuna matematik öğretimi için yapılan RTI müdahalelerden bazıları aşağıda ifade edilmiştir.

12 haftalık eğitimler boyunca süreç alıştırmaları bireysel tanılayıcı mülakatlar olarak kullanılmıştır. Tanılayıcı mülakatlar, ele alınan bir kavram hakkında öğrencilerin bilgilerini ve zihinsel stratejilerine ilişkin derinlemesine bilgi edinmek için kullanılan bir araçtır (Van De Walle, 2013). Öğrencilere bu kapsamda her ders alıştırma veya problem verilmiş ve çözüm sürecinde düşüncelerini dile getirmeleri beklenmiştir.

Okul rehber öğretmeniyle işbirliği yapılmıştır. Katılımcı öğrencilerin belirlenmesinden eğitim sürecinin bitimine kadarki süreçte araştırmacıya yardımcı olmuştur.

Eğitimler sürecinde zaman zaman akran destekli öğrenme kullanılmış, öğrencilerin birbirleriyle tartışmaları sağlanmıştır.

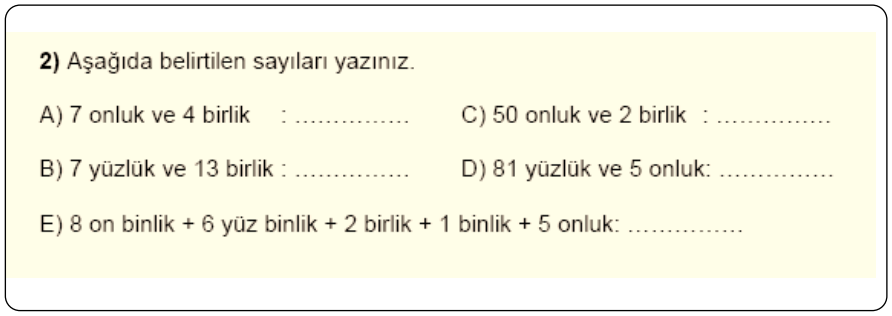
Evde yapılmak üzere ev ödevleri verilmiş ve ailelerden bu ödevlerin yapılmasında öğrencilere yardımcı olmaları istenmiştir. Bu ödevler her hafta toplanmış ve kontrol edilerek geri dönütler yapılmıştır.

Destek eğitimi alan öğrencilerin gelişimleri izlenmiş ve haftalık değerlendirmelere tabi tutulmuşlardır. Bu değerlendirmelere rehber öğretmen ve ilgili öğrencilerin matematik öğretmenleri katkıda bulunmuştur. Öğretim sürecinde araştırmacı, öğrencilerin işlemsel becerilerini, problem çözme becerilerini ve matematiksel kavramların anlaşılmasına yönelik gelişimlerini gözlemlemiştir. Öğrencilerin düşünme şekilleri ve kullandıkları fikirler hakkında bilgi edinmeye çalışmıştır. Değerlendirmenin hiçbir aşamasında herhangi bir sınav yapılmamış, öğrencilere nicel bir not verilmemiş ve bir öğrenci diğer bir öğrenciyle kıyaslanmamıştır.

Yapılan değerlendirmeler biçimlendirici değerlendirme çerçevesinde ele alınmıştır. Temel (2010) çalışmasında biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeyi; öğretim sürerken, ünite ve konulardaki öğrenme eksiklikleri, güçlükleri belirlemek ve gidermek için yapıldığını ve bu değerlendirmenin izleme, teşhis etme ve çözümleme amaçlı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı değerlendirme yaparken öğrencilerin neleri bilmediğinden çok neleri bildiklerini ortaya koymayı amaçlamıştır.

Ders içerisinde yapılan müdahalelerden iki örneğe aşağıda yer verilmiştir.

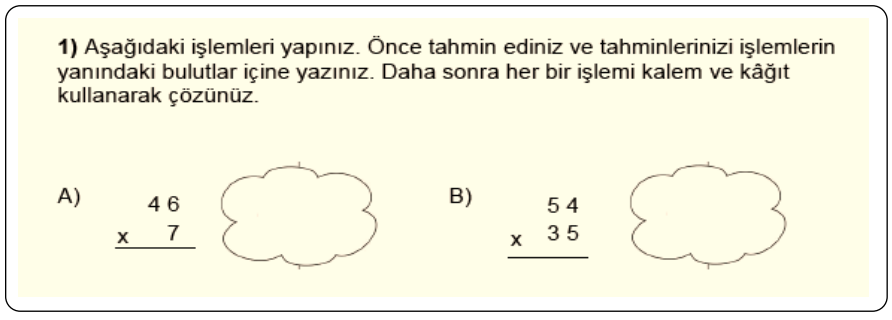
Sonda:



Müdahale:

- Onluk taban blokları kullanıldı. Daha önce görmeyen öğrenciler 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.
- Sonra 15 yüzlük, 75 onluk ve 82 birlik gibi daha büyük sayıları yazmaları istendi. Benzer işlemler sayılar büyütülerek tekrarlandı.
- Daha sonra 3 onluk 6 birlik modellenerek hangi sayıyı temsil ettiği soruldu ve öğrencilerden birine tahtaya yazması istendi. Bu şekilde basamak değerini vurgulayan fazladan alıştırmalar yapıldı.

Sonda:



Müdahale:

- Öğrencilerin, tahminler için iyi seçimler yapamadıkları yaklaşık tahmini nasıl bulacaklarını bilemedikleri görülmüştür. Öğrenciler ile sonucun gerçek cevaba daha yakın olmasını sağlamak için bir çarpanı artırma ve diğerini azaltma

üzerinde öğrencilerle tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalarda kalem kâğıt kullanmamaları için öğrenciler uyarılmıştır. A şıkkı için, öncelikle 46'nın 50'ye 7'nin 10'a çıkarılması istenmiş ve tahmin etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin tamamı tahmin olarak 500 cevabını vermiştir. Daha sonra sadece 46'nın 50'ye çıkarılması ve tekrar tahmin etmeleri istenmiştir. Benzer işlemler B şıkkın içinde 54'ü 50'ye indirerek 35'i 40'a çıkararak yeni tahminler yapmaları istenmiş ve her değişikliği sonucunda yapılan tahminler tahtaya yazılmıştır.

- Daha sonra gerçek çarpma işlemlerini kalem kullanarak yapmaları istenmiş ve yapılan işlemler kontrol edilmiştir. Doğru cevaplarla tahminler karşılaştırılmış ve hangi tahminin gerçek cevaba daha yakın olduğu sorulmuştur. Tahmin sonucu yakın olan sayıyı nasıl bulunduğunu tekrarlamaları istenmiştir.
- Çarpma işlemini doğru yapamayan bir öğrencinin bazı çarpma işlemi kurallarını tam olarak bilmediği anlaşılmıştır.
- Önceden hazırlanan çarpım tablosu her öğrenciye verilmiş ve bildikleri çarpımları karalamaları istenmiştir. Çarpma işlemini yapamayan öğrencinin kâğıdında karalanmamış birkaç sayı kalmıştır. Öğrencinin bu tabloyu ihtiyaç duyduğunda birkaç bilinmeyen kural için kullanması istenmiştir. Bu şekilde öğrencide güven oluşması sağlanmıştır.
- Öğrencilerden tahminde bulunmalarını isteyerek onların 10 ve 100 çarpımlarını bularak kısmi çarpımlar ile ilgili ilk aşamanın alıştırmasını yapmaları sağlanmış olur.

Verilerin Toplanması

Araştırmacı, ÖEG olan öğrencilerin bir başka deyişle RTI modeline göre aşama 2 düzeyi öğrencilerinin tespit edilmesi için MBT uygulamalarını okul yönetiminden yardım alarak birlikte yapmıştır. MBT sayesinde hem okulun bütün 4. ve 5. sınıflarının ön bilgileri elde edilmiş hem de çalışmanın katılımcıları belirlenmiştir. Belirlenen katılımcılar için yapılan 12 haftalık derslerde araştırmacı hem uygulayıcı hem gözlemci olarak yer almıştır. Birinci gruba yapılan eğitimler kamera yardımıyla kayda alınmıştır.

Eğitimler sonrasında deney, plasebo ve kontrol grubu öğrencilerine MBT'ler tekrar uygulanmıştır. Böylece eğitimlerin katılımcılar üzerindeki etkisi akademik açıdan karşılaştırma imkânı elde edilmiştir. Araştırmanın nitel verilerini oluşturan gözlem notları

eğitimler boyunca tutulmuş, deney grubu öğrencilerine matematiğe yönelik tutum ölçekleri uygulanmış, süreç izleme formlarının öğrencilerin matematik öğretmenleri tarafından doldurulmaları sağlanmış ve derslerde kullanılan ve ödev olarak verilen eğitim materyalleri araştırmanın dokümanları olarak araştırmacı tarafından elde edilmiştir. Yine deney grubuna verilen eğitimlerin video kaydı çözümleri araştırmanın en önemli verileri olarak elde edilmiştir.

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

Bu başlık altında verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması ele alınmıştır. Verilerin çözümlenmesinde kullanılmak üzere gerek kayıt cihazları yoluyla kaydedilmiş gerekse görüşme ve öğrenci dokümanlarından elde edilen veriler metin haline getirilmiştir. "Nitel bir çalışmada detaylı alan kayıtlarının alınması, araştırma ekibi tarafından doğru ve kapsamlı bilgi sağlaması, doğruluk için alan notlarının katılımcılar tarafından incelenmesi, ses ve görüntü kayıtlarının tutulması, resimlerin çekilmesi, katılımcılardan alıntıların yapılması ve alıntıların ekleme yapılmadan olduğu gibi verilmesi güvenirliği artırmaktadır" (Büyüköztürk, 2013, s. 245).

Elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak için araştırmanın nitel verileri içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Bu çerçevede verileri tanımlamaya ve verilerin içinde saklı olabilecek belirgin olmayan durumlar ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu amaçla kodlamalar yapılarak verilerin anlamlı bütünler haline getirilmesi ve bölümlere ayrılması sağlanmıştır.

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 alt problemleri temel alınarak düzenlenip yorumlanmıştır. Katılımcı öğrencilerden toplanan verilere anlam kazandırmaya çalışılmış ve bulgular

arasındaki ilişkiler betimlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bulgulardan bir takım sonuçlar çıkartılmış ve elde edilen sonuçlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın nicel verilerini oluşturan matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve matematik dersi için öğrenci izleme formlarından elde edilen veriler SPSS programında değerlendirilmiştir. Bununla birlikte deney, plasebo ve kontrol gruplarının destek eğitimleri öncesi ve sonrasında akademik başarı puanları karşılaştırılmıştır. Böylece ortaya çıkan farklılıklarda RTI modelinin etkili olup olmadığı hakkında yorumlara yer verilmiştir.

Araştırmanın veri analizinde kullanılan araçlar, öğrencilerle gerçekleştirilen birebir görüşmelere ait yazılı transkriptler ve video kayıtları, gerçekleştirilen katılımcı gözlemlere ait notlar ve öğrencilere ait yazılı dokümanlardır. Bu bağlamda öğrencilerin öğrenmelerine yönelik matematiksel yetkinlikleri ve gelişimini belirleyebilmek için elde edilen veriler gözlemlenen davranışların öğrenme güçlüğü ile ilişkisi de dikkate alınarak analiz edilmiştir. Nitel verilerinin analizinde gömülü teorinin veri çözümleme tekniklerinden yararlanılmıştır. Buna göre analizde, doğrudan verilerde önemli olan şeyi açıklayan bir soyut kuram geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu amaca kodlar ve kodlardan oluşturulan temalar yoluyla gidilmektedir. Analiz sürecinin en önemli birimi olan kodlama açık, eksensel ve seçici olmak üzere üç farklı şekilde açıklanmaktadır.

Verilerin analizi yapılırken sürekli karşılaştırmalı analiz metodu (Glaser ve Strauss, 1967) kullanılmıştır. Bu bağlamda video görüntüleriyle birlikte görüşmelere ait transkriptler temel alınmış, veriler önce açık kodlama yapılarak dikkatlice incelenmiş ve parçalara ayrılarak kodlanmıştır. Daha sonra açık kodlamanın bir sonraki aşaması olan eksensel kodlama ile elde edilen kodlar değerlendirilmiş ve diğer kodlarla ilişkilendirilmiştir. Kodların birbirleriyle ilişkilendirilmesinden sonra ise seçici kodlamaya uygun bir şekilde bu kodlar sayesinde kategoriler şekillendirilmiştir.

Yıldırım ve Şimşek (2011) nitel araştırmalarda verilerin analizi için betimsel ve içerik analizi yöntemlerinin kullanılabileceğini belirtmiştir. 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 inceleme yapılmıştır. Verilerin sunumunda kullanılan şekiller kodlamalar sırasında oluşturulan eksenleri içermektedir. Buna göre RTI süreci ana eksenine matematik öğrenme, öğrenme güçlüğü ve müdahaleler

alt kategorileri yer almıştır. Bu alt kategorilerden geçen dikey eksenler matematiksel yetkinliğin içerdiği ana unsurlar, öğrenme güçlüğü ve müdahale alt kategorilerinin boyutlarını içermektedir. Boyutlardan geçen yatay eksenlerde alt boyutları içermekte ve böylece kategoriler ve boyutlar arasındaki ilişkilerin görülmesi daha kolay hale getirilmeye çalışılmıştır. Bu ilişkiler kesikli doğrular zaman zaman ise eğrilerle gösterilmiştir. Böylelikle elde edilen temalar ve bu temalar arası ilişkiler ışığında RTI modelinin, matematik öğrenmeleri üzerindeki rolü sunulmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın raporlaştırılması aşamasında öğrenci ve öğretmen isimleri kullanılmamış ve her biri kodlanmıştır. Buna göre deney grubu öğrencileri D1, D2, D3, D4, D5 ve D6; plasebo grubu öğrencileri P1, P2, P3, P4, P5 ve P6; kontrol grubu öğrencileri K1, K2, K3, K4, K5 ve K6 şeklinde belirtilmiştir. Son olarak deney grubu öğrencilerin normal eğitim sınıflarındaki matematik öğretmenleri de Ö1, Ö2 ve Ö3 olarak ifade edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu araştırmanın amacı, RTI modelinin ÖEG olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini ortaya koymaktır. Bu amaç çerçevesinde elde edilen bulgular alt problemler dikkate alınarak oluşturulan başlıklar halinde ele alınmıştır. RTI modeline göre tasarlanan ders uygulamalarının incelenmesine, öğrencilerin mevcut durumlarının betimlenmesine, araştırmacının müdahalelerine ve bu müdahalelere öğrencilerin verdiği yanıtlara beşinci alt başlıkta yer verilmiştir.

Araştırmada RTI modeline göre gerçekleştirilen çalışmalar ve araştırmacının uyguladığı müdahaleler alan yazından alınan bakış açısıyla toparlanmış ve bu şekilde analiz edilmiştir. Bu bölümde öğrencilerin hedef kazanımlar çerçevesinde matematiksel kavramlar ve işlemleri nasıl anladıkları ve uyguladıkları üzerine odaklanılmış, problem çözme, muhakeme ve iletişim gibi matematiksel süreçleri de içeren değerlendirmelerde bulunulmuştur. Araştırma süresince elde edilen veriler araştırmanın problemini ve alt problemlerini aydınlatacak şekilde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

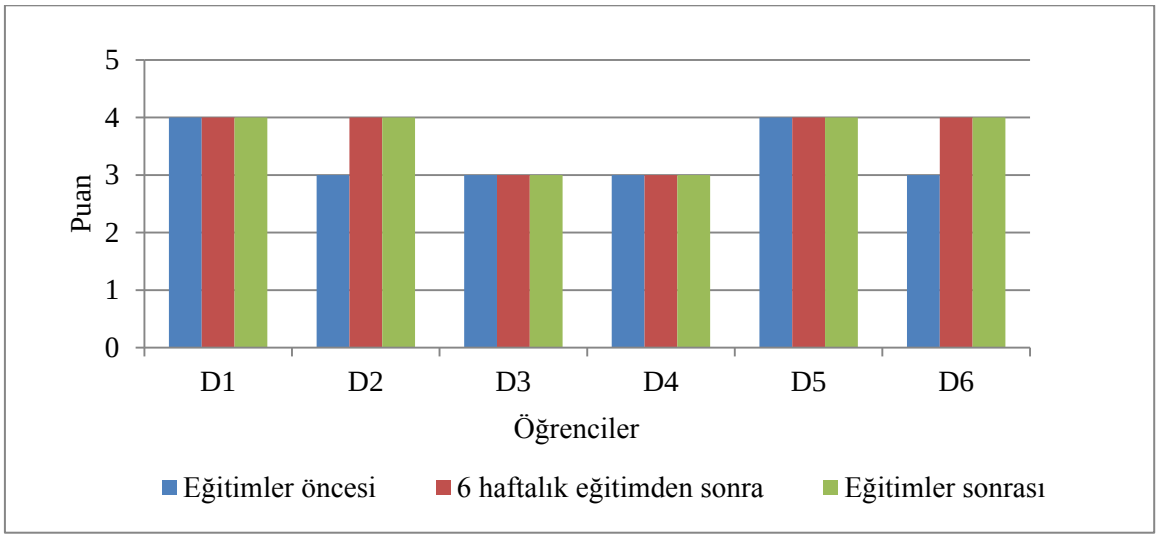
Bu bölümde öncelikle RTI modeline göre destek eğitimi alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları incelenmiş ve bu modelin öğrencilerin tutumlarına etkisi incelenmiştir. Daha sonra bu öğrencilerin, RTI destek eğitimlerine ilişkin görüşleri ele alınmıştır. Öğrencilerdeki gelişimleri en iyi fark edebilecek durumda olan matematik öğretmenlerinin olduğu gerçeğinden hareketle destek eğitimi alan öğrencilerin matematik öğretmenlerinin görüşlerine üçüncü başlıkta yer verilmiş ve yorumlanmıştır. Dördüncü başlık altında ise söz konusu öğrencilerin matematik dersine ilişkin akademik başarıları, öncesiyle birlikte ele alınmış ve farklılıklar değerlendirilmiştir. Son kısım ise yukarıda bahsedilen dört alt probleme ilişkin verilerin bir arada değerlendirildiği ve bir sonuca ulaşıldığı bölümdür. Burada RTI modelinden kaynaklanan tüm gelişmelerin neden ve nasıl oluştuğu detaylı biçimde ele alınmış ve nitel verilerin analizi yorumlanarak katılımcılarla ilgili tespitlerde bulunulmuştur.

Öğrencilerin Matematik Dersine ait Tutumlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın "RTI modeli destek eğitimleri öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarına nasıl etki etmektedir? birinci alt problemine cevap bulmak amacıyla ilki destek eğitimleri öncesi, ikincisi altı haftalık eğitimler sonrası ve sonuncusu da on iki haftalık destek eğitimleri bittikten sonra olmak üzere toplamda üç tane "matematik dersine yönelik tutum ölçeği" uygulanmıştır.

Öğrenme güdüsü kaynağı olarak da ifade edilen tutum duyuşsal bir etken olarak öğrenmeyi etkileyen önemli bir değişkendir. Öğrencinin derse karşı tutumunun olumlu ya da olumsuz olması onun derse hazırlanmasını, derse katılımını, dersteki öğrenme çabaları sırasındaki azim ve kararlılığını belirler. Bu nedenle, bir öğretim programının istenilen hedeflere ulaşmasında öğrencilerin bu derse karşı olumlu bir tutuma sahip olmaları arzu edilir (MEB, 2006).

Deney grubuna üç farklı zamanda yapılan tutum ölçeklerinden elde edilen veriler sütun grafiği yardımıyla şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Deney grubu tutum ölçeği puanları

Her bir tutum ifadesinden alınan puanların toplamı, madde sayısına bölünerek öğrencinin tutum ölçeğinde 1-5 değerleri arasında nerede olduğu tespit edilmiştir. Bu işlem sonucunda 1-2 olumsuz tutumu, 3 ne olumlu ne olumsuz tutumu, 4-5 olumlu tutumu ifade etmektedir.

Ondalık gösterimler şeklinde elde edilen sonuç en yakın tam sayıya yuvarlanmış ve bu tam sayının temsil ettiği tutuma sahip olarak değerlendirilmiştir.

Şekil 7'de verilen grafik incelendiğinde D2 ve D6 dışında kalan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu ya da olumsuz herhangi bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Grafiğe göre D3 ve D4, destek eğitimleri öncesinde, altı haftalık destek eğitimleri sonrasında ve eğitimler bittikten sonra matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz bir tutum sergiledikleri ve bu tutumun on iki haftalık destek eğitimleri boyunca sabit kaldığı görülmektedir. Buna karşın D1 ve D5'in destek eğitimleri öncesinde, altı haftalık destek eğitimleri sonrasında ve eğitimler bittikten sonra matematik dersine yönelik olumlu bir tutum sergiledikleri ve bu tutumların da destek eğitimleri boyunca sabit olduğu tespit edilmiştir.

Grafiğe bakıldığında D2 ve D6'nın destek eğitimleri öncesinde matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz olan tutum sergiledikleri görülmektedir. Ancak altı haftalık destek eğitimleri sonrası olumlu tutum sergiledikleri ve bu tutumlarını on iki haftalık destek eğitimleri boyunca korudukları görülmektedir.

D2 ve D6'nın matematik dersine yönelik tutumlarındaki değişimin nedenleri için tutum ölçeğinin hem olumlu hem olumsuz maddeleri incelenmiştir. Buna göre, olumlu maddeler açısından D2'nin, matematik derslerini daha eğlenceli bulduğu ve matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olmaya başladığı görülmüştür. Destek eğitimlerinden önce matematik derslerinde problem çözmenin keyif verici olup olmadığına karar verememişken eğitimler sonunda keyif verici olduğunu belirtmiştir. Boş zamanlarında matematiğe hiç yer vermezken eğitimler sonunda matematik çalışmaya başladığını belirtmiştir. Ayrıca matematik dersi ile ilgili kitap, dergi vb. yayınları takip etme isteğinin de arttığı ve ilerde matematik ile ilgili bir bölümde okumak istediği görülmüştür. D6 ise matematik dersinin gelmesini dört gözle beklediği ve matematik ile ilgili ödevleri yapmaktan zevk almaya başladığı anlaşılmıştır. Matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olması, matematik dersinin günlük yaşamda önemli bir yeri olduğu fikrine katılması ve matematik derslerinde problem çözmenin keyif verici olduğuna katıldığı görülmüştür.

Olumsuz maddeler açısından bakıldığında D2'nin, matematik dersinde genellikle çok sıkıldığı ve bu durumun destek eğitimleri sonrasında azaldığı, matematik dersinden çok korktuğu ve destek eğitimleri sonunda bu korkusunu yendiği ve matematik derslerinde genellikle huzursuz olurken bu durumun azaldığı anlaşılmıştır. D6'nın ise matematik

dersinde genellikle huzursuz olduğu, matematik dersini ve matematik derslerindeki problemleri çözmenin çok can sıkıcı olduğunu belirtirken destek eğitimleri sonrası bu olumsuz durumların azaldığı görülmüştür.

Şekil 7'de sunulan verilere göre, RTI modeli destek eğitimlerinin öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarına olumlu bir etkisi olduğu ancak bu etkinin kesin olarak ifade edilemeyeceği anlaşılmaktadır. Ancak tutum ölçeğinin fazla sayıda öğrenciye uygulanmasıyla daha sağlıklı sonuçlar alınabileceği değerlendirilmiştir. Ekizoğlu ve Tezer'e (2007) göre, öğrencinin herhangi bir derse özellikle de matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilmesi için öğrencinin o derste kendini başarılı olduğu hissine sahip olması gerekir. Bu his sürecinde öğrencinin öğretmenleri uzun süre aynı yönde destekleyici tepkiler verirse öğrenci o derse karşı olumlu tutum geliştirebilir. Tutumlar zaman içerisinde kazanılmakta ve kolay kolay değişmemektedir.

Öğrencilerin RTI Modeline ait Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın "RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşleri nelerdir?" şeklindeki ikinci alt problemine cevap bulmak amacıyla destek eğitimlerinden sonra yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak deney grubu öğrencileriyle ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler video kaydına alınmış ve bu kayıtlar metne dökülmüştür. Görüşme metinlerinden, görüşme sorularının yanıtlarını kapsayan seçeneklere yer verilerek kodlama anahtarı oluşturulmuştur. Görüşme kodlama anahtarları ve görüşme dökümleri hem araştırmacı hem de kod güvenirliliği için araştırma konusuyla ilgili bilgi sahibi ancak araştırma ortamından uzak olan bir araştırmacı tarafından okunarak görüş birliği ve görüş ayrılığı olan konular tartışılmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın öğrenci görüşlerini içeren dokümanları için kodlama güvenilirlik hesaplaması "Güvenirlik=Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)" güvenirlik formülü kullanılarak yapılmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Hesaplama sonucunda öğrenci görüşlerini içeren metinlerde yapılan kodlama güvenirliği %80 olarak hesaplanmıştır. Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir.

RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla deney grubunda yer alan öğrencilerle gerçekleştirilen

yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrencilere sorulan soru sıralaması dikkate alınarak sunulmuştur.

Bu bağlamda öğrencilerin "matematik dersinde yaşadıkları sorunlara yönelik" görüşleri incelendiğinde öğrencilerden ikisi herhangi bir sorun yaşamadığını belirtmiş ancak bunu söylerken oldukça düşünceli ifade etmişlerdir. Yaşadığı sorununu ifade edememek veya söylemek istememek gibi bir tavır içinde bulundukları dikkat çekmiştir. Diğer dört öğrenci yaşadığı sorunlara yönelik olarak en az bir konu ismi söylemiş ve bu konuda zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Matematik dersinde yaşadıkları sorunların neler olduğu ve bu sorunların çözümüne yönelik neler yaptıkları öğrencilere sorulmuş ve öğrencilerden gelen yanıtlar, ders kaynaklı nedenler ve öğretmen kaynaklı nedenler olmak üzere iki tema altında birleştirilmiştir. Görüşler, ders kaynaklı nedenler açısından incelendiğinde iki öğrenci bölme işlemlerinde zorlandıklarını, öğretmen kaynaklı nedenler açısından incelendiğinde ise iki öğrenci öğretmeni ve sorularını anlayamadıklarını belirtmişlerdir.

Matematik dersinde yaşadıkları sorunların neler olduğu sorulan D1 "*Yok, yaşamadım.*" olarak cevap verirken, D2 aynı soruya "*Yok aslında.*" diyerek geçiştirmiştir. D3 ve D6 "*Bölme işlemlerinde çok zorlanıyorum.*" derken, D4 "*Soruları anlamıyorum, öğretmenin sorduğu soruları anlayamıyorum.*" şeklinde cevap vermiştir. D5 "*Bazen matematikte zorlandığım şeyler oluyor. Öğretmenime soruyorum. Öğretmenim gösteriyor, anlatıyor.*" demekte ancak buna rağmen anlayamadığını dudaklarını büzerek belirtmektedir. Bunun yanı sıra yaşadıkları sorunların çözümüne yönelik bir şeyler yapıp yapmadıkları sorusu da yöneltilen D3 "*Ek kitaplar alıyorum. Onlardan çalışıyorum.*", D4 "*Öğretmenime soruyorum ya da eve gidince anneme soruyorum.*" demişlerdir. Aynı soru yöneltilen D5 "*Evet. Bölme işlemini bilmiyordum. Sıfırlı bölmeleri. Şimdi öğrendim.*" derken D6 "*Çarpım tablolarını ezberliyorum.*" şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin "RTI modeli destek eğitimlerinin matematik başarılarına bir katkı sağlayıp sağlamadığına yönelik" görüşleri incelendiğinde öğrencilerden ikisinin herhangi bir ifade belirtmeyip evet anlamında başını yukarı aşağı salladıkları gözlenmiştir. Öğrencilerden biri derse katılımının arttığını, diğeri zorlandığı konuları öğrendiğini iki öğrenci ise notlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Destek eğitimlerinin matematik başarılarına katkısı veya katkıların neler olduğu öğrencilere sorulmuş ve gelen cevaplar, öğrenmede çok zorlanılan konular, derse katılım ve yazılı notları olmak üzere üç tema altında birleştirilmiştir.

Destek eğitimlerinin matematik başarısına nasıl bir katkı sağladığı sorulan D1, "*Ritmik saymaları.*" şeklinde derken D2 sadece başını aşağı ve yukarı sallamakla yetinmiştir. Aynı soru yöneltilen D3 "*Evet. Mesela bazen çarpma işlemlerinde çok zorlandığım dönemler olmuştu. O dönemlerde buraya geldiğimde burada öğrendiğim şeylerle oraya şey yaptığımda çarpma işlemlerini yapabildim.*" demiştir. D4 bu soruya "*Evet. Eskiden çok sakin oluyordum. Derslere katılamıyordum. Şimdi derse katılabiliyorum.*" şeklinde ifade etmiştir. Sorunun devamında yazılı notları da soru olarak yöneltilmiş; D1 notunu hatırlayamadığını, D2 "*70 aldım.*", D3 "*Evet. İlk sınavdan 62 almıştım sonra 80 aldım.*" şeklinde belirtmişlerdir. D4 "*Biraz. İlk sınavdan 40 almıştım, ikincisinden 45.*" derken D5 "*Oldu. İlk sınavdan 35, ikincisinden 50 üçüncüsünden 75 aldım.*" ve D6 "*Oldu. İlki 50, ikincisi 60. Üçüncü sınavda inşallah daha yüksek alacağım.*" şeklinde belirtmişlerdir.

Bu bulgulara dayanarak RTI destek eğitimlerinin öğrencilerin matematik performanslarına olumlu bir katkısı olduğu söylenebilir.

Öğrencilere "Destek eğitimleri öncesi ile sonrası durumlarını kıyaslamalarını, derslere katılımın ve kendine güven konularında bir gelişme olup olmadığı" sorulmuştur. Bu soruya yönelik dört öğrenci sadece evet demekle yetinirken öğrencilerden biri tahtaya kalktığını diğeri de sınavlardan yüksek not aldığını belirtmiştir. Destek eğitimleri öncesi ve sonrasına yönelik örnek vermeleri istenmiş ve öğrencilerden gelen cevaplar, derse katılım ve yüksek not almak üzere iki tema altında birleştirilmiştir.

Destek eğitimleri öncesi ile sonrası durumlarını kıyaslamaya yönelik soruya D1, evet anlamında başını sallayarak "*Sınavlardan biraz daha yüksek alıyorum. Tahtaya kalkıyorum.*" şeklinde cevap vermiştir. D2, D3 ve D4 sadece "*Evet.*" derken D6 "*Evet. Bu sene hep tahtaya kalkıyorum. Eskiden hiç kalkmazdım. 4. sınıfta hiç kalkmadım.*" şeklinde belirtmiştir.

Bu bulgulara dayanarak RTI destek eğitimlerinin öğrencilerin matematik derslerine katılımı ve kendine güven duyma konularında olumlu bir katkısı olduğu söylenebilir.

Öğrencilere "Ödev yapma alışkanlıklarında eskiye göre bir değişiklik olup olmadığı" sorulmuştur. Bu soruya iki öğrenci olumsuz cevap vermiş diğerleri ise kuvvetli bir değişiklik olmadığını ima eden ifadelerde bulunmuşlardır. Bu soruya olumlu cevap veren öğrencilere nasıl bir değişiklik olduğu sorulduğunda gelen cevaplar, ödev yapma isteksizliği temasında toplanmıştır.

Ödev yapma alışkanlıklarındaki değişime yönelik soruya D3 "*Geçen yıl fazla yapmıyordum ödevlerimi. Çünkü istemiyordum. İçimden gelmiyordu, zor olduğunu bildiğim için. Şimdi kolaylaştı benim için. O yüzden yapıyorum.*" derken D4 "*Daha önce biraz yapmıyordum. Şimdi daha düzenli yapıyorum.*" demiştir. Öğrencilerden D5 ise bu soruya "*Oldu. Daha önce az yapıyordum, şimdi düzenli yapıyorum.*", D6 ise "*Çok değil. Ödev yaparken sıkılıyorum.*" şeklinde belirtmiştir.

Bu bulgulara dayanarak, matematik ödevlerini yapma konusunda istekli davranmayan öğrencilerin düzenli ödev yapma alışkanlığı kazandıkları söylenebilir.

Öğrencilerin, "en yakın arkadaşına veya ailene bu destek eğitimleriyle ilgili bir şeyler anlatmak istesen neler anlatırdın?" sorusu ile ilgili görüşleri incelendiğinde, görüşlerin iyi şeyler teması altında toplandığı belirlenmiştir. İyi şeyler temasında zevkli, eğlenceli, güzel vakit yanıtları alınmıştır. Yapılan görüşmelerde, bir öğrenci bu eğitimlerin ikinci dönemde de devam etmesi noktasında ısrarcı olması dikkat çekmiştir.

En yakın arkadaşına veya ailene bu destek eğitimleriyle ilgili bir şeyler anlatmak istesen neler anlatırdın? sorusuna yönelik D1 uzunca bir düşündükten sonra "*İyi bir şeyler anlatırdım.*" demiştir. Aynı soruya D2 "*Ne anlatırdım? Eğlenceli ve zevkli olduğu.*" derken D3 "*Burada çok fazla bilgi öğrendiğimizi çok eğlenceli geçtiğini derslerin, öyle şeyler anlatırdım.*" demiştir. D4 bu soru için "*Çok eğlenceli geçtiğini, katkı sağladığını.*" şeklinde belirtirken D5 "*Eğlenceli geçtiğini, pasta yediğimizi, bilmediklerimizi öğrendiğimizi, öyle bir şeyler.*" ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerden D6 bu soruya "*En yakın arkadaşıma, dersler çok güzel keşke seni de seçselerdi derdim. Aileme de anneme keşke bir daha olsa da gidebilseydim derdim.*" diyerek "*Çok faydalı oldu tabi. En sevdiğim arkadaşımın da dersi kötü. Onunda gelmesini istiyorum. İkinci dönemde olsun.*" şeklinde eklemiştir. Bu eğitimlerin tekrarlanması durumunda tekrar katılmak ister misiniz? şeklindeki soruya öğrencilerin tamamı "*Evet, tabii ki.*" şeklinde cevap vermişlerdir.

Bu bulgulardan yola çıkılarak, RTI destek eğitimlerinin öğrenciler üzerinde matematik dersine yönelik olumlu düşünceler oluşturduğu, eksiklerinin giderilmesi noktasında istekli oldukları ve yapılacak ekstra çalışmalarda yer almak istedikleri söylenebilir.

Sonuç olarak, RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Buna dayanarak, RTI modeli destek eğitimlerinin, öğrencilerin matematik dersleri ile ilgili görüşlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Araştırmada RTI yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin öğrencilerin

matematiğe yönelik görüşlerini genel anlamda olumlu yönde etkilediği açıkça ifade edilebilir.

RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşleri metne dökülmüş ve bu metin analizleri sonucunda elde edilen kodlar ve temalara tablo 16'da yer verilmiştir.

Tablo 15. Öğrenci Görüşlerine Ait Temalar

Temalar	**Görüşlere Ait Örnekler**
1. Matematik derslerinde yaşanan sorunlar	
1.1 Öğrenci kaynaklı	
1.1.1 Bölme işlemini anlayamama	*"Bölme işlemlerinde çok zorlanıyordum."*
1.1.2 Anlamada zorlanma	*"Soruları anlamıyorum."*
1.1.3 Sıfırlı bölmeleri anlamama	*"Sıfırlı bölmeleri bilmiyordum."*
1.2 Öğretmen kaynaklı	
1.2.1 Öğretmen soruları	*"Öğretmenin sorduğu soruları anlayamıyorum."*
1.2.2 Öğretmene soramama	*"Bazen matematikte zorlandığım şeyleri soramıyorum."*
2. Sorunlara yönelik çözümler	
2.1 Kendisi	
2.1.1 Anneye sorma	*"Eve gidince anneme soruyorum."*
2.1.2 Öğretmene sorma	*"Öğretmenime soruyorum, öğretmenim gösteriyor."*
2.1.3 Çarpım tablosu ezberleme	*"Çarpım tablolarını ezberliyorum."*
2.2 Diğer	
2.2.1 Anne	*"Annem ek kitaplar alıyor."*
3. Destek eğitimlerinin matematik başarısına etkisi	
3.1 Olumlu	
3.1.1 Konuları anlama	*"Ritmik saymaları anlıyorum, çarpma işlemlerini yapabiliyorum."*
3.1.2 Yazılı notları	*"İlk sınavdan 35, ikincisinden 50 üçüncüsünden 75 aldım."*
3.1.3 Derse katılım	*"Bu sene hep tahtaya kalkıyorum, eskiden hiç kalkmazdım. 4. sınıfta hiç kalkmadım."*
3.1.4 Yüksek beklenti	*"İlki 50, ikincisi 60. Üçüncü sınavda inşallah daha yüksek alacağım."*
3.2 Karasız	
3.2.1 Notunu beğenmeme	*"İşte 70 aldım (!)."*

4. Destek eğitimleri öncesi ve sonrası karşılaştırma	
4.1 Sınavlar	
4.1.1 Yükseltilen notlar	*"Sınavlardan biraz daha yüksek alıyorum."*
4.2 Kendine güven	
4.2.1 Tahtaya kalkma	*"Tahtaya kalkıyorum."*
5. Ödev yapma alışkanlığı	
5.1 Değişti	
5.1.1 Ödev yapmama alışkanlığı	*"Geçen yıl fazla yapmıyordum ödevlerimi. Çünkü istemiyordum. Şimdi kolaylaştı benim için. O yüzden artık yapıyorum."*
5.1.2 Düzensizlik	*"Daha önce az yapıyordum, şimdi düzenli yapıyorum."*
5.1.2 Zorluk	*"İçimden gelmiyordu, zor olduğunu bildiğim için."*
5.2 Değişmedi	
5.2.1 Az yapma	*"Daha önce az yapıyordum, şimdi düzenli yapıyorum."*
5.2.2 Sıkılma	*"Çok değil. Ödev yaparken sıkılıyorum."*
6. Destek eğitimleriyle ilgili fikirler	
6.1 Olumlu	
6.1.1 İyi şeyler	*"İyi bir şeyler anlatırdım."*
6.1.2 Eğlenceli	*"Eğlenceli geçtiğini, pasta yediğimizi, bilmediklerimizi öğrendiğimizi, öyle bir şeyler."*
6.1.3 Zevkli	*"Ne anlatırdım? Eğlenceli ve zevkli olduğunu."*
6.1.4 Fazla bilgi öğrenme	*"Burada çok fazla bilgi öğrendiğimizi çok eğlenceli geçtiğini derslerin, öyle şeyler anlatırdım."*
6.1.5 Katkı sağlama	*"Çok eğlenceli geçtiğini, katkı sağladığını."*
6.1.6 Arkadaşlarını davet	*"En sevdiğim arkadaşımın da dersi kötü. Onunda gelmesini istiyorum."*
6.1.7 Tekrar beklentisi	*" En yakın arkadaşıma, dersler çok güzel keşke senide seçselerdi derdim. Aileme de anneme keşke bir daha olsa da gidebilseydim derdim. İkinci dönemde olsun."*

Öğretmenlerin RTI Modelinin Etkililiğine ait Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın "RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin matematik performanslarıyla ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?" üçüncü alt problemine cevap bulmak amacıyla öğrencilerin genel sınıf ortamındaki matematik öğretmenleri tarafından haftalık gelişimlerinin izlenmesi sağlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin gelişimlerinin izlenmesine yönelik olarak MEB EARGED tarafından geliştirilen "Matematik dersi için öğrenci izleme formu" kullanılmıştır (Ek-8). Bu formlar öğrencinin bilişsel özellikleri, psikomotor becerileri, sosyal becerileri ve psikolojik özelliklerini ortaya çıkarmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin haftalık gelişimlerinin izlenmesine ve sürecin değerlendirilmesinde bu izleme formları önemli katkı sağlamıştır.

Deney grubu öğrencilerin normal eğitim sınıflarındaki matematik öğretmenlerine her hafta bu izleme formları verilmiştir. Söz konusu matematik öğretmenlerinin doldurduğu izleme formları bir sonraki hafta alınmış ve yenisi verilmiştir. Bu şekilde deney grubu öğrencilerinin her biri için toplamda 12 adet izleme formu elde edilmiştir. Bu formları dolduran deney grubu öğrencilerinin matematik öğretmenlerine ait bilgiler yöntem bölümünde verilmiştir. Her ne kadar yöntem bölümünde bu bilgiler verilse de öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmede yeterli bilgi ve tecrübelerinin olduğunu burada hatırlatmak gerekli görülmüştür. Öğretmenlerden ikisi kadın biri erkektir. Kadın öğretmenlerden biri 5 yıl, diğeri 6 yıl öğretmenlik tecrübesine sahip ve eğitim fakültesi mezunlarıdır. 30 yıllık öğretmenlik tecrübesine sahip erkek öğretmen ise eğitim enstitüsü mezunudur. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin eğitim öğretim anlamında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Söz konusu öğretmenlerin haftalık doldurdukları öğrenci izleme formlarından elde edilen veriler her öğrenci için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler için referans teşkil eden veriler, anlaşılırlığı kolaylaştırmak için grafiklerle sunulmuştur. Değişimler için genelde çizgi grafiği tercih edilmektedir. Ancak bu çalışmada veri çeşitliliği ve verilerin birbirine yakın olmasından dolayı çizgiler iç içe geçmekte ve okuyucu tarafından anlaşılırlığı zorlaşmaktadır. Bu nedenle öğrenci izleme formlarından elde edilen verilerin sunumunda sütun grafiği tercih edilmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümünde deney grubu öğrencilerinin izleme formlarından aldıkları genel izleme puanlarını gösteren tabloya da yer verilmiştir.

Ayrıca destek eğitimleri bittikten bir hafta sonra deney grubu öğrencilerinin matematik öğretmenleriyle görüşme yapılmıştır. Yapılandırılmış görüşme formunun kullanıldığı bu görüşmelerin ses kayıtları alınmıştır. Üç farklı matematik öğretmeniyle yapılan görüşmeler metne dökülmüş ve araştırmanın raporlaştırılması sürecinde izleme formlarından elde edilen verilerle birlikte değerlendirilmiştir.

RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin gelişimleri araştırmacıdan bağımsız olarak matematik öğretmenleri tarafından izlenmesi amaçlanmıştır. Böylece araştırmanın yansız ve daha objektif olmasına katkı sağlanmıştır. Ayrıca bu öğretmenlerin destek eğitimleri sonunda ilgili öğrencilerine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Ö1, Ö2 ve Ö3 ile gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular, izleme formları da dikkate alınarak ayrı ayrı sunulmuştur.

Ö1, aynı sınıfta bulunan D1 ve D2'nin matematik öğretmenidir. Ö1'in öncelikle D1, daha sonra D2 hakkındaki görüşleri ve izleme formlarından elde edilen verilere ait grafikleri verilmiştir.

Ö1'in "D1 ile ilgili neler söylemek istersiniz?" sorusuna yönelik görüşleri incelendiğinde D1 hakkında başlarda olumsuz olan fikirleri destek eğitimlerinin iki hafta sonrasında olumlu yönde değiştiğini belirtmiş ancak daha sonraları tekrar başa dönüldüğünü ve D1'in düşük başarısı noktasında bir ilerleme göremediğini belirtmiştir. D1'e yönelik görüşlerini "*D1 çok sessiz, içine kapanık. İlk zamanlar (başarısı) çok düşüktü. Sonra siz derse başlayınca biraz arttı. Ondan sonra geri düştü. Yani şu an yapamıyor. Doğru cevap sayısı çok az.*" şeklinde belirtmiştir.

"Düzenli ödev yapma alışkanlığı var mı? Takip edebiliyor musunuz?" sorusuna Ö1, "*Ödevleri başka öğrenci takip ediyor, ben bakmıyorum.*" şeklinde cevap vermiştir. Ancak bu durumun detayları hakkında çok konuşmak istemediği araştırmacının "Hiç mi ödevleri kontrol etmiyorsunuz?" sorusuna aynı cevabı vermesinden anlaşılmıştır. D1'in ders içindeki durumuna yönelik araştırmacı (Ar) ile Ö1 arasında geçen konuşmanın bir bölümüne aşağıda yer verilmiştir.

Ar: Sınıf içinde derse katılımı nasıl?
Ö1: Çözmeye çalışıyor, ama yanlış çözüyor.
Ar: Bunun sebebini nasıl yorumluyorsunuz? Temelindeki zayıflıklar mı? Bir öğrenme güçlüğü mü? Veya ?

Ö1: Biraz öğrenme güçlüğü var gibi. Yani anlatıyorum mesela yine de anlamıyor, çok basit sorularda bile çözemiyor. Tam olarak bir şey söyleyemiyorum. Dediğim gibi, ilk başladığınızda (destek eğitimleri) biraz yükselmeler olmuştu. Derse katılmaya başlamıştı, güzel de cevaplar veriyordu aslında. Sonradan durdu.

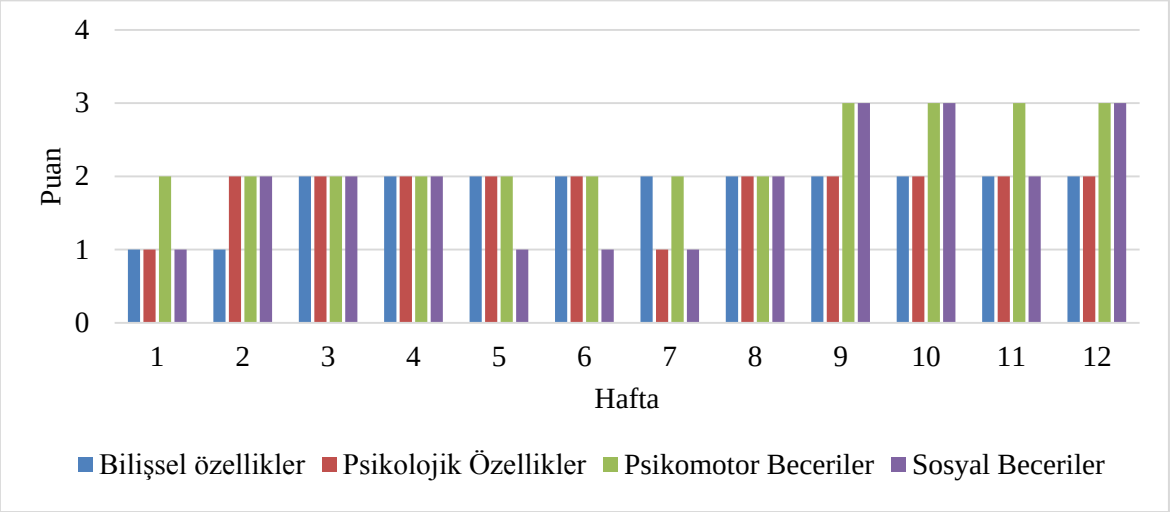
Ar: Bu durum ne zaman oldu?

Ö1: İlk iki hafta iyiydi. Şimdi daha çok çabalıyor, çözmeye çalışıyor, derse katılıyor ama yine de cevapları yanlış. Çok basit sorularda bile yanlış yapıyor.

Ar: RTI modeli bu destek eğitimlerini nasıl değerlendirirsiniz?

Ö1: Mutlaka faydalı olacaktır. Temeli zayıf öğrenciler için bir fırsat sunuyorsunuz. Kalabalıkta ilgi göremeyen öğrenciler için çok güzel.

Ö1'in "D1'in durumuna benzer sınıfta başka öğrencileriniz var mı? D1, kaynaştırma adayı bir öğrenci mi?" sorusuna biraz düşünerek "*Yani tam değil gibi yani biraz. Zekâsında sıkıntı yok gibi ama matematik yeteneği olmayabilir. Bilemiyorum yani. Belki ondan kaynaklanıyor olabilir.*" şeklinde cevap vermiştir. Ö1'in görüşmeden heyecanlandığı biraz da ses kaydından rahatsız olduğu gözlemlenmiştir. Ses kaydı bittikten sonra Ö1, D1'in aslında kaynaştırma öğrencisi olması gerektiğini belirtmiştir. "İlgilenilse ve bu destek eğitimleri bir yıl boyunca devam etse sizce D1, normal bir öğrencinin başarı düzeyine ulaşabilir mi?" sorusuna "*Belki olabilir.*" derken araştırmacıdan destek beklediğini "*Yani dediğim gibi ilk başlarda yükseliş vardı. Sizde onu fark edebildiniz mi peki?*" sorusu ile ifade etmiştir. Araştırmacının "Objektif olmak ve sizi yönlendirmek istemiyorum." şeklindeki cevabına "*İlk zamanlar mantıklı cevaplar veriyordu. Umutlanmıştım ama sonra düşüş oldu. Katılımları az.*" demiştir. Bu görüşmeye dayanarak RTI modeli destek eğitimlerinin D1'in matematik performansı açısından kayda değer bir etki oluşturmadığı söylenebilir. Ö1'in D1 ile ilgili haftalık doldurduğu öğrenci izleme formundaki veriler düzenlenerek aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Şekil 8. D1'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar

Şekil 8 incelendiğinde D1'in, yazarken Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma, konuşurken Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma, yaratıcı olma, akıl yürütme, problem çözme yeteneklerini kullanma, bilgileri sorgulama, iç ilişkilendirme yapma, dersler arası ilişkilendirme yapma, farklı kaynaklardan yararlanma ve dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sorma özelliklerini, bazen kullanabildiği görülmektedir. Bu bilişsel özellikler Ö1 tarafından, eğitimlerin ilk iki haftasında nadiren (1) diğer haftalarda bazen (2) gerçekleştiği değerlendirilmiştir.

Matematiğin önemli olduğuna inanma, matematikte başarılı olmayı isteme, dürüst olma, sorumluluklarını yerine getirme, ihtiyaç duyduğunda yardım isteme, eleştirilere açık olma, tek başına çalışma, verimli çalışma, dikkatli olma, istekli ve hevesli çalışma, kendini mutlu etmek için matematikle uğraşma, öz güveni olma ve matematik sınavında panik olmama ölçütlerini içeren psikolojik özelliklerin, eğitimlerin 1. ve 7. haftasında nadiren diğer haftalarda bazen gerçekleştiği görülmektedir.

Malzemeleri etkin kullanma, kendine ve başkalarına ait malzemeleri kullanırken özen gösterme ölçütlerini içeren psikomotor becerilerinin, eğitimlerin son dört haftasında sıklıkla (3) gerçekleştiği görülmektedir.

Grup olarak çalışma, başkalarının fikirlerini dinleme, başkalarına değer verme ve toplum içinde kendini ifade etme ölçütlerini içeren sosyal becerilerin, eğitimlerin 9, 10 ve 12. haftasında sıklıkla gerçekleştiği görülmektedir.

Bu bulgulara dayanarak RTI destek eğitimlerinin D1 için bilişsel özellikleri, psikolojik özellikleri, psikomotor becerileri ve sosyal becerilerini ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında kayda değer olumlu bir katkı sağladığı söylenemez.

Ö1'in "D2 ile ilgili neler söylemek istersiniz?" sorusuna yönelik görüşleri incelendiğinde D2 hakkında olumlu yönde gelişmelerin olduğunu dikkatini toparladığını, derse daha aktif katıldığını ve hatalarını azalttığını belirtmiştir. D2'ye yönelik görüşlerini "*D2, çok iyi değildi. Dikkat problemi vardı, çok hata yapıyordu, şimdi daha iyi. Sizin derslerden sonra katılımı daha iyi.*" şeklinde belirtmiştir. Araştırmacının "Yani D2'nin başarı ivmesi hep artarak devam etti diyebilir miyiz?" sorusuna "*Evet, artarak devam etti. Yazılıdan da 70 civarında bir not aldı zaten. Bu arada D1, 1 aldı. Zaten sınıfta iki kişi kötü aldı, biri D1*" cevabını vermiştir.

"Düzenli ödev yapma alışkanlığı var mı?" sorusuna yine "*Ödev alışkanlığına ben bakmıyorum. Bir öğrenci görevlendiriyorum, o kontrol ediyor.*" şeklinde cevap vermiştir. D2 ile ilgili Ö1 ile yapılan görüşmede D2'nin ders içindeki durumuna yönelik araştırmacı ile Ö1 arasında geçen konuşmanın bir bölümü aşağıda verilmiştir.

Ar: Sınıf içinde derse katılımı nasıl?

Ö1: Aktif. Mesela yapmaya çalışıyor, parmak kaldırıyor, çözebiliyor veya çözemiyor, tahtaya kalkıyor. D1 mesela bir derste bir kez parmak kaldırıyor onda da doğru cevap bazen oluyor bazen olmuyor.

Ar: D1, D2 veya onların durumuna benzer öğrenciler için ders içinde veya dışında ekstra bir çabanız var mı? Örneğin ayrı bir uğraş, yöntem veya materyal?

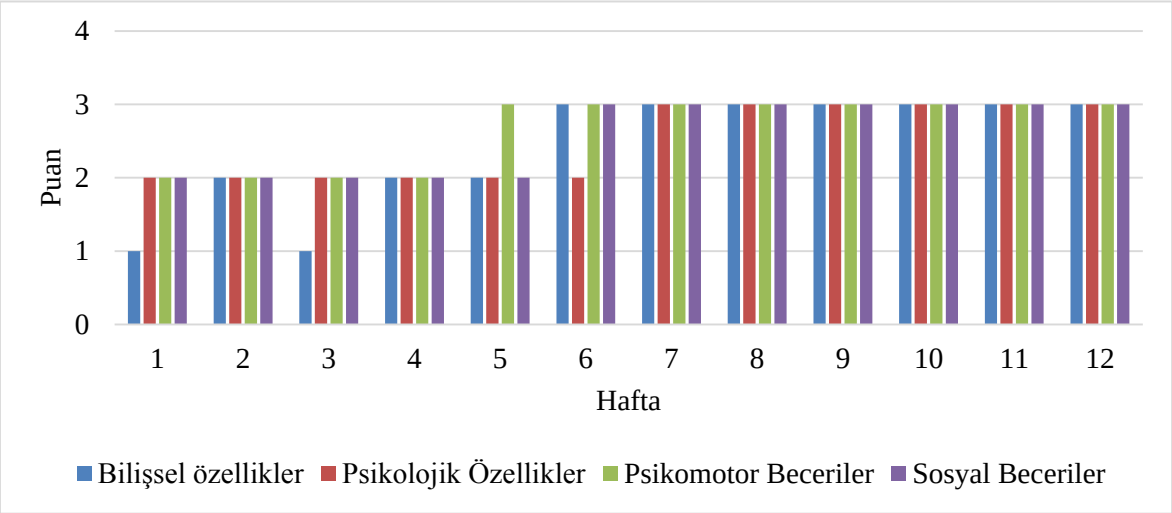
Ö1: Yapmak isterim de. Yani çok fazla emek harcamam lazım. Mesela bir saat ayırdığım zaman başarı elde edemem. İyi bir vakit ayırmam lazım. Sizin yaptığınız gibi. Bayağı bir üzerine düşmek lazım. Öğrencinin de istekli olması lazım. O zaman başarı elde edilir.

Ö1'in D1 ve D2 veya benzer durumdaki öğrencilere yönelik herhangi bir ders dışı faaliyet içerisinde olmadığı, öğrencinin ders esnasında öğrendiğiyle yetindiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca öğrencilerin sadece ödev yapıp yapmadıklarını "+" ve "–" işaretleriyle başka bir öğrenciye takip ettirdiği, öğrencilerin ödevleri nasıl yaptığıyla ilgili öğretmenin bir fikir sahibi olmadığı anlaşılmıştır. Bu durumda D1 ve D2 ödevlerini yanlışta yapsalar "+" aldıklarını ancak herhangi bir kontrol mekanizması olmadığından yaptıklarından emin

olamadıkları bu nedenle derse katılım noktasında kendilerine güven duymadıkları anlaşılmaktadır.

Ö1'in D2 ile ilgili haftalık doldurduğu öğrenci izleme formundaki veriler düzenlenerek şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. D2'ye ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar

Şekil 9 incelendiğinde D2'nin bilişsel özellikler başlığı altında toplanan ölçütleri beşinci haftadan sonra, psikolojik özellikler başlığı altında sıralanan ölçütlerinde altıncı haftadan sonra sık sık gerçekleştiği görülmektedir. Benzer şekilde D2'nin psikomotor ve sosyal becerilerini beşinci haftadan itibaren sıklıkla kullanabildiği de göze çarpmaktadır.

Bilişsel özelliklerin, psikolojik özelliklerin, psikomotor becerilerin ve sosyal becerilerin ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında RTI destek eğitimlerinin D2'ye olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir.

Ö2, aynı sınıfta bulunan D3 ve D4'ün matematik öğretmenidir. Ö2, görüşme boyunca D3 ve D4 hakkında iç içe ve birbiriyle bağlantılı cümleler kurduğunda D3 ve D4'e ait bulgular birlikte verilmiştir.

Ö2'nin "D3 ile ilgili neler söylemek istersiniz?" sorusuna yönelik görüşleri incelendiğinde D3'ün istenilen düzeyde olmasa da olumlu bir gelişme gördüğünü ifade etmiştir. D3'e yönelik görüşlerini "*D3 başlangıçta biraz daha donuktu. Daha bi derslere karşı ilgisizdi. Ama sanki şu aralar bakışlarında bir mana oluştu. Anlama isteği, sizin anlattıklarınızı*

dinlediğini ifade eden bir ifade geldi gözlerine. Bunları söyleyebilirim." şeklinde belirtmiştir. Araştırmacının "Yani bu RTI modeli eğitimlerden kaynaklı bir gelişme, bir farklılık, öylemi?" sorusuna "*Yani evet. Dediğim gibi yüz ifadesinde bir anlamlılık belirdi. Derste bir şeyler anladığını, ilgilendiğini ifade eden o anlam olur ya hocam, bakınca anlarsınız. Ama D4 öyle değil. Onu iyi başlamıştı zannettim, tanıyamamışım. Şu anda dersten inanılmaz derecede kopuk. İnanılmaz derecede ilgisiz. Hiç yani hiç alakası yok böyle gelip giden bir öğrenci.* " şeklinde cevap vermiştir. Bunun üzerine araştırmacı "Sizce bu öğrencilerde bir temel eksikliği veya öğrenme güçlüğü olabilir mi?" şeklinde bir soru yöneltmiş ve bu soruya Ö2 "*Kesinlikle. Onun kararını vermek o kadar zor ki. Bence öğrenme güçlüğünden ziyade başta temelden gelen bir eksiklik, ilgi alanına girmediği için, birde çevresindeki arkadaşları. Bu çevre biliyorsunuz eğitim seviyesi düşük ailelerin genelde oturduğu bir çevre. Bence arkadaşlarından da çok fazla olumsuz etkileniyorlar, hepsi birbirinden çok olumsuz etkileniyor. Daha iyi bir ortamda olsaydı belki biraz daha farklı olacaktı. Farklı bir anne babaya sahip olsaydı belki her şey daha değişik olabilirdi.*" şeklinde cevaplamıştır.

Ödev yapma alışkanlıkları sorulduğunda Ö2, "D4'te *pek fazla yok. Ödev yapmama olayı var. D3'de yine aynı şekilde zaman zaman yapar zaman zaman yapmaz. Böyle kararlı bir durum yok. Fakat D3 çok güzel şarkı söyler. Öğrenme güçlüğü olan bir insan herhalde şarkıların sözlerini de öğrenemez, bilemiyorum. Birçok şarkıyı ezberleyebiliyorsa bir öğrenci demek ki var, belki de açığa çıkmamış.*" ifadelerini kullanmıştır. Her ne kadar D3 hakkında iyimser olsa da öğretmenin kendinden pek emin olmadığı gözlenmiştir.

Ö2'nin D3 ile ilgili çelişkili ifadeler kullanması dikkat çekici bulunmuştur. İlk açıklamalarında RTI destek eğitimlerinden kaynaklı gelişmeler olduğunu beyan etmiş ancak açıklamaların devamında tersi yönde ifadelerde bulunmuştur.

D3 ve D4'ün ders içindeki durumuna yönelik araştırmacı ile Ö2 arasında geçen konuşmanın bir bölümüne aşağıda yer verilmiştir.

Ar: Bu öğrenciler bir yıl boyunca RTI destek eğitimleri alsalar normal bir öğrenci düzeyine çıkabilirler mi?

Ö2: Elbette, sizin gibi uğraşmak lazım.

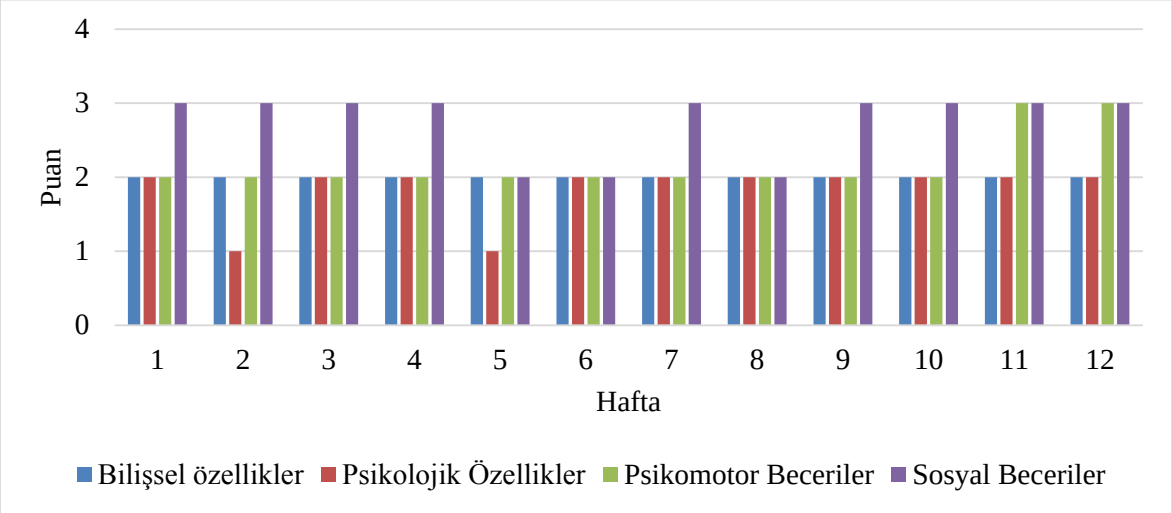
Ar: Bu durumda olan başka öğrencileriniz var mı?

Ö2: Olmaz mı? Olmaz mı? Nerdeyse altıncı sınıflarda sınıfın yarısı böyle.

Ar: Bu durumdaki öğrenciler için ekstra bir çabanız var mı?

Ö2: Ah işte. Bizimde yani, hep benim mesleğimde karar veremediğim şey buydu. Yani sınıfın geneline mi hitap etmeliyim? Yoksa belli kazanımları herkese kazandırana kadar didinmeli miyim? Bunun kararsızlığını yaşamışımdır. Ama şunu fark ettim. İlk görev yerim Van'dı benim. Oradayken şunu fark ettim. Herkese bir şey öğretmeye çalıştığım zaman olmuyor yani. İyi olanlara yazık oluyor ve müfredat zaten yetişmiyor. Kimi öğrenci anlamak istemiyorsa anlamıyor yani.

Ö2'nin D3 ile ilgili haftalık doldurduğu öğrenci izleme formundaki veriler düzenlenerek şekil 10'da verilmiştir.



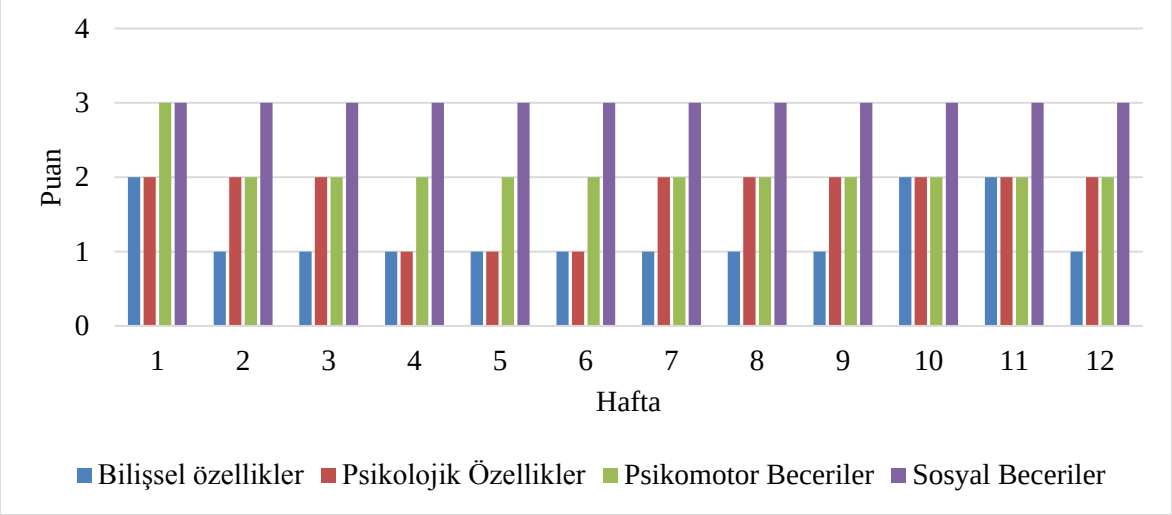
Şekil 10. D3'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar

Şekil 10 incelendiğinde D3'ün bilişsel özellikler başlığı altında toplanan ölçütlerin on iki hafta boyunca hiç değişmediği ve bazen gerçekleştiği görülmektedir. Psikolojik özelliklerin ikinci ve beşinci haftalarda nadiren diğer haftalarda ise bazen gerçekleştiği görülmektedir. D3'ün psikomotor becerileri başlığı altında toplanan ölçütleri ilk on hafta da bazen, buna karşın son iki hafta da sıklıkla gerçekleştirdiği görülmektedir. Sosyal beceriler başlığı altındaki ölçütlerin genelde sık sık gerçekleştiği görülmektedir.

Bilişsel özelliklerin, psikolojik özelliklerin, psikomotor becerilerin ve sosyal becerilerin ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında D3'de, zaman zaman olumlu yönde ilerleme sağlandığı ancak istikrarlı bir ilerlemenin olmadığı görülmektedir. Bu bulgulara

dayanarak RTI destek eğitimleri D3 için görünürde her ne kadar olumlu bir katkı sağladığı düşünülse de net olarak bu durum ifade edilememektedir. D3'ün destek eğitimlerine bir süre daha devam etmesi sonucunda daha sağlıklı bir yargıya varılabileceği düşünülmektedir.

Ö2'nin D4 ile ilgili haftalık doldurduğu öğrenci izleme formundaki veriler düzenlenerek şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. D4'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar

Şekil 11 incelendiğinde D4'ün bilişsel özellikler başlığı altında toplanan ölçütleri bir, on ve on birinci haftalarda bazen, diğer haftalarda nadiren gerçekleştirdiği görülmektedir. Psikolojik özellikler başlığı altında sıralanan ölçütlerinde dört, beş ve altıncı haftalarda nadiren, diğer haftalarda bazen gerçekleştirdiği buna karşın psikomotor becerilerini genelde bazen gerçekleştiği görülmektedir. Benzer şekilde D4'ün sosyal beceriler altında toplanan ölçütleri sık sık gerçekleştirdiği dikkat çekicidir. Her ne kadar psikomotor ve sosyal becerilerin kullanımında istikrarlı bir durum söz konusu olsa da gerek ilerlemenin olmayışı gerekse bilişsel ve psikolojik özellikler başlığı altında toplanan ölçütlerin istikrarsız gerçekleştiği görülmektedir.

Bilişsel özelliklerin, psikolojik özelliklerin, psikomotor becerilerin ve sosyal becerilerin ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında RTI destek eğitimlerinin D4'e olumlu bir katkı sağladığı söylenemez.

Ö3, farklı sınıflarda bulunan D5 ve D6'nın matematik öğretmenidir. Görüşme sürecinde Ö3, D5 ve D6 hakkında iç içe ve birbiriyle bağlantılı cümleler kurması nedeniyle bu öğrencilere ait bulgular birlikte verilmiştir.

Ö3'ün D5 ve D6'ya yönelik görüşleri incelendiğinde her ikisinin de temelde, matematiksel bilgilerinin zayıf olduğunu belirtmiş ve D5 ile daha fazla ilgilenilmesi hatta ailenin de bu destek sürecinde aktif rol alması gerektiğini belirtmiştir. D6'nın davranışsal anlamda beğendiği bir öğrenci olduğunu ve ondaki olumlu gelişmeleri sevinerek gözlemlediğini ifade etmiştir. Ö3, D6 için "*D6 gerçekten düzenli böyle şeylere ilgili de, böyle derse de ilgili ama belki temelde zayıf olmuş olabilir. İlk etapta ama gittikçe daha düzenli mesela konuşmaları olsun, derse katılımı olsun, yaptığı ödevler olsun. D6'da bayağı bir gelişme var. Bu gelişmeler büyük olasılıkla sizin eğitimlerden kaynaklanıyor gibi.*" şeklinde ifadeler kullanmıştır. Araştırmacının "RTI destek eğitimlerinin bu iki öğrenci için faydası oldu mu? Bunu fark ettiniz mi?" şeklindeki sorusuna yönelik olarak görüşlerini şu şekilde belirtmiştir: "*D6'da o ivme oluştu. O ivmeyi kazandı. Ama D5 için aynı şeyi söyleyemem. D5'de bir gelişme yok. Aynı devam ediyor. D5 biraz daha içine kapanık, D5'i açmak biraz daha zor. Dersi zayıf, konuya da hâkim olmadığı için katılımı da az oluyor. Bir konu hakkında biliyorsanız katılırsınız, konuşursunuz. D5'de bu yok.*" şeklinde belirtmiştir.

"D5'in ödev yapma alışkanlığı var mı?" sorusuna yönelik "*Muhakkak verildiği zaman o da çabalıyor ama D5'i çok daha yakından takip etmek gerekiyor. D5'e biraz daha ilgi, belki sizin yaptığınız gibi ilgi göstermek gerekiyor.*" cevabını vermiştir. D5'in özel bir eğitime ihtiyacı olup olmadığı ile ilgili "*Muhakkak.*" demekte ve "*D5'i evde de desteklemek gerekir. D6 daha iyi ama onunda evde desteklenmesi gerekir. Keza D6'nın derse katılımı, ders takibi D5'den daha iyi.*" şeklinde eklemektedir.

D5 ve D6'nın bir temel eksikliğinden çok öğrenme güçlüğü yaşayıp yaşamadığına yönelik Ö3, öğrenme güçlüğü olduğunu düşünmediğini bu öğrencilerdeki problemin kaynağının matematik temellerinin eksikliği üzerinde durmuştur. Araştırmacı, öğrenciler hakkında net bilgilere ulaşmak için "D5'in ve D6'nın temelde zayıf olduğunu, aslında bir öğrenme güçlüğü olmadığını mı söylemek istiyorsunuz? şeklinde bir soru yöneltmiş ve bu soruya Ö3 "*Oradan geliyor, oradan geliyor (temelin zayıf olmasını kastediyor.) zaten. Yok, kesinlikle.*" cevabını vermiştir.

D5 ve D6'nın ders içindeki durumuna yönelik araştırmacı ile Ö3 arasında geçen konuşmanın bir bölümüne aşağıda yer verilmiştir.

Ar: D5 ve D6'nın durumuna benzer durumda olan başka öğrencileriniz var mı? Varsa bu öğrenciler için ekstra bir şeyler yapmaya fırsat bulabiliyor musunuz?

Ö3: Ekstra bir şey yapmaktan daha çok veliyle görüşüyoruz. Veliye diyoruz ki bununla daha yakından ilgilenmeniz lazım. Yani bizim verdiklerimizin dışında sizin de bu çocuğun yanına oturup birebir çalıştırmanız gerekir. Çünkü çocuk bize gelirken eksik geliyor. Bize eksik gelince de bunu bizim geriye dönük anlatmamız çok daha zor oluyor.

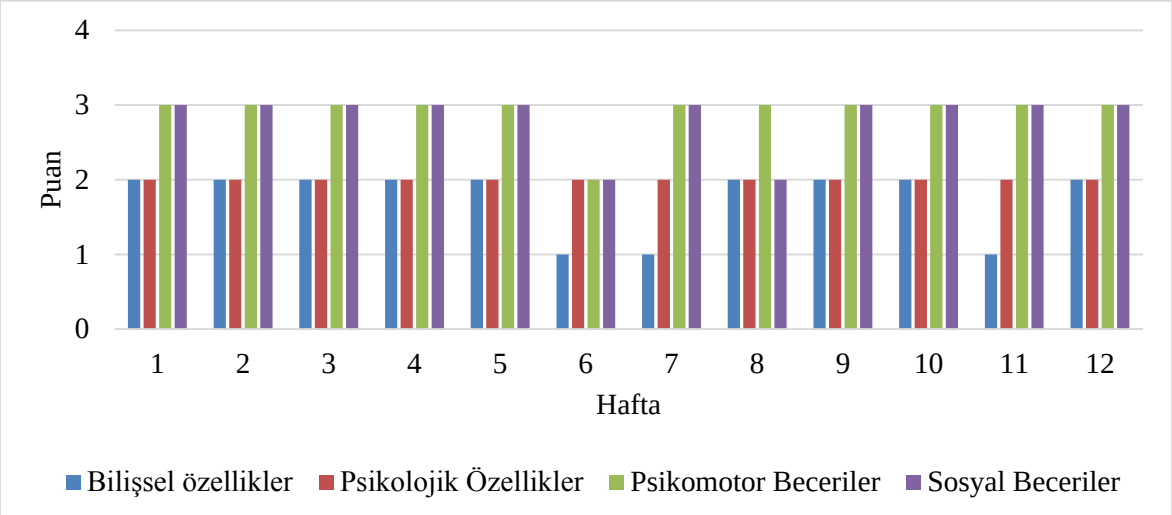
Ar: Yani bu öğrenciler fazladan desteklenebilse, RTI modelindeki gibi takviye edilebilse normal bir öğrenci gibi başarılı olabilecek midir?

Ö3: Tabi. Muhakkak, olur. İkisi de olur. Saf, temiz çocuklar. Onlar biraz evden biraz yaptığınız gibi desteklenmesi gerekiyor. Şimdi siz ne kadar şey yapsanız da onlara zaman ayırıp yani 15 dk. zaman ayırıp da onunla oturup da onun ders şeyini yapamıyorsunuz. Ancak genel ortamda onu işte götürmeye çalışıyoruz.

Ar: Eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

Ö3: Tekrar ediyorum. Yani ben o söylediklerimin yani bu çocuklar güzel çocuklar terbiyeli çocuklar. Sadece derste eksiklikleri var. Bu eksiklikleri giderdikleri zaman bunlarda normal bir öğrenci gibi devam edebilirler, rahat rahat.

Ö3'ün D5 ile ilgili haftalık doldurduğu öğrenci izleme formundaki veriler düzenlenerek şekil 12'de verilmiştir.

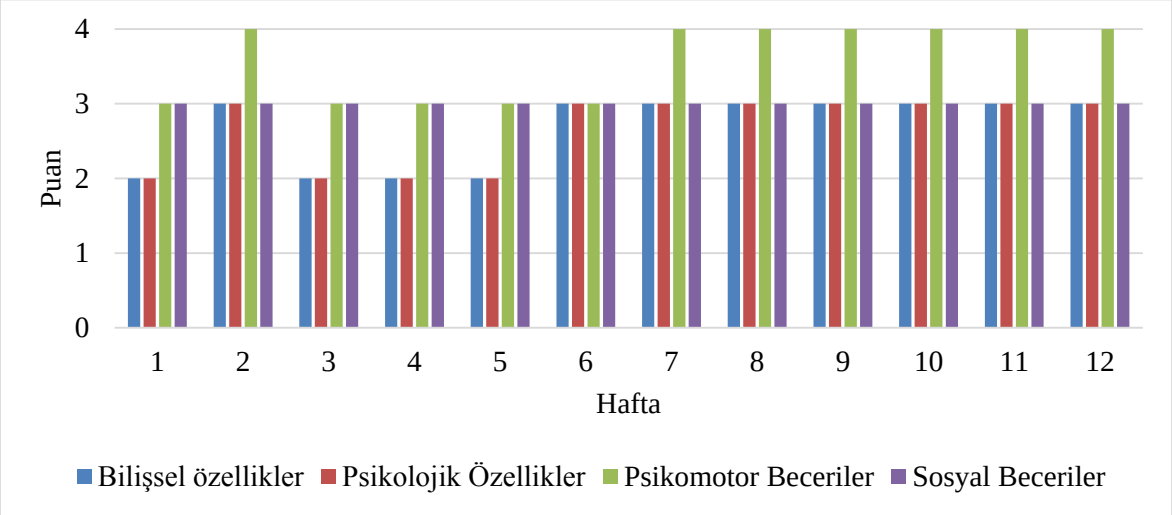


Şekil 12. D5'e ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar

Şekil 12 incelendiğinde D5'in bilişsel özellikler başlığı altında toplanan ölçütlerin altı, yedi ve on birinci haftalarda nadiren diğer haftalarda ise bazen gerçekleştiği görülmektedir. Psikolojik özellikler başlığı altında verilen ölçütlerin ise on iki hafta boyunca hiç değişmediği ve bazen gerçekleştiği görülmektedir. Benzer olarak psikomotor becerilerinin kullanımı da genel olarak -altıncı hafta haricinde- yatay bir seyir izlemiş bu başlık altında verilen ölçütlerin sık sık gerçekleştiği görülmektedir. Sosyal beceriler başlığı altındaki ölçütlerin ise altı ve sekizinci haftalarda bazen, diğer haftalarda sık sık gerçekleştiği görülmektedir.

Bilişsel özelliklerin, psikolojik özelliklerin, psikomotor becerilerin ve sosyal becerilerin ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında RTI destek eğitimlerinin D5'e olumlu bir katkı sağladığı söylenemez.

Ö3'ün D6 ile ilgili haftalık doldurduğu öğrenci izleme formundaki veriler düzenlenerek şekil 13'de verilmiştir.



Şekil 13. D6'ya ait öğrenci izleme formundan elde edilen puanlar

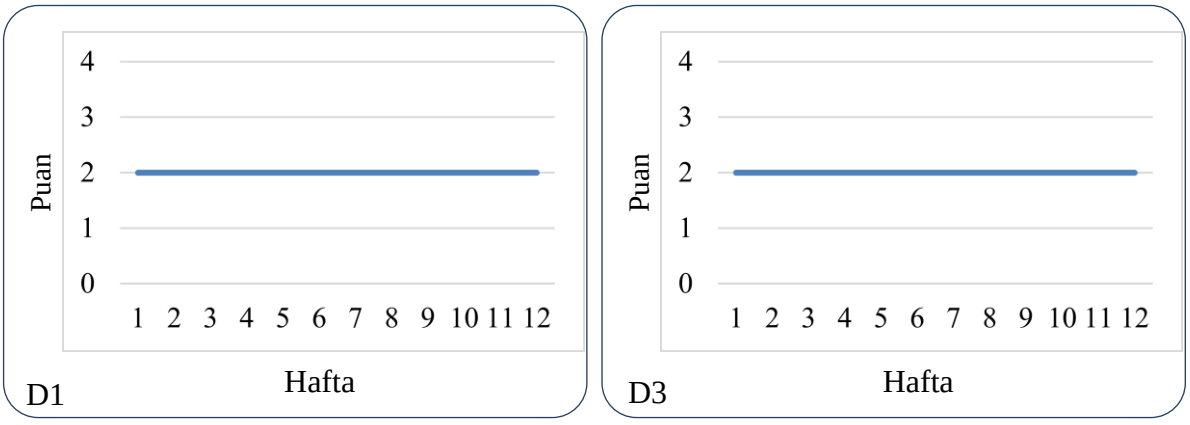
Şekil 13 incelendiğinde D6'nın bilişsel özellikler başlığı altında toplanan ölçütleri ilk beş hafta istikrarsız olsa da altıncı haftadan itibaren sık sık gerçekleştirdiği görülmektedir. Psikolojik özellikler başlığı altında sıralanan ölçütlerde bilişsel özelliklere benzer şekilde altıncı haftadan itibaren sık sık gerçekleştiği görülmektedir. İlk altı hafta genelde sık sık gerçekleştiği görülen psikomotor becerilerin kullanımı yedinci haftadan itibaren her zaman

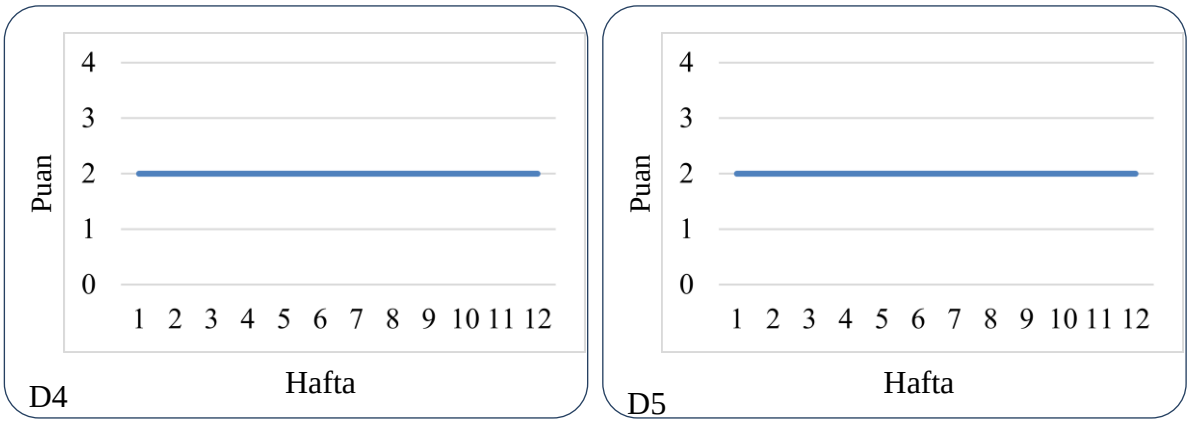
gerçekleştiği görülmektedir. D6'nın sosyal beceriler başlığı altında ifade edilen ölçütleri istikrarlı bir şekilde sık sık gerçekleştirdiği görülmektedir.

Bilişsel özelliklerin, psikolojik özelliklerin, psikomotor becerilerin ve sosyal becerilerin ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında RTI destek eğitimlerinin D6'ya olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir.

Matematik dersi için öğrenci izleme formu, beş seçenekli Likert tipi 30 maddeden oluşan bir ölçektir. Bu ölçekte bilişsel özellikler alt boyutunda 10, psikolojik özelikler alt boyutunda 13, psikomotor beceriler alt boyutunda 3 ve sosyal beceriler alt boyutunda 4 maddeden oluşan ölçütlere yer verilmiştir. Maddeler için verilen cevaplar "Hiçbir zaman" (0), "Nadiren" (1), "Bazen" (2), "Sıklıkla" (3) ve "Her zaman" (4) şeklinde puanlanmıştır. Bütün maddeler, her bir ölçütün gerçekleşme sıklığı dikkate alınarak öğretmenler tarafından puanlanmıştır. Bu puanlama neticesinde öğrencilerin öncelikle her alt boyuttaki puanı belirlenmiş daha sonra 4'lük sisteme çevrilmiş ve gerçekleşme sıklığı bakımından değerlendirilmiştir. İlgili puanlar her alt boyutu içerecek şekilde sütun grafikleriyle yukarıda verilmiştir. Daha sonra bütün maddelerden alınan puanlar toplanarak 4'lük sisteme çevrilmiş ve her bir öğrencinin genel izleme puanı elde edilmiştir. Bu durumda ölçekten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 4'tür (Kemankaşlı, 2010). Deney grubu öğrencilerinin bu izleme puanları haftalık değişimleri göstermesi açısından çizgi grafiğiyle desteklenerek sunulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinden D1, D3, D4 ve D5'e ait matematik dersi için öğrenci izleme formlarından elde edilen genel izleme puanlarına şekil 14'de yer verilmiştir.



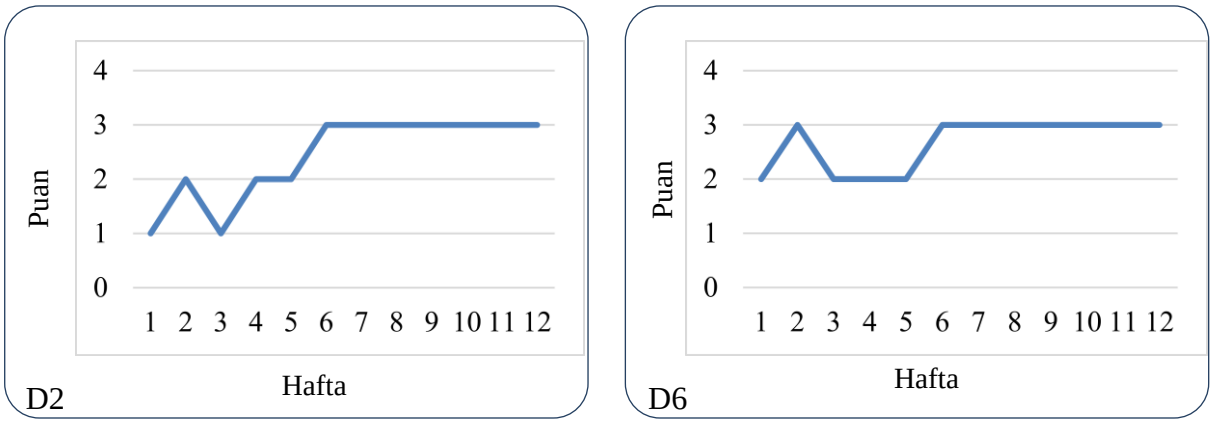


Şekil 14. Genel izleme puanları (D1, D3, D4 ve D5)

Yukarıda verilen dört grafik incelendiğinde öğrencilerin bilişsel özellikler, psikolojik özelikler, psikomotor beceriler ve sosyal becerileri gerçekleştirme sıklıklarında RTI destek eğitimlerinin kayda değer bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Her ne kadar D1'in birinci ve yedinci haftalarında söz konusu özellik ve becerilerin gerçekleşme sıklığı nadiren olarak görülse de anlamlı bir değişim olarak değerlendirilmemektedir. Bununla birlikte D3, D4 ve D5 için de herhangi bir değişimin oluşmadığı görülmektedir. Öğretmenler tarafından verilen puanların karşılığı olarak bu öğrenciler haftalık değerlendirmelerden 2 puan almışlardır. Bunun anlamı öğrencilerin bilişsel özellikler, psikolojik özelikler, psikomotor beceriler ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin nadiren gerçekleşmiş olmasıdır.

Bu bulgulara dayanarak RTI destek eğitimlerinin D1, D3, D4 ve D5 için bilişsel ve psikolojik özelikler ve psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin gerçekleştirmelerinde olumlu ya da olumsuz herhangi bir etki oluşturmadığı söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinden D2 ve D6'ya ait matematik dersi için öğrenci izleme formlarından elde edilen genel izleme puanlarına şekil 15'de yer verilmiştir.



Şekil 15.Genel izleme puanları (D2 ve D6)

Yukarıdaki grafikler incelendiğinde D2'nin beşinci haftadan itibaren puanlarının arttığı ve istikrarlı biçimde bu puanları eğitimlerin sonuna kadar koruduğu görülmektedir. Ayrıca D1, D3, D4 ve D5'den farklı olarak bilişsel özellikler, psikolojik özelikler, psikomotor beceriler ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin gerçekleşme sıklığı son yedi hafta boyunca sık sık (3 puan) olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Şekil 15 incelendiğinde D6'nın da D2'ye benzer biçimde beşinci haftadan itibaren puanlarının arttığı ve istikrarlı biçimde bu puanları eğitimlerin sonuna kadar koruduğu görülmektedir. Öğretmenlerinin değerlendirmelerine göre D1, D3, D4 ve D5'den farklı olarak bilişsel özellikler, psikolojik özelikler, psikomotor beceriler ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin son yedi hafta boyunca D6'da sık sık (3 puan) gerçekleştiği görülmektedir.

Bu bulgulara dayanarak, RTI destek eğitimlerinin D2 ve D6 için bilişsel ve psikolojik özelikler ve psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin gerçekleştirmelerinde olumlu yönde bir katkı sağladığı veya olumlu yönde bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin matematik öğretmenleriyle yapılan görüşmeler metne dökülmüş ve bu metinler üzerinde gerekli analizler yapılarak yukarıda açıklanmıştır. Bu analizde öne çıkan bazı temalar araştırmacının dikkatini çekmiş ve çalışmanın bu bölümünde verilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Aşağıda bu temalara ve ilişkili açıklamalara yer verilmiştir.

RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin öğretmenleriyle, verilen eğitimlere ilişkin görüşleri metne dökülmüş, bu metin analizleri sonucu elde edilen temalar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 16. Öğretmen Görüşmelerinde Öne Çıkan Temalar

Temalar	Görüşlere Ait Örnekler
1. Öğrenciyi tanımlama 1.1 Akademik açıdan 1.1.1 İlgisiz 1.1.2 Başarısız 1.1.3 Dikkatsiz 1.1.4 Yapamıyor 1.1.5 İyi değil 1.1.6 Düzenli 1.1.7 Temeli zayıf 1.1.8 Eksik geliyor (önceki sınıftan) 1.1.9 Öğrenme güçlüğü var 1.1.10 Sadece gelip gidiyor 1.1.11 Doğru cevabı çok az	*İlk zamanlar başarısı çok düşüktü. Sonra biraz arttı ama şuan yapamıyor. Doğru cevap sayısı çok az. Biraz da öğrenme güçlüğü var gibi. Yani anlatıyorum mesela yine de anlamıyor, çok basit sorularda bile çözemiyor."*
1.2 Davranışsal açıdan 1.2.1 Sessiz 1.2.2 Sakin 1.2.3 İçine kapanık 1.2.4 Donuk 1.2.5 İnanılmaz derecede kopuk	*"D1 çok sessiz, içine kapanık bir çocuk."* *"D3 başlangıçta biraz daha donuktu. Daha bi derslere karşı ilgisizdi."*
2. Öğrencilere verilen ev ödevleri 2.1 Takip ediyor 2.1.1 Çabalama 2.1.2 Düzensiz yapma 2.1.3 Zaman zaman yapma 2.1.4 Pek fazla yapmama	*"D4'de pek fazla hayır. Ödev yapmama olayı var. D3'de yine aynı şekilde zaman zaman yapar zaman zaman yapmaz. Böyle kararlı bir durum yok."*
2.2 Takip etmiyor 2.2.1 Öğrenci takibine bırakma	*"Ödevleri başka öğrenci takip ediyor, ben bakmıyorum."*
3. Öğrencide farklılık oluştuğunu düşünüyor mu? 3.1 Olumlu 3.1.1 Evet	*"D2 gittikçe daha düzenli mesela konuşmaları olsun, derse katılımı olsun, yaptığı ödevler olsun, bayağı bir gelişme var."*
3.2 Olumsuz 3.2.1 Pek değil 3.2.2 Yani 3.2.3 Yok	*"... ama D5 için aynı şeyi söyleyemem. D5'de bir gelişme yok. Aynı devam ediyor. D5 biraz daha içine kapanık, açmak biraz daha zor. Dersi zayıf, konuya da hâkim olmadığı için katılımı da az oluyor."*

4. Söz konusu öğrencilere yönelik ekstra bir çaba var mı?	
4.1 Var	
4.1.1 Veli görüşmesi	*"Ekstra bir şey yapmaktan daha çok veliyle görüşüyoruz. Veliye diyoruz ki bununla daha yakından ilgilenmeniz lazım. Yani bizim verdiklerimizin dışında sizin de bu çocuğun yanına oturup birebir çalıştırmanız gerekir."*
4.2 Yok	
4.2.1 Çok zaman gerektirme 4.2.2 İsteyip yapamama 4.2.3 Ne yapacağını bilmeme	*"Yapmak isterim de. Yani çok fazla emek harcamam lazım. Mesela 1 saat ayırdığım zaman başarı elde edemem. İyi bir vakit ayırmam lazım. Bayağı bir üzerine düşmek lazım. Öğrencinin de istekli olması lazım."*
5. Söz konusu öğrenciler normal öğrenci düzeye erişebilir mi?	
5.1 Desteklenirse	
5.1.1 Aile işin içine girmeli	*"Tabi, muhakkak olur. İkisi de olur. Saf, temiz çocuklar. Onlar biraz evden desteklenmesi gerekiyor. Şimdi siz ne kadar şey yapsanız da onlara zaman ayırıp yani 15 dk. zaman ayırıp da onunla oturup da onun ders şeyini yapamıyorsunuz. Ancak genel ortamda onu biz işte götürmeye çalışıyoruz.*"
5.2 Kararsız	
5.2.1 İhtimal	"...herkese her şeyi öğretmek gerekli değil. Normal bir öğrenci belki olabilir."

Deney grubu öğrencileri ÖEG olan öğrenciler kategorisinde yer almaktadır. Bu öğrenciler hakkında matematik öğretmenleri tarafından verilen bilgiler tablo 16'da sunulmuştur. Tabloya göre öğretmenler, öğrencilerini nasıl tanımlamaktadır? teması altında 16 farklı kavram kullanıldığı ve bu kavramların sadece ikisinin olumlu (düzenli, sakin) diğerlerinin tamamının olumsuz olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin bu tanımlamaları kullanırken öğrencilerinin hiçbir olumlu yönlerine değinmemeleri, öğrencilere bakışları hakkında ipuçları vermektedir.

Ödev alışkanlıkları hakkındaki düşünceleri temasına bakıldığında öğretmenlerden biri ödevlerin kontrolünü başka bir öğrenciye yaptırdığını, bu nedenle öğrencinin ödev yapıp yapmama konusunda yorum yapamayacağını belirtmiştir. Bu temadaki soruya verilen diğer cevaplarda öğrencilerin ödevlerini yapma noktasında sıkıntılar yaşandığı görülmektedir.

Destek eğitimlerinin öğrencide bir farklılık oluşturup oluşturmadığı sorulduğunda öğretmenlerin verdiği cevapların yarısının evet olduğu görülmektedir. Benzer durumdaki öğrenciler için herhangi bir ek çalışma yapıp yapmadıkları belirtilen temada öğretmenlerin hiç birinin dersleri dışında bir çalışma içerisinde olmadıkları görülmektedir. Destek eğitimlerinin gerekli olduğu, velilerle görüşülmesi gerektiği ve ne yapacaklarına karar veremedikleri belirtilmektedir.

Bu öğrenciler, normal öğrenci düzeyine erişebilir mi? sorusunu içeren temada da verilen cevapların yarısının evet şeklinde olduğu görülmektedir. Bunun için öğrencilerin desteklenmesi ve ailelerle işbirliğine girilmesi öğretmenler tarafından önerilmektedir. Diğer taraftan bu temada, öğrencinin matematik yeteneğinin olmayabileceği veya "herkese her şeyin öğretilmesinin gerekli olmadığı" şeklindeki beyanlar dikkat çeken bir ayrıntı olarak yer almıştır.

Bu bulgulara dayanarak matematik öğretmenlerinin ÖEG olan öğrencilere yaklaşımlarının yeterli düzeyde olmadığı, öğrencilerin kendi durumlarıyla baş başa bırakıldıkları, ekstra bir çalışma veya takip yapmadıkları anlaşılmaktadır. Söz konusu öğrencilerin matematik dersine yönelik sorunlarıyla kendi kendilerine başa çıkmaları beklenmektedir. Doğal olarak bu sorunlarla başa çıkmaları gerçekleşemeyeceğinden öğrencilerin, belli bir süre sonra matematikten -belki diğer derslerle birlikte- kopması muhtemeldir. Birçok öğrenme güçlüğüne sahip çocuk normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışmakta ve doğal olarak büyük engellerle karşılaşarak, başarısızlığa itilmekte, sonunda eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır (Topbaş, 1998, s. 55).

Matematik Başarı Testine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın "RTI modeline göre destek eğitimleri alan öğrencilerin akademik başarı puanlarında eğitimler öncesine göre anlamlı bir fark var mıdır?" dördüncü alt problemine cevap bulmak amacıyla destek eğitimleri öncesinde katılımcıların hazır bulunuşluk düzeylerini ölçen matematik başarı testleri uygulanmıştır. Bu başarı testlerinden elde edilen veriler araştırmanın ilgili alt problemine yönelik öntest olarak kullanılmıştır. Deney, plasebo ve kontrol gruplarından, ilkokul ilk üç yılının matematik programı kazanımlarını tarayan MBT-A'dan elde edilen veriler tablo 17'de, ilkokul (4 yıl) matematik programı kazanımlarının tamamını tarayan MBT-B'den elde edilen veriler tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 17 incelendiğinde, her üç grubun ortalamasının okul geneli 4. sınıf ortalamasının (18,60) ve okul geneli 5. sınıf ortalamasının (23,15) altında ve birbirine yakın oldukları görülmektedir.

Tablo 17. Katılımcıların MBT-A Öntest Puanları

Gruplar	Öğrenci sayısı	Ortalama	Standart Sapma	P
Deney grubu	6	9,83	2,64	0,626
Plasebo grubu	6	8,33	1,75	
Kontrol grubu	6	9,50	2,88	

Deney, plasebo ve kontrol gruplarının destek eğitimleri öncesinde aynı düzeyde olup olmadıklarını anlamak için MBT-A sonuçları SPPS 21 paket programında Kruskal-Wallis Testi ile değerlendirilmiştir. Kruskal-Wallis Testi, birbirinden bağımsız iki ya da daha fazla grubun (örneklemin) bağımlı bir değişkene ilişkin ölçümlerinin karşılaştırılarak gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacı ile kullanılmaktadır. Bu test sonucunda grupların ortalamaları birbirleri arasında karşılaştırıldığında benzer oldukları istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p=0,626$). Buna göre her üç grubun matematik başarısı açısından birbirleriyle hemen hemen aynı veya birbirlerine yakın düzeyde oldukları söylenebilir.

RTI modeline göre 12 haftalık destek eğitimleri alan deney grubunda, akademik başarı yönünden değişiklikleri tespit etmek için matematik başarı testi (MBT-B) sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Sontest, eğitimler bittikten bir hafta sonra deney, plasebo ve kontrol gruplarına aynı anda yapılmıştır. MBT-B den elde edilen öntest ve sontest verilerine tablo 18'de yer verilmiştir.

Tablo 18. Katılımcıların MBT-B Öntest-Sontest Puan Ortalamaları

Gruplar	Test	Öğrenci sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (Ss)	Anlamlılık düzeyi (p)	Etki büyüklüğü (d)
Deney	Öntest	6	14,33	2,07	0,046	1,47
	Sontest	6	23,00	8,05		
Plasebo	Öntest	6	13,67	7,71	0,344	0,16
	Sontest	6	12,50	7,06		
Kontrol	Öntest	6	12,33	1,51	0,293	0,57
	Sontest	6	11,00	2,97		

Tablo 18 incelendiğinde, her üç grubun ortalamasının da okul geneli 5. sınıf ortalamasının (26,44) altında ve birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Buna göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest ve sontest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 8,67 puanlık bir farklılaşma bulunmuştur. Bu farklılaşmanın pozitif yönlü bir artış olduğu görülmektedir. Buna karşın plasebo grubunda yer alan öğrencilerin sontest ve öntest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 1,17 ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sontest ve öntest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 1,33 puanlık farklılaşma olduğu ortaya çıkmıştır. Her iki kontrol grubundaki bu farklılaşmanın negatif yönlü bir artış olduğu görülmektedir.

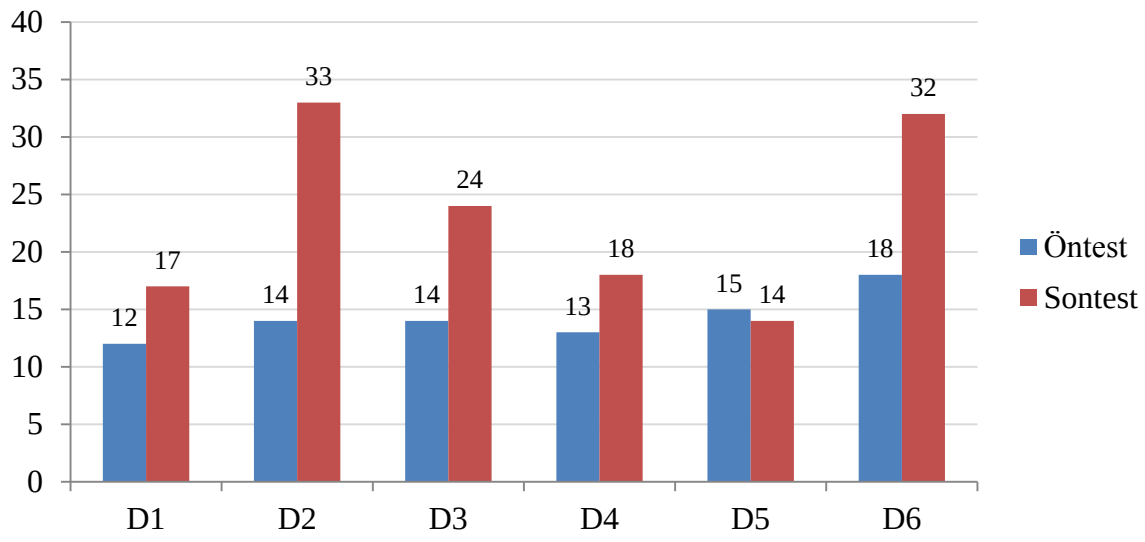
Yukardaki tabloda her üç gruba yönelik öntest sontest karşılaştırılmaları SPSS 21 paket programında Wilcoxon Signed Ranks Testi yapılarak verilmiştir. Grupların öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını tespit etmek için yapılan Wilcoxon Testi sonucunda, deney grubunun öntest sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,046). Bu test sonucunda plasebo grubunun ise öntest sontest puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (p=0,344). Benzer şekilde bu test sonucunda kontrol grubunun da öntest sontest puanları arasında da istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (p=0,293).

Tablo 18'de verilen istatistiklerde deney grubunun p değerinin 0,05 den küçük olması akademik başarıdaki artışın istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ancak gruplara ait sonuçlar arası farkın önemli olup olmadığını etki büyüklüğüne bakarak söyleyebiliriz. Etki büyüklüğü kavramı en basit tanımıyla yeni denenen bir yöntemin

eskisine kıyasla ne kadar fark oluşturduğunun tespiti olup farklı şekillerde hesaplanabilmektedir. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında Cohen tarafından geliştirilen hesaplama (d) yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna göre, d değerinin 0,2'den küçük olması etki büyüklüğünün zayıf, 0,5 olması orta ve 0,8'den büyük olması ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini söylemektedir (Kılıç, 2014).

Başarı değişkenine bağlı olarak yapılan analizde, deney grubunun öntest sontest puanları arasında etki düzeyinde anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur (d=1,47). Buna karşın plasebo ve kontrol gruplarında kayda değer bir etki görülmemiştir (d=0,16 ve d=0,57).

Deney grubu öğrencilerinin MBT-B'nin öntest ve sontest olarak uygulanması sonucunda elde ettikleri puanlar (Toplamda 62 soruda yaptıkları doğru sayıları) şekil 16'da sunulmuştur.



Şekil 16. Deney grubu öntest-sontest sonuçları

Yukarıda verilen istatistiklere göre, RTI modeline göre verilen bireysel destek eğitimlerinin ÖEG olan öğrencilerin (aşama 2) matematik dersi akademik başarıları üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin ilköğretim 4 ve 5. Sınıf başarılarının ilköğretim 6 ve 7. Sınıf başarılarını oldukça yüksek düzeyde etkilediği ve ilköğretim 4 ve 5. Sınıf konuları ile ilköğretim 6 ve 7. Sınıf konularının birbirinin ön koşulu şeklinde sıralandığı birçok araştırmacı tarafından

ifade edilmiştir. Öğrencilerin matematik konularını kavramalarında o konularla ilgili ön öğrenmelerinin etkili olduğunu belirten araştırmacılar ilköğretimin 4 ve 5. Sınıflarında gerçekleştirecek matematik öğrenmelerinin, ilköğretimin 6 ve 7. Sınıflarında öğrenilecek matematik konularına temel teşkil ettiğini belirtmişler ve bu temeli iyi alabilen öğrencilerin matematik dersindeki başarılarını üst sınıflarda da devam ettirilebileceklerini ifade etmişlerdir (Jordon, Kaplan ve Hanich, 2002; Baykul ve Tertemiz, 2004; Ekizoğlu ve Tezer, 2007; Küçük ve Demir, 2009; MEB, 2011).

ÖEG Olan Öğrencilerin Tespitine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın "RTI modelinin ÖEG olan öğrencilerin tespitine ilişkin rolü nedir?" beşinci al problemine cevap bulmak amacıyla yapılan 12 haftalık eğitimler gözden geçirilmiş, deney grubu öğrencilerinin eğitimler esnasında kullandıkları dokümanlar incelenmiş ve bu dokümanlar araştırmacı gözlem notlarıyla birlikte değerlendirilmiştir. Bununla birlikte eğitim süreci öncesinde, ortasında ve sonunda yapılan tutum ölçekleri, her hafta öğretmenler tarafından doldurulan öğrenci izleme formları ve matematik başarı testleri sonuçları da dikkate alınarak öğrencilerdeki gelişim gözlenmiş ve dikkat çeken olumlu ya da olumsuz farklılıklar etki olarak değerlendirilmiştir.

RTI süreci boyunca yapılan derslere ilişkin açıklamalara yöntem bölümünde yer verilmiş ve ders planlarına ait çizelgeler ekler bölümünde sunulmuştur. Ders planına göre uygulama sürecinde, doğal sayılar, toplama işlemi, çıkarma işlemi, çarpma işlemi, bölme işlemi, kesirler, kesirlerle toplama işlemi, kesirlerle çıkarma işlemi, ondalık gösterimler ve zamanı ölçme konuları ele alınmıştır.

RTI süreci ve bulguların sunulması. Her derste hedeflenen konuya yönelik sonda hükmünde olan ve en fazla altı sorudan oluşan GMA verilmiştir. Dersin başlangıcında bu sorular dağıtılmış ve öğrencilerden bu soruları kendi başlarına çözmeleri istenmiştir. Burada temel amaç öğrencilerin ne tür hatalar yapacaklarını ve ilgili konu ile ilgili ne tür kavrayışlara sahip olduklarını gün yüzüne çıkarmaktır. Daha sonra öğrencilerin cevapları kontrol edilmiş, nasıl ve hangi yöntemle cevaplara ulaştıklarını açıklamaları beklenmiştir. Öğrencilere, çoğu zaman verdikleri cevabın doğru ya da yanlış olduğu belirtilmeden müdahalede bulunulmuştur. Müdahale, öğrencilerin çözüm üzerinde düşünmelerini ve yaptıkları hatalarının farkına kendilerinin varmalarını sağlamaya çalışma şeklinde olmuştur.

Bilişsel çatışma yaklaşımı en genel anlamda öğrencilerin herhangi bir konu ya da kavram ile ilgili olarak kendi çözüm yollarında, düşüncelerinde ya da yorumlamalarında var olan tutarsızlık ve çelişkilerle yüzleştirilmesi şeklinde ifade edilir (Bingölbali ve Özmantar, 2012, s. 22). Söz konusu araştırmacılar bu yaklaşımın benimsendiği bir öğretimin, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının ve zorluklarının üstesinden gelinmesinde daha etkin olacağını ifade etmektedir. Bununla birlikte açıktan strateji öğretimini içeren müdahalelerde bulunulmuştur. Bu müdahale kapsamında kullanılacak strateji modellenmiş ve öğrencilere de yaptırılmıştır. Burada gösterme-yönlendirme-yaptırma silsilesi şeklinde öğretim rutinleri kullanılmış ve kavramlar doğrudan araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Kavramlara yönelik yapılan açıklamalarda öğrencilerin matematik bilgileriyle öğrendikleri diğer kavramlar arasında ilişkilendirme yapmaları amaçlanmıştır.

RTI süreci kategorisi başlığı altında, araştırmanın durumlarını oluşturan katılımcıların ilkokul matematik programı kapsamında sahip olduğu matematiksel öğrenmelerini anlamaya yönelik matematiksel yeterliğin içerdiği beş temayla ilintili bulgulara yer verilecektir. Doğal sayılar, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri, kesirler, kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri, ondalık gösterimler ve zamanı ölçme başlığında on farklı alt öğrenme alanını kapsayan kavramsal anlamaları, işlemsel akıcılıkları, stratejik yetkinlikleri, mantıksal düşünceleri ve üretken eğilimleri (tutum) açıklanmaya çalışılacaktır. Bunun yanı sıra katılımcıların süreç içerisinde karşılaşılan veya öne çıkan matematiksel güçlükleri ortaya konacak ve öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile ilişkilendirilmeye çalışılacaktır. Böylece her bir katılımcının düşük akademik başarısının öğrenme güçlüğü kaynaklı mı yoksa uygun matematik öğretimi eksikliğinden mi kaynaklı olduğu da yorumlanabilecektir.

Süreç boyunca katılımcılarda gözlenen öğrenmelere yönelik matematiksel yeterliğin içerdiği dört ana tema (Beşinci tema olan tutum, ayrı bir alt problem olarak yukarıda incelenmişti, bkz. s. 98) RTI süreci ana kategorisinde matematik öğrenme alt kategorisi olarak verilmiştir. Katılımcılara ait öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile ilintili bulgular öğrenme güçlüğü ve yapılan RTI kapsamındaki müdahaleler de müdahale alt kategorileri olarak sınıflandırılmıştır. Bu alt kategorilere ait boyutlar ve alt boyutlar eksenler yardımıyla görsel hale getirilmiştir (Bu gösterimin okuyucuya kolaylık sağlayacağı varsayılmıştır.) Matematik performansını yansıtan bu görseller her katılımcı için verilmiştir. Görsellerde süreç boyunca elde edilen verilerden oluşturulan kategori, alt kategori, boyut ve

alt boyutlar gösterilmiştir. Matematik öğrenme, öğrenme güçlüğü ve müdahale alt kategorileri ana eksen (RTI süreci) üzerinde kırmızı renkte, büyük harflerle ve kalın bir doğruyla gösterilmiştir. Alt kategorilerin boyutları, her bir alt kategoriden geçirilen mavi renkli ve daha ince çizilen doğrular üzerinde gösterilmiştir. Örneğin matematik öğrenme alt kategorisinin kavramsal anlama ve stratejik yetkinlik boyutları bu alt kategoriden geçirilen eksen üzerinde gösterilmiştir. Bunun yanında boyutların alt boyutları da benzer olarak, yine her bir boyuttan geçirilen daha ince ve siyah renkte çizilen eksenler üzerinde belirtilmiştir. Şekil 19'da görüldüğü gibi kavramsal anlama boyutunun, kavram bilgisi ve işlem bilgisi alt boyutları ince çizilen eksen üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca alt kategorilerde, boyutlarda ve alt boyutlarda kesikli çizgiler kullanılmıştır. Böylece kategoriler ve boyutlar arası ilişkilerin daha kolay görülebileceği varsayılmıştır.

Katılımcı grupların RTI sürecindeki akademik gelişimleri, matematiksel yeterliğin ana temaları kapsamında ele alınmış ve matematik öğrenme alt kategorisi başlığı altında sunulmuştur. Matematik öğrenme, öğrenme güçlüğü ve müdahalelerin birbiriyle bağlantılı ve iç içe olması nedeniyle analiz çalışmasında bu başlıklar birbirlerinden net olarak ayırt edilememiş ve bu nedenle alt kategorilerde bu başlık altında toparlanarak detaylandırılmıştır. Bu detaylar katılımcılarda gözlenen davranışların öğrenme güçlüğü karakteristiklerini yansıtması durumları ve yapılan akademik anlamdaki müdahaleleri de içermektedir.

Katılımcıların eğitim sürecinde matematik öğrenmelerine yönelik ortaya çıkan bulgular ve yapılan müdahaleler hem metin içinde hem de ilgili eksenlerde numaralandırılmıştır. Kullanılan bu numaralar öğrencinin matematik öğrenmesinde gözlenen somut göstergeleri ve yapılan müdahale türünü temsil etmektedir. Tekrar eden müdahaleler için şekil üzerinde genelde bir defa temsil kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan müdahaleler (a), matematik öğrenme alt kategorisinde rastlanan bulgu örnekleri (b) ve öğrenme güçlüğü alt kategorisiyle ilişkilendirilen örnek bulgular ise (c) ile gösterilmiştir. Örneğin, öğrencinin doğal sayı ve basamak kavramları hakkında bilgi sahibi olduğu metin içinde (b_{21}) ile gösterilirken grafikte b ekseninde kavram bilgisine sahip olma alt boyutunda (1) numara ile belirtilmiştir.

Bu araştırma öğrenci odaklı bir çalışmadır. Dolayısıyla her bir öğrencinin ayrı ayrı ele alınmasını gerektirmektedir. Elde edilen bulguların her bir öğrenci başlığıyla sunulmasının bu bölümün hacminin makul olmayan bir hacim artışına neden olacağı ve okuyucu

tarafından anlaşılırlıktan uzaklaşacağı varsayılarak dört başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar, benzer özelliklerin gözlemlendiği öğrencileri gruplandırmak suretiyle oluşturulmuştur. Öncelikle akademik açıdan ilerleme görülen, kayda değer herhangi bir ilerleme görülmeyen ve ilerleme durumuna karar verilemeyen öğrenciler olarak üç başlıkta daha sonra bu grupların topluca ele alındığı ve karşılaştırıldığı dördüncü başlıkta ele alınmış ve okuyucuya sunulmuştur. Akademik açıdan RTI sürecinde ilerleme gösteren öğrenciler (D2, D6) I. Grup, ilerleme görülmeyen öğrenciler (D1, D4, D5) II. Grup ve ilerleme durumuna karar verilemeyen öğrenci (D3) III. Grup olarak adlandırılmıştır.

Her grup için grupta yer alan söz konusu öğrencilerin mevcut durumları betimlenmiş daha sonra öğrencilerin izlenen akademik başarıları analiz edilmiştir. Bulguların okuyucu tarafından daha anlaşılır olması için kategoriler oluşturulmuş ve bu kategoriler alt kategoriler, boyut ve alt boyutlarla birlikte eksenler üzerinde verilerek görsel hale getirilmiştir. Böylece her öğrencinin süreç içindeki gözlemler ve analiz sonucu oluşturulan kodlar eksenler yardımıyla ilişkilendirilmiştir.

I. Grup Katılımcılara Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde RTI destek eğitimleri sürecinde D2 ve D6'dan elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanarak yapılan analizlere yer verilmiştir. Her iki öğrencinin akademik başarısında altıncı haftadan itibaren dikkat çeken gelişmeler gözlenmiştir. Bununla birlikte matematik dersine yönelik tutumlarında bu haftadan itibaren olumlu yönde değişiklik olduğu görülmüş ve matematik öğretmenlerinin söz konusu öğrencilerin izleme formalarına yansıttığı veriler ivme kazanmıştır. Bu sürecin gözlemlenmesi sonucunda hem öğrencilerin biçimsel değerlendirme verilerine dayalı tanılanması hem de akademik başarısında oluşan olumlu etkilerin ortaya çıkması mümkün olmuştur.

Bu bölüm, grupta yer alan D2 ve D6'nın hem gelişim sürecinin betimlenmesi hem de okuyucuya daha açık ve anlaşılır sunulabilmesi amacıyla iki bölümde sunulmuştur. Birinci bölümde her iki öğrencinin RTI yaklaşımına göre verilen destek eğitimleri öncesi genel durumları betimlenmeye çalışılmış, ikinci bölümde ise 12 haftalık destek eğitim süreci ele alınmıştır. Böylece öğrencilerde akademik açıdan gözlenen ilerlemelerin daha kolay fark edilmesi sağlanmış olacaktır. İkinci bölümde detaylı bir veri analizi yapılmış ve eğitim sürecindeki gelişimin okuyucuya daha kolay aktarılması amacıyla öne çıkan temalar her iki öğrenci için de eksenlerle ilişkilendirilmiş ve görselleştirerek sunulmuştur.

RTI Öncesi Mevcut Durum

D2 ilkokula mevcut okulunda başlamış ve 5. sınıfa kadar bu okulda devam etmiştir. On bir yaşında, ürkek olsa da hareketli bir yapıya sahiptir. İlkokulu aynı okulda okumuş ve dört yılı bir sınıf öğretmeni ile tamamlamıştır. D2'nin -babasının ifadesine göre- ilk iki yılı başarılı olsa da 3. ve 4. sınıfta başarısız iki yıl geçirmiştir. Yeni doğmuş bir kardeşi vardır. Bu nedenle ailesi D2 ile akademik anlamda yeteri düzeyde ilgilenememiştir. Baba ve annesinden dersleri için destek alamamıştır. Babasının ifadesine göre D2'nin düzenli ödev yapma ve kitap okuma alışkanlığı yoktur. D2'nin babası araştırmanın yapıldığı okulda temizlik görevlisi olarak çalışmaktadır. Gelir düzeyi düşük bir aileye sahip olan D2'nin evi okula yürüme mesafesindedir. Yaşına uygun genel becerilere sahip olan D2'nin herhangi bir fiziksel engeli yoktur. D2'nin sıradan bir öğrencilik yaşantısı geçirdiğini belirten sınıf öğretmeni (ilkokul), okuma ve yazma becerisini akranlarıyla aynı süre içinde kazandığını belirtmiştir. Babasının D2'nin okulunda temizlik görevlisi olarak çalışıyor olması, öğretmenlere ulaşmada kolaylık sağlasa da çekingen yapılarından dolayı bu fırsatı çok kullanamadıkları anlaşılmaktadır. Babası, akademik başarı açısından özellikle 4. sınıfın ilk döneminde matematik dersinde dikkat çekici düzeyde bir düşüş yaşadığını belirtmiştir. Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin karne notlarını, yaş ve psikolojik etkenleri dikkate alarak düşük vermedikleri bilinmektedir. Buna rağmen D2'nin birinci dönem matematik ders notu 3 (orta), ikinci dönem ise 4 (iyi) olarak karnesine yansımıştır.

D6 her ne kadar akademik yönden başarısız olsa da öğretmenleri tarafından sevilen ve sempatik tavırlarıyla dikkat çeken bir öğrencidir. İlkokulu aynı okulda üç farklı sınıf öğretmeni ile tamamlamıştır. Sadece 1. ve 2. sınıflarda aynı sınıf öğretmeni tarafından okutulan D6, orta gelirli bir aileye sahiptir. Esnaf olan baba, D6'daki akademik başarısızlığın nedenini sürekli değişen sınıf öğretmenlerine bağlamaktadır. Evi okula yürüme mesafesinde olup herhangi bir fiziksel engeli bulunmamaktadır. Yaşına uygun genel becerilere sahiptir. D6'nın 4. sınıf matematik dersi yılsonu notu 3 (orta) olarak karnesine yansımıştır.

Katılımcıların belirlenmesine yönelik olarak eğitim öğretim yılının başında matematik başarı testleri yapılmıştır. Bu başarı testleri, MEB ilkokul matematik programı çerçevesinde kazanımları tarayan çoktan seçmeli olmayan sınavlardır. Bu sınav 5. sınıfın başlarına rastlayan ekim ayının ilk haftasında yapılmış ve değerlendirilmiştir. Bu başarı testleri deney grubunun hazırbulunuşluk düzeyini göstermesi açısından önemlidir. Sayılar, geometri ve

ölçme öğrenme alanlarını içeren bu testteki sorulara yönelik D2 ve D6'nın verdiği yanıtlar akademik başarı durumlarını ortaya koyma açısından önemli göstergelerdir. Bu göstergelere ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

D2 ve D6'nın MEB matematik programı (1-4) sayılar öğrenme alanında belirtilen kazanımlara tam olarak sahip olmadıkları değerlendirilmiştir. Genel olarak temel kuralları bilmedikleri veya eksik bildikleri ve bu kurallara tam olarak hâkim olmadıkları görülmüştür. D2, 10'dan küçük sayılarla çarpma işlemlerini içeren sorulara doğru yanıt verememiştir. Örneğin "8x9 işleminin sonucu kaçtır?" şeklindeki soruya "81" cevabını vermiştir. D6, bu soruyu "72" olarak doğru cevaplamış olsa da benzer çarpma işlemlerini D2 gibi o da doğru cevaplandıramamıştır. D2, üç basamaklı dört sayının toplamını ve üç basamaklı iki sayının farkını hesaplayamamıştır. Buna karşın D6, üç basamaklı dört sayının toplamını hatalı yapmasına rağmen üç basamaklı iki sayının farkını doğru cevaplandırmıştır. Her iki öğrencinin de yan yana verilen (7308+269 gibi) toplama ve çıkarma işlemlerini her defasında sayıları alt alta yazarak yapmaya çalıştıkları dikkat çekmektedir.

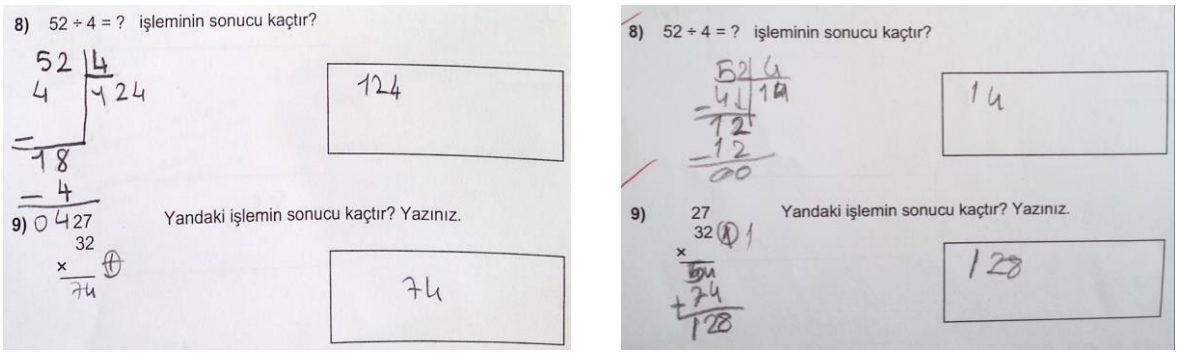
Onluk taban bloklarıyla modellenen sayıları D2 yapamazken D6 doğru cevaplamıştır. Çarpma ve bölme işlemlerine her iki öğrencinin de doğru cevap veremediği görülmüştür. 52 sayısının 4'e bölümü istenen soruya D2, "124" olarak D6 ise "14" olarak yanlış cevap vermiştir. Kullandıkları işlemlere bakıldığında 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" şeklide yanlış cevap vermiştir. Yine "3725" sayısındaki 3 rakamının basamak değeri kaçtır?" sorusuna D2 "yüzbinler" şeklinde yanlış cevap vermiştir. D6 ise "5 için birler, 2 için onlar ve 3 için yüzler" şeklinde basamakları adlandırmış ancak 3 rakamını boş bırakmıştır. Cevaba ulaşmak için kullandığı yöntem anlaşılamamıştır.

2783 sayısının en yakın yüzlüğe yuvarlanması istenen soruya D2 "27800", D6 ise "450" olarak yanlış cevap vermiştir. Ayrıca payları eşit üç basit kesirden hangisinin en küçük hangisinin en büyük olduğu sorulan bir soruya her iki öğrencinin de doğru cevap veremediği buna karşın modeli verilen bir tam sayılı kesri yazabildikleri görülmüştür.

D2'nin bir veya iki işlem içeren problemleri anlamadığı, bazıları için hiçbir işlem yapmadan cevap verdiği ve bu cevapların tamamının yanlış olduğu görülmüştür. Yazdığı cevaplara nasıl ulaştığı da anlaşılamamıştır. Ayrıca "En küçük çift sayı kaçtır?" sorusunu "99" şeklinde cevaplaması dikkat çekici bulunmuştur. D6, bir veya iki işlem içeren problemleri

çözmeye çalışmış ancak problemin çözümüne uygun işlemler seçemediği için doğru cevaba ulaşamadığı görülmüştür. En küçük çift sayı sorusunu D6 da D2 gibi yanlış cevaplandırmış ilgili cevap kutucuğuna "10" yazdığı görülmüştür.

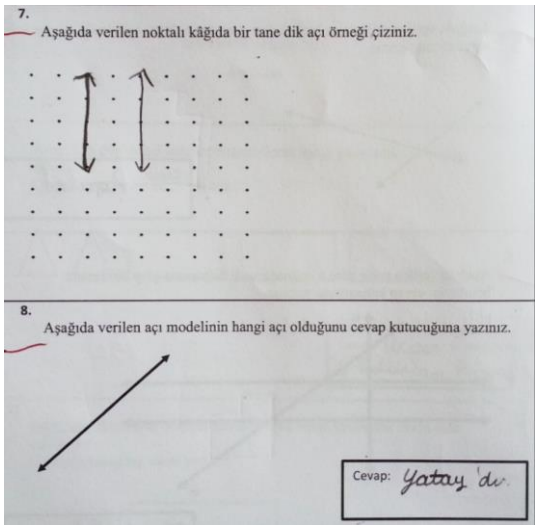
Öğrencilerin matematik programına göre 4. sınıf düzeyinde çarpımın en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapması beklenir. Ancak gerek D2'nin gerekse D6'nın bu kazanıma sahip olmadıkları görülmektedir. 27x32 işleminin sonucuna D2 "74" derken D6 "128" olarak cevap vermiştir (Şekil 17).



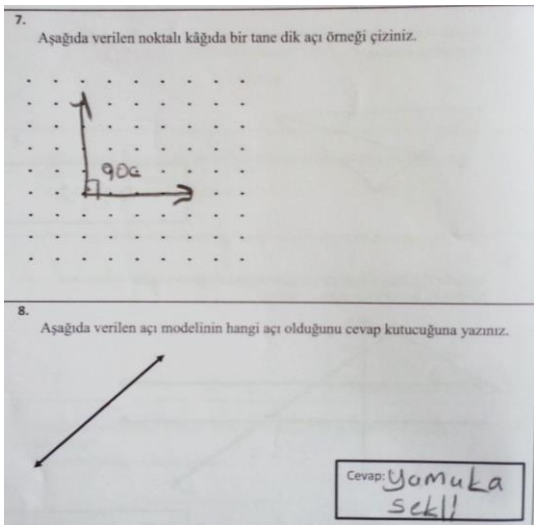
D2 D6

Şekil 17. D2 ve D6'nın bölme ve çarpma işlemlerine ait cevapları (MBT-A)

D2 ve D6'nın sayılar öğrenme alanında olduğu gibi geometri ve ölçme alanında da beklenen kazanımlara ulaşamadıkları görülmüştür. İki doğrunun birbirine göre durumları istenen bir soruda, paralel iki doğru için D2 "yatay" D6 "dikdörtgen", kesişen iki doğru için ise D2 "paralel" D6 "üçgen" kavramlarını kullanmıştır. D6'nın verilen doğruları kapalı bir geometrik şekil olacak şekilde tamamladığı görülmüştür. Dik açıyı birbirine paralel iki dikey doğru olarak çizen D2, doğru açı modeli için de "yataydır" ifadesini kullanmıştır. Buna karşın D6 bir dik açı modeli içebilmiştir. Ancak D6'da doğru açı modeli için "yamuka şekli" şeklinde yanlış bir kavram kullanmıştır.



D2



D6

Şekil 18. D2 ve D6'nın çizdiği dik ve doğru açı cevapları (MBT-A)

Her iki öğrencinin bir uzunluk ölçme birimiyle verilen ölçüm sonuçlarını, farklı uzunluk ölçme birimleriyle ifade edemedikleri görülmüştür. Uzunluk ölçme birimlerinden metre-santimetre ve santimetre-metre dönüşümlerini hatalı yapmışlardır. Kare ve dikdörtgenin çevre uzunluklarını içeren problemlere de doğru cevaplar verememiştir. Akrep ve yelkovanlı saate göre verilen bir zamanı, sayısal saatteki gösterime D2 dönüştürebilirken D6 üstesinden gelememiştir. Her iki öğrenci de zaman ölçü birimlerini içeren bir adımlı problemleri çözememişlerdir. Verilen farklı iki zaman ölçüsünü toplayamamış ve aralarındaki farkı hesaplayamamışlardır.

Hem D2'nin hem de D6'nın matematik programı 1-4 kazanımları çerçevesinde yer alan kavramlara hâkim olmadıkları, temel kurallarla işlem yapamadıkları veya işlem yaparken işlemsel kurallara uymadıkları, bir veya iki işlem içeren problemleri çözemedikleri, eksik ya da yanlış anlayışlara sahip oldukları ve birçok soru için doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür. D2'nin bazı problemlerin çözümlerine yönelik ilgili işlemleri yapmadan cevap verdiği ve bazılarında ise hatalı işlemler yaptığı gözlenirken D6'nın da birçok soruyu boş bıraktığı ve cevaplandırmadığı görülmüştür.

D2'nin yapmış olduğu hatalar, çalışma grubundaki arkadaşlarının yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir. RTI yaklaşımı destek eğitimleri öncesi elde edilen

bulgulara dayanarak D2'nin akademik durumuna ilişkin göstergeler aşağıdaki tabloda özet halde sunulmuştur.

Tablo 19. D2 Öntest Değerlendirmesi

Öğrenme alanı	MBT-A (Doğru sayısı / Soru sayısı)	MBT-B (Doğru sayısı/ Soru sayısı)	Yorumlar
Sayılar	4/16	7/24	- Temel kurallar bilinmiyor, yanlış hesaplamalar yapıyor. - Ondalık gösterimi bilmiyor. - Basamak kavramını bilmiyor. - Yuvarlama yapamıyor. - Problemi anlamıyor.
Geometri	7/24	4/24	- İki doğrunun birbirine göre konumlarını ifade edemiyor. - Dik açı modeli çizemiyor, dar ve geniş açı kavramını bilmiyor. - Kare ve dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplayamıyor. - Basit para hesabı yapamıyor.
Ölçme	2/10	3/14	- Uzunluk ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - Saat ve dakika olarak verilen iki zamanı toplayamıyor, aralarındaki farkı hesaplayamıyor.

D2, RTI destek eğitimleri öncesi matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz tutum sergilemiştir. Eğitimler öncesi yapılan tutum ölçeğinde D2, matematik derslerini eğlenceli bulmadığı ve matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte matematik derslerinde problem çözmenin keyif verici olup olmadığına karar verememiş, boş zamanlarında matematiğe hiç yer vermediği anlaşılmıştır. Ayrıca matematik dersi ile ilgili kitap, dergi vb. yayınları takip etmek ve ilerde matematik ile ilgili bir bölümde okumak istemediği görülmüştür.

D6'nın yapmış olduğu hatalar, D2'nin yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir. RTI destek eğitimleri öncesi elde edilen bulgulara dayanarak D6'nın akademik durumuna ilişkin göstergeler aşağıdaki tabloda özet halde sunulmuştur.

Tablo 20. D6 Öntest Değerlendirmesi

Öğrenme alanı	MBT-A (Doğru sayısı / Soru sayısı)	MBT-B (Doğru sayısı/ Soru sayısı)	Yorumlar
Sayılar	4/16	7/24	- Temel kurallar bilinmiyor, yanlış hesaplama yapıyor. - Örüntüdeki sayılar arasındaki ilişkiyi fark edemiyor. - Ondalık gösterimi bilmiyor. - Bir adımlı işlemleri içeren problemleri çözemiyor.
Geometri	6/24	8/24	- İki doğrunun birbirine göre konumlarını ifade edemiyor. - Dik açı modeli çizebiliyor, doğru açıyı bilmiyor. - Verilen basit bir şeklin simetrisini çizemiyor. - Basit para hesabı yapamıyor.
Ölçme	3/10	3/14	- Uzunluk ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - Saat ve dakika olarak verilen iki zamanı toplayamıyor, aralarındaki farkı hesaplayamıyor.

D6, RTI destek eğitimleri öncesi matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz tutum sergilemiştir. Eğitimler öncesi yapılan tutum ölçeğinde D6'nın, matematik derslerinde genellikle huzursuz olduğu, matematik derslerinde problem çözmenin çok can sıkıcı olduğunu belirtmiştir.

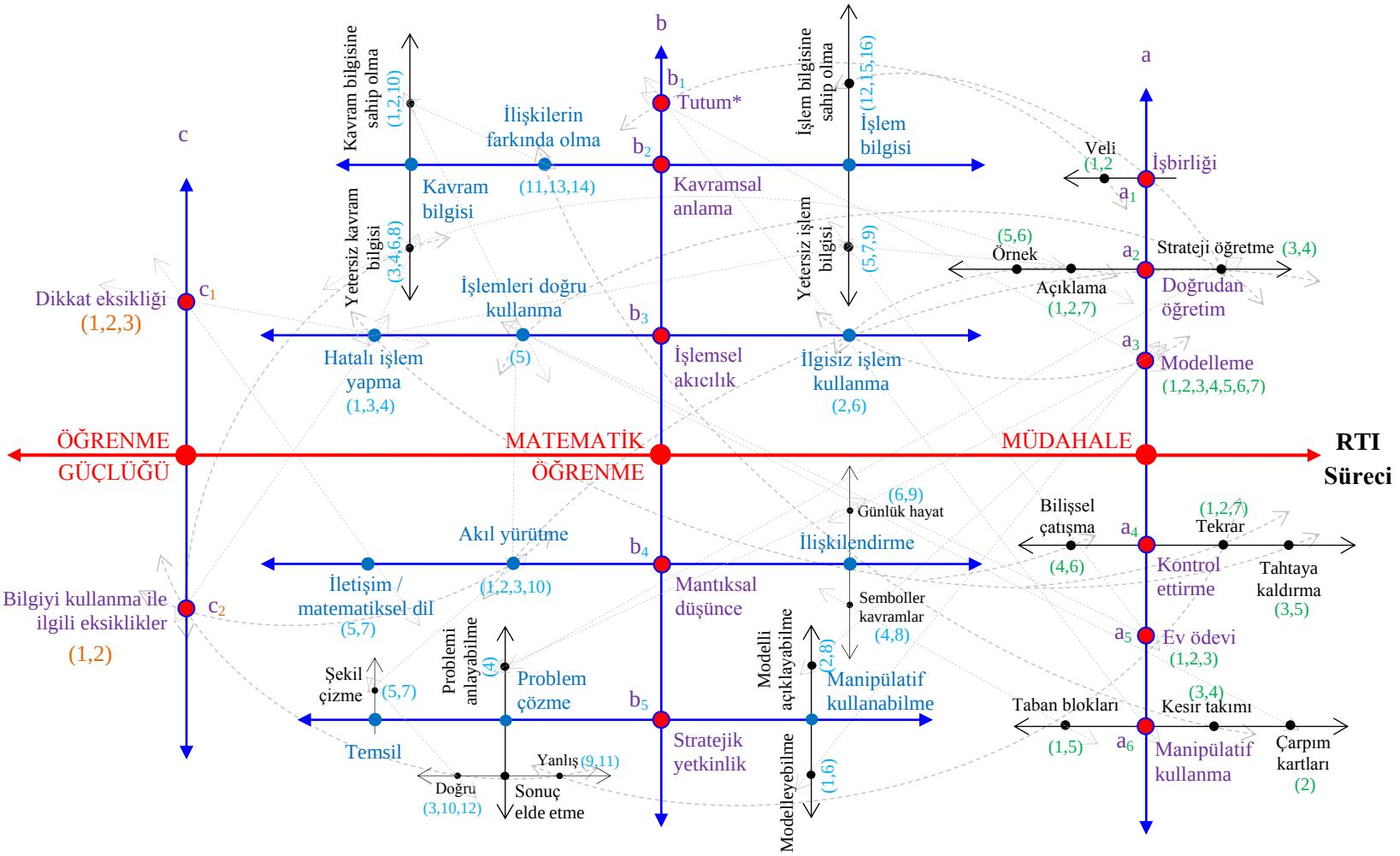
RTI Süreci

Bu bölümde RTI destek eğitimleri sürecinde D2 ve D6'dan elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanarak yapılan analizlere yer verilmiştir. 12 hafta süren RTI destek eğitimleri sürecinde söz konusu öğrencilerin akademik gelişimine odaklanılmıştır. Her iki öğrencinin de akademik başarısında altıncı haftadan itibaren dikkat çeken gelişmeler gözlenmiştir. Bununla birlikte matematik dersine yönelik tutumlarında bu haftadan itibaren olumlu yönde değişiklik oluşmuş ve matematik öğretmenlerinin öğrenci izleme formalarına yansıttığı veriler ivme kazanmıştır. Bu sürecin gözlemlenmesi sonucunda hem öğrencilerin biçimsel değerlendirme verilerine dayalı tanılanması hem de akademik başarılarında oluşan olumlu etkilerin ortaya çıkması mümkün olabilmiştir.

D2 ve D6, daha önce hiç görmediği biri olması nedeniyle araştırmacıya ilk iki ders yabancı kalmış çekingenlik göstermiştir. Bu çekingenlik diğer öğrencilerle eş zamanlı olarak üçüncü dersten itibaren kaybolmuş ve iletişim anlamında dersler sıcak bir atmosfer ortamında gerçekleşmiştir.

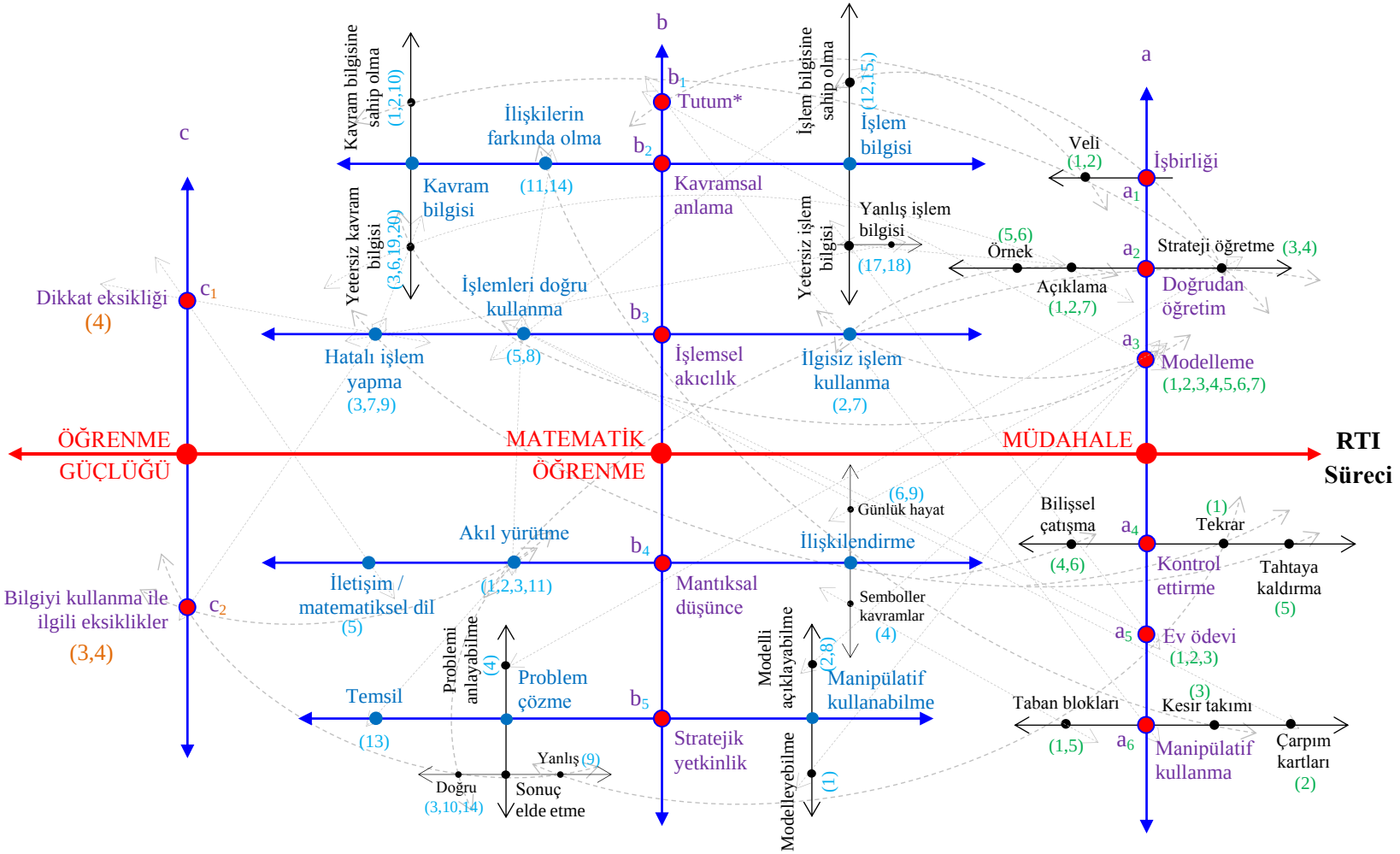
Katılımcılarda süreç boyunca gözlenen öğrenmelerine yönelik matematiksel yeterliğin içerdiği dört ana tema (Beşinci tema olan tutum, ayrı bir alt problem olarak yukarıda incelenmiştir, bkz. s. 98), öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile ilişkili bulgular ve yapılan müdahaleler başlıklarında kategorileştirilmiş ve eksenler yardımıyla görsel hale getirilmiştir. RTI sürecini kapsayan bu kategori matematik öğrenme, öğrenme güçlüğü ve müdahale alt kategorilerinden oluşmaktadır.

RTI sürecinde D2 ve D6'dan elde edilen verilerden oluşturulan kategori, alt kategori, boyut ve alt boyutlar sırasıyla matematik performansı başlığı altında şekil 19 ve şekil 20'de sunulmuştur.



* *Birinci alt problem olarak ayrıca ele alınmıştır (s. 98).*

Şekil 19. RTI sürecinde D2'nin matematik performansı



* *Birinci alt problem olarak ayrıca ele alınmıştır (s. 98).*

Şekil 20. RTI sürecinde D6'nın matematik performansı

Matematik öğrenme alt kategorisi. Birinci hafta yapılan derste D2 ve D6, diğer arkadaşlarına benzer şekilde çekingenlik göstermiş ve ders süresince çok az konuşmuşlardır. Araştırmacıyla ilk defa öğretmen-öğrenci rolünde karşılaşmaları göz önüne alındığında bu durumun anlaşılır olduğu değerlendirilmiştir. Bu nedenle ders boyunca araştırmacı öğrencilerle iletişimin güçlendirilmesine özen göstermiştir.

D2, doğal sayı ve basamak kavramlarına ait anlamasını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara cevap verirken, doğal sayıların "1, 2, 3, 4, 5, …", basamakların ise "birler, onlar, yüzler" olduğunu (b_{21}) ifade etmiştir. Bu ifadesine karşılık araştırmacının "*0 ve 100 için ne söylersin?*" sorusunu "*Onlarda doğal sayıdır.*" şeklinde yanıtlamıştır. Aynı soru için D6 "0, 1, 2, 3 gibi sayılar" ifadelerini kullanmış basamakların ise D2'nin cevabına benzer şekilde "birler, onlar, yüzler" olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı "2/1" ifadesini bir kâğıt üzerinde göstererek "Bu bir doğal sayı mıdır?" şeklinde sorduğunda her ikisi de bunun sayı değil bir kesir (b_{22}) olduğunu belirtmiştir. Neden sayı değil de kesir olduğunu açıklamaları istendiğinde D2, "*Çünkü paydası var."* derken D6 "*Sayılar öyle gösterilmez*" şeklinde cevap vermiştir. Her iki öğrencinin her doğal sayıyı sayı olarak adlandırdığı ancak doğal sayların farklı temsilleri verildiğinde onları bir sayı olarak görmediği anlaşılmaktadır.

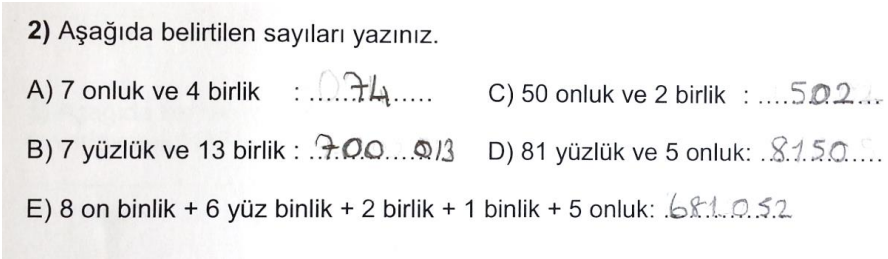
Beş basamaklı bir doğal sayı yazarak basamaklarını gösterirken D2'nin, sayıyı üçlü gruplara (bölükler) ayırmadığı görülmüştür. Bununla birlikte on binler basamağını adlandıramamış ve araştırmacıdan yardım istercesine beklemiştir. Neden sayıyı bölükler halinde yazmadığı sorulduğunda "*Bilmem. Yanlış mı?*" şeklinde cevap vermiştir. Doğal sayıları bölükler halinde yazarak basamak kavramını daha kolay öğrenebileceğinin farkında olmadığı görülmektedir. Doğal sayıların kolayca okunup yazılabilmesi için basamakların gruplara ayrıldığı ve bu gruplara bölükler dendiği (a_{21}) açıklanmıştır. Buna karşın D6'nın beş basamaklı doğal sayıları bölükler halinde yazdığı ve sayıyı oluşturan rakamların basamak adlarını doğru yazabildiği görülmüştür.

D2, okunuşları verilen doğal sayıların yazılmasını içeren bir soruyu arkadaşlarına göre çok kısa sürede tamamlamıştır. Ancak sayıları yanlış yazdığı görülmüştür. D2'nin hızlı davrandığı, arkadaşlarından daha önce çözme gibi bir psikolojiyle hareket ettiği gözlenmiştir. İlerleyen derslerde de tekrar eden bu davranışın D2'nin çok sık hata yapmasına neden olduğu (c_{11}) tespit edilmiştir. D2, dört ve beş basamaklı okunuşları verilen doğal sayıları yazamamış ancak altı basamaklı verilen sayıyı yazabilmiştir. D6 ise dört ve beş basamaklı okunuşları verilen doğal sayıları yazabilmiş ancak altı basamaklı verilen sayıyı

yazamamıştır. Araştırmacı, her ikisinin de hatalı yazdığı sayıların yanına işaret koyarak cevaplarını tekrar kontrol etmelerini (a_{41}) istemiştir. Bu arada tahtaya bu sayılardan iki tanesini yazmıştır. Tahtada okunuşları verilen sayılar, basamak kavramına vurgu yapılarak anlatılmış ve tekrar edilmesi (a_{22}) sağlanmıştır.

Araştırmacı ders başlamadan önce masanın üzerine koyduğu onluk taban bloklarını göstererek öğrencilere daha önce görüp görmediklerini sormuştur. Bu taban bloklarını öğrencilerden sadece üçünün gördüğü D2 ve D6'nın daha önce hiç görmediği anlaşılmıştır. Bunun üzerine araştırmacı onluk taban bloklarını tanıtmış (a_{61}) 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 (a_{31}) yapmıştır. Araştırmacının yaptığına benzer bir model yapması istenen D2 ve D6, dört basamaklı verilen bir sayıyı (b_{51}) modelleyebilmiştir. Taban bloklarıyla modellenen bir sayıyı da (b_{52}) 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.

Çözümlemesi verilen sayıları D2 ve D6 yazabilmektedir. Ancak D2'nin "7 yüzlük ve 13 birlik" ile ifade edilen sayıyı hatalı yazdığı (b_{31}) görülmüştür.



Şekil 21. D2'nin okunuşu verilen sayılara cevabı

D2'den, hata yaptığı belirtilmeden B şıkkındaki cevabını kontrol etmesi istenmiştir. Cevabı kontrol etmesine rağmen herhangi bir değişiklik yapmayan D2'ye istenen sayıyı nasıl yazdığı sorulmuştur. D2, işaret parmağıyla soruyu göstererek "*Yedi yüz bu, on üç de bu işte*" şeklinde cevap vermiştir. D2'nin istenen sayıyı yazabildiği ancak "7 yüzlük" ve "13 birlik" ifadelerini ayrı ayrı değerlendirdiği anlaşılmıştır. Soru ifadesinde "ve" kelimesini çıkararak

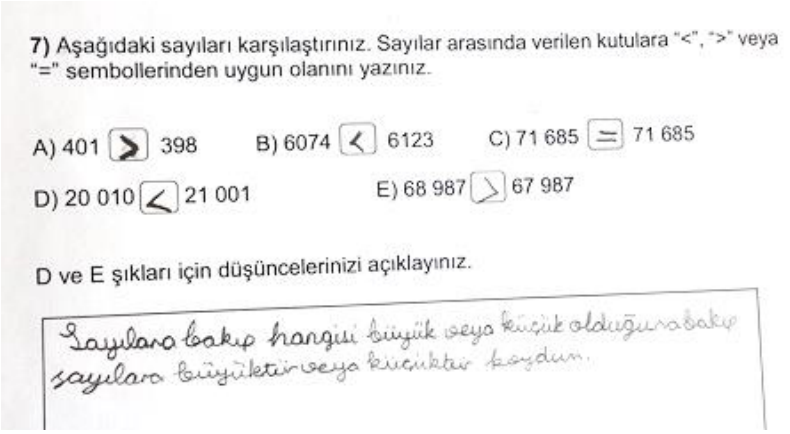
“7 yüzlük 13 birlik” olarak okunuşu verildiğinde (a_{42}) hata yapmadığı ve 713 sayısını yazabildiği görülmüştür.

D2 ve D6 üç basamaklı verilen bir doğal sayıyı en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe yuvarlayabilmektedir. D2, 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. D2, 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 D2, 63 sayısını 60 olarak doğru yuvarlamıştır. Ancak anlamsız bir işlem yaparak 24 sayısını da 20 olarak (b_{32}) 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 (b_{23}) görülmüştür. D6’nın da yuvarlama işleminde benzer hatalar yaptığı görülmüştür. Üç basamaklı verilen sayıları en yakın onluğa, doğru yuvarlayabilmiş ancak dört basamaklı sayıları en yakın onluğa yuvarlayamamıştır. Burada D6’nın dört basamaklı sayıları da 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 D6’nın üç basamaklı sayılardan daha büyük basamaklı sayılarda yuvarlama işlemi yaparken sadece birler basamağının sıfır yapılması (b_{217}) gerektiğini düşündüğü anlaşılmıştır. 49 248 sayısını da en yakın onluğa 50 000 olacak (b_{37}) şekilde yuvarlamıştır. Yuvarlama işlemini nasıl yaptığı sorulduğunda, baştaki rakam hariç diğer rakamların sıfır yapılması gerektiğini belirtmiştir. Yuvarlama işleminde hem D2 hem de D6’nın aşırı özelleme yaptığı söylenebilir. Her iki öğrencinin de yuvarlama işlemine ait kuralları kısıtlı bir şekilde kavramsallaştırması aşırı özellemeye neden olabilmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Her iki öğrencinin de dört basamaklı doğal sayıları en yakın binliğe genel olarak yuvarlayabildikleri buna karşın beş basamaklı verilen doğal sayıları en yakın binliğe yuvarlayamadıkları ve boş bıraktıkları görülmüştür. Her ikisi de yuvarlama işlemlerini nasıl gerçekleştirdiklerini açıklayamamış bununla ilgili bölümü alıştırmada boş bırakmışlardır.

Birbirinden farklı dört rakam ile -birer defa kullanılmak şartıyla- dört basamaklı en küçük ve en büyük sayıyı yazmaları istenen bir soruyu doğru cevaplamışlardır. Nasıl bir strateji

izlediklerini açıklamaları istendiğinde D2 "*Rakamlara ve büyüklüğüne bakıp yerleştirdim*." D6 ise "*Rakamları sıraladım*." şeklinde cevap vermiştir. Her ikisinin de verilen rakamları küçükten büyüğe ve büyükten küçüğe sıralayarak ilgili basamaklara yerleştirdikleri gözlenmiştir.

İki doğal sayının karşılaştırılmasını içeren soruda D2 ve D6, " <, =, > " sembollerini doğru kullanarak karşılaştırmaları hatasız yapmışlardır. Beş basamaklı iki sayının karşılaştırılmasına yönelik düşüncelerini açıklamaları istendiğinde ilgili bölüme D2, sayıların aynı basamaklarındaki rakamları karşılaştırmaktan bahsetmeyip sayılara bütün olarak baktığını ve hangisinin büyük veya küçük olduğuna karar verdiğini belirtmiştir. D6 ise açıklamalara yer vermemiş boş bırakmıştır.


7) Aşağıdaki sayıları karşılaştırınız. Sayılar arasında verilen kutulara "<", ">" veya "=" sembollerinden uygun olanını yazınız.

A) 401 [>] 398 B) 6074 [<] 6123 C) 71 685 [=] 71 685

D) 20 010 [<] 21 001 E) 68 987 [>] 67 987

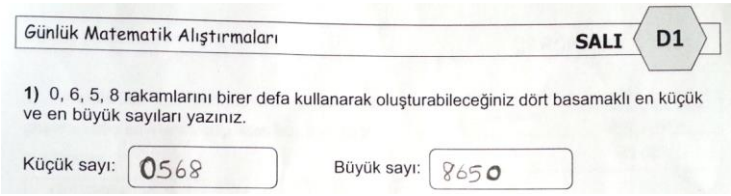
D ve E şıkları için düşüncelerinizi açıklayınız.

Sayılara bakıp hangisi büyük veya küçük olduğuna bakıp sayılara büyükler veya küçükler koydum.

Şekil 22. D2'nin doğal sayılarda sıralamaya ilişkin cevapları

Her iki öğrencinin dersin hedef kazanımlarını içeren ilk haftaya ait ev ödevleri (a_{51}) incelendiğinde D2'nin pazartesi, salı, çarşamba ve perşembe günlerine ait alıştırmaların yarısını, cuma gününe ait alıştırmaların da sadece birini doğru cevapladığı görülmüştür. D6'nın ise sadece perşembe ve cuma gününe ait ödevlerini (doğru) yaptığı diğerlerine hiç bakmadığı görülmüştür. Neden diğer üç güne ait ödevleri yapmadığı sorulduğunda dersin çarşamba günü yapıldığını ve ödevlerinde bugünden sonra başladığını düşündüğünü belirtmiş pazartesi, salı ve çarşamba günlerinin geçtiğini belirtmiştir. Ödevlerini kimseden yardım almadan kendisinin yaptığını da eklemiştir. D2'nin ödevlerinde sıkça yaptığı hataların genellikle çözüme yaklaşımdaki hızlı davranışlarına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. D2, pazartesi ödevinde verilen sayıyı abaküste modelleyebildiği buna karşın modellediği sayının okunuşunu hatalı yazdığı görülmüştür. Yine en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe

yuvarlanması istenen dört ve beş basamaklı doğal sayıları hatalı yuvarlamıştır. Salı ödevinde 0, 6, 5 ve 8 rakamlarını birer defa kullanarak en küçük dört basamaklı sayıyı oluşturması istenen bir soruyu 0568 şeklinde hatalı cevaplamıştır. Yazdığı sayıların genelinde sayının en soluna sürekli olarak 0 yazması araştırmacının dikkatini çekmiştir. Bunun nedeninin ortaya çıkarılmasına yönelik D2 ile araştırmacı arasında yapılan diyaloğun bir bölümüne aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 23. D2'nin en büyük ve en küçük sayılara ilişkin cevapları

Ar: Neden sıfırı başa yazdın?

D2: En küçük sayı o olduğu için.

Ar: Peki, bu sayıyı okur musun?

D2: Beş yüz altmış sekiz.

Ar: Kaç basamaklı bu sayı?

D2: (düşünüyor) Üç.

Ar: Soruda senden kaç basamaklı sayı yazman isteniyor?

D2: (Soruyu tekrar inceliyor) Dört.

Ar: O halde doğru cevap ne olmalıdır?

D2: Ama öğretmenim en küçük olduğunda her zaman başa sıfır yazın demişti. (c_{21})

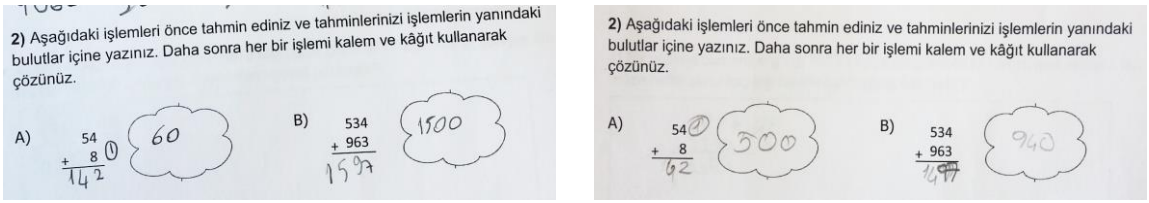
D2'nin istenen sayıyı yazarken dört basamaklı olma şartına dikkat etmediği anlaşılmaktadır. Geçmiş deneyimlerinde öğretmeninin basamak sayısını sınırlamadan yaptığı alıştırmalarda verilen sıfırları en başa yazmalarını öğrettiği anlaşılmıştır. D2'nin verilen dört rakamla basamak sayısını yazılabilecek en küçük doğal sayıları basamak sayısında sınır olduğunda da yazmaya çalışması (b_{24}), kavram yanılgısının bir türü olan aşırı genelleme olarak değerlendirilmiştir. D2'nin sayıları bölükler halinde yazdığında 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.

D2, salı ödevinde yer alan sayı çözümlemelerinde ilgili basamak adlarını hatalı yazmıştır. Çarşamba ödevindeki "1, 2 ve 0 rakamlarını birer defa kullanarak üç basamaklı kaç farklı sayı yazılabilir?" şeklindeki soruya hem eksik cevap vermiş hem de sıralamasını yanlış yapmıştır. Perşembe günü çözmesi beklenen bir soruda, verilen çözümlemeye karşılık gelen sayıları hatalı yazdığı görülmüştür. Cuma ödevindeki bir soruda verilen sayıların çözümlemelerini de hatalı yaptığı tespit edilmiştir. 4 basamaklı, 5 basamaklı ve 6 basamaklı en büyük doğal sayıyı sırasıyla 44444, 555555 ve 666666 şeklinde yazmıştır. Yine 4 basamaklı, 5 basamaklı ve 6 basamaklı en küçük doğal sayıyı sırasıyla 40, 50 ve 60 şeklinde yazdığı görülmüştür.

D2'nin ödevleri kendi başına yaptığı ailesinden herhangi bir yardım almadığı bilinmektedir. Bunun yanı sıra tez canlılık olarak tarifi yapılabilecek bir davranışa sahip olduğu, bununda muhtemel etkisiyle yapmak istediği işleri, görev ve sorumlulukları bir an önce yapma ve bunlardan kurtulma telaşı yaşadığı anlaşılmaktadır. Gerek ders içinde istenen görevlerde gerekse ödevlerinde bu durumun yansımaları görülmektedir. İlk haftaya ait izlenimlerin velilerle paylaşılması esnasında bu ve benzeri durumlar velilere (a_{11}) aktarılmış gerekli paylaşımlarda bulunulmuştur.

D6'nın 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. D6, 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 (a_{23}) öğretimine yönelik bir müdahalede bulunmuştur. Bu tür işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yuvarlama yapılarak yaklaşık olarak belirlenebileceği açıklanmıştır. İşlemsel tahmin becerisinin gelişmesinin genel matematik becerilerini de iyileştireceği belirtilmiştir. 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 D6'nın yapması istenmiştir. D6, 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 D6'ya doğrudan tahmin stratejisi öğretimi yapılmıştır.

D2'nin doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürüttüğü (b_{41}) 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. D2, 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 (c_{12}) psikolojisinden -arkadaşlarından daha önce- kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Arkadaşlarından önce çözüme ulaşma kaygısından dolayı toplama işlemlerini doğru yapamamıştır. Araştırmacı bunu fark ederek D2'yi tahtaya (a_{43}) kaldırmıştır. Hatasını kendisinin bulmasına yönelik yapılan bu müdahale sonucunda aynı toplama işlemlerini dışarıdan bir yönlendirme olmadan yapabilmiştir.



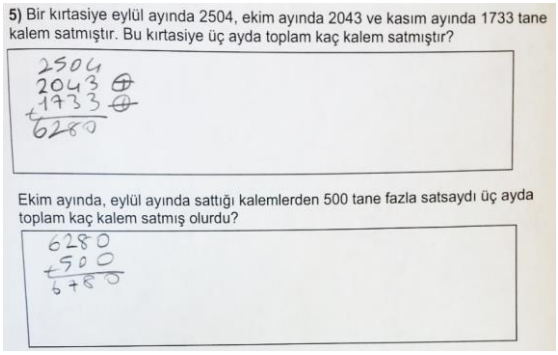
D2 D6

Şekil 24. D2 ve D6'nın toplama işlemine ait cevapları

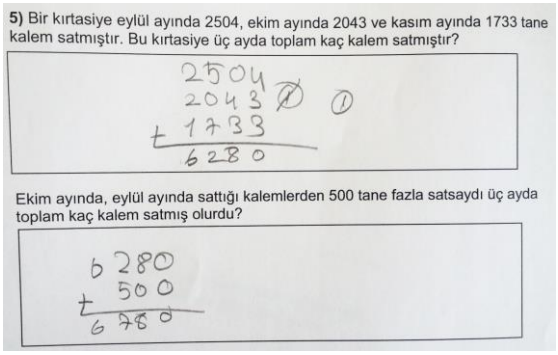
Hem D2 hem de D6, toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplamasını içeren soruların bir kısmını doğru yapmıştır. Kâğıt kalem kullanmadan yapması beklenen toplama işlemlerinde, toplanan sayının dört basamaklı olduğu durumlarda işlemlerin sonucunu yanlış yaptıkları (b_{33}) görülmüştür. Cevapları yazmak için nasıl bir yol izledikleri sorulduğunda D2, "*Zihinden toplayarak yaptım*." D6 ise "*Kafadan yaparım.*" demekle yetinmiştir. Toplama işleminde toplananların yerleri değiştirilirse sonucun değişip değişmediği sorulduğunda her ikisi de "*Değişmez*" cevabını (b_{42}) vermiştir. Bu durumu D2, "*1'le 2, 2'yle 1, toplarsan yine aynı olur*" şeklinde örneklendirmiştir.

D2 ve D6, doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri genellikle anlayabilmekte ve bu problem türlerini çözerek doğru sonuca (b_{53}) ulaşabilmektedir. Şekil 25'den de görüleceği gibi sorunun ikinci bölümünde verilen "… 500 tane fazla …" ifadesi için ilk kısımda buldukları 6280 sayısına 500'ü doğrudan toplamışlardır. Ekim ayındaki satışlara

500 ekleyerek tekrar bütün satış miktarlarını toplayacakları beklentisine rağmen -diğer öğrencilerden farklı olarak- kullandıkları strateji, problemi anladıklarının (b_{54}) bir kanıtı olarak ifade edilebilir.



D2

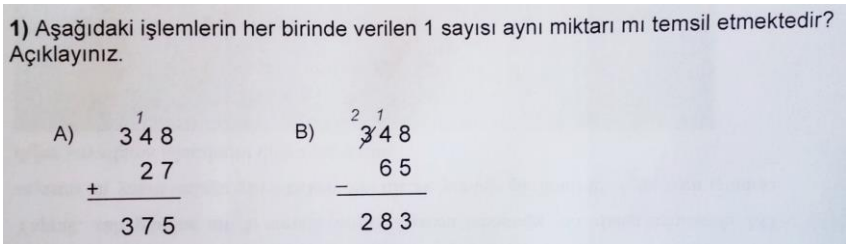


D6

Şekil 25. D2 ve D6'nın toplama işlemi gerektiren probleme ait cevapları

D2'nin doğal sayılarla çıkarma işlemlerinde yaptığı tahminlerin sonuca çok yakın olmadığı gözlenmiştir. Kullandığı stratejileri açıklaması istenildiğinde "*Sayıları yuvarlıyorum.*" şeklinde cevap vermiştir. Bir hafta önceki derste yuvarlama işlemleri ele alınmasına rağmen (c_{23}) yuvarlama işleminde en yakın onluğa, en yakın yüzlüğe ya da en yakın binliğe yuvarlama işlemlerini doğru yapamadığı (b_{25}) görülmüştür. Örneğin; "38 - 5" işleminin sonucunu zihinden hesaplaması istenilen soruda 38'i 30'a, 5'i de 0'a yuvarlamış ve farkı 30 olarak (b_{34}) bulmuştur. Buna karşın D6'nın ilgili soruda 38'i 40'a, 5'i de 10'a yuvarlayarak farkı 30 olarak bulduğu anlaşılmıştır. D6'nın bir önceki derste tahmin stratejisi öğretimine yönelik yapılan yuvarlama alıştırmalarının işe yaradığı değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin 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 (Şekil 26). Bu işlemlerde "1" olarak verilen eldelerin aynı miktarı temsil edip etmediği sorusuna her iki öğrenci de "*Aynıdır.*" cevabını vermiştir. Bunun üzerine araştırmacı, ilgili soruya yönelik D2 ile kısa bir konuşma yapmış ve bu konuşmaya D6'da katılmıştır. Yapılan görüşmenin bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 26. Toplama ve çıkarma işlemi (Elde 1)

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

D2: 4'e.

Ar: Peki, topladığında kaç oldu?

D2: 5.

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

D2: Onu da 4'e ekledim.

Ar: Peki, eklediğinde ne oldu?

D2: (düşünüyor) 14.

Ar: O halde eklediğin 1 sayılarının temsil ettiği miktarlar aynı mıdır? (a_{44})

D2: (düşünüyor)

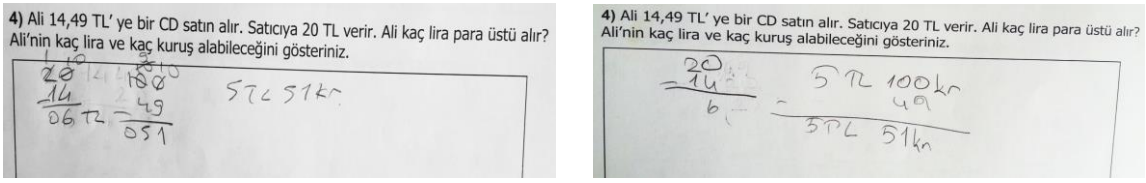
Ar: Niçin A şıkkında 1 sayısı 4'e eklenirken, B şıkkında 4 sayısına 10 eklenmektedir?

D2: (cevap ver(e)miyor)

D6: Çünkü 1 eklersek 5'den 6 çıkmaz. (b_{411})

D2 ve D6'nın burada basamak değerine işlemsel olarak dikkat ettiği görülmekte ancak kavramsal olarak bilmedikleri anlaşılmaktadır. Her iki öğrencinin de toplama ve çıkarma işlemlerinde ustalaştıkları kuralları, taşıdıkları anlamlar ile zayıf (b_{26}) bir şekilde ilişkilendirebildikleri söylenebilir. Buradan söz konusu öğrencilerin basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf bir haliyle var olduğunu görülmektedir.

Her iki öğrencinin üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çoğu zaman çıkarabildikleri gözlenmiştir. D2, acele ettiğinde küçük hatalar (c_{13}) yapmaktadır. Bununla birlikte doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri de çözebildikleri gözlenmiştir. Şekil 27'de sadece D2 ve D6'nın doğru çözdüğü diğer arkadaşlarının çözemedikleri veya yanlış çözdükleri probleme yer verilmiştir.



Şekil 27. D2 ve D6'nın çıkarma işlemi gerektiren probleme ait cevapları

D2 ve D6'nın iki doğal sayının çarpımlarına yönelik yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. Örneğin 18x75 işleminin sonucu için D2, "2000" D6 "1000" olarak tahminde (b_{43}) bulunmuştur. Tahmin yaparken nasıl bir strateji izlediği sorusuna D2 cevap verememiş D6 ise "18'i 10 yaptım, 75'i 100 yaptım" demiştir. Cevabından emin olmadığı ifadesine yansıyan D2, bir süre sessizce bekledikten sonra "*İşte...*" demekle (c_{22}) yetinmiştir. Bu noktada çarpma işlemi için D2 ve D6'nın tahmin stratejisi kazanmasına yönelik bir müdahale ihtiyacı olduğu anlaşılmıştır. Sonucun gerçek cevaba daha yakın olmasını sağlamak için bir çarpanı artırma ve diğerini azaltma (a_{24}) üzerinde hem D2 hem de D6 ile birkaç dakika çalışma yapılmıştır. Örnek olarak verilen çarpma işleminde 18'in 20'ye çıkarılması ve 75'nin 70'e indirilmesi istenmiş ve her iki öğrenciden de 1400 olarak cevabı tahmin etmeleri beklenmiştir. Kısa bir sürede her ikisinin de 1400 cevabını (b_{35}) verdiği görülmüştür. 18×75 işleminin sonucunu tahmin etmek için sayıların yuvarlanarak 20×70=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 vurgulanmıştır.

D2'nin 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 (b_{27}) anlaşılmıştır. Bunun üzerine daha önceden hazırlanan 10x10'luk bir çarpma işlemi tablosu D2'ye verilmiş (a_{62}) ve bunu doldurması istenmiştir. Bildiği her çarpım için çarpımın bulunduğu kareyi karalaması istenmiştir. D2, tablodaki karelerin çoğunu karalamış ancak 54, 56, 63, 72 gibi bazı kareleri karala(ya)mamıştır. D2'nin karaladığı sayıların fazla olmasından mutlu olduğu gözlenmiştir. Kendine güven açısından bu durumun önem arz ettiği araştırmacı tarafından

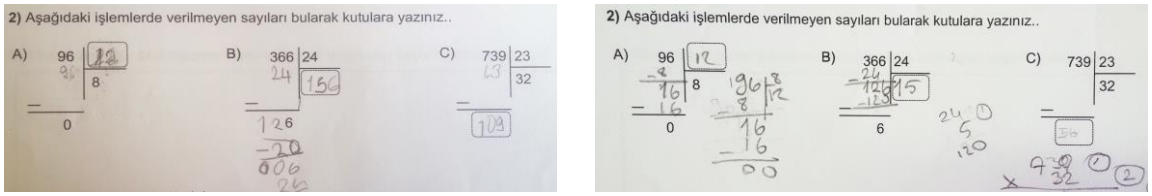
değerlendirilmiştir. Çarpma işlemi tablosu D2 ile birlikte D6'ya da verilmiştir. D6'nın bütün kareleri karaladığı görülmüştür.

D2'nin 9 çarpanı ile 5'den büyük rakamları çarpamadığı anlaşılmıştır. Bunun üzerine 9'la çarpma için parmaklarını kullanabileceği (a_{32}) araştırmacı tarafından bir strateji olarak gösterilmiştir. Ayrıca hem D2 hem de D6 için 6x9'un 6x10'dan 6 eksik, 7x9'un 7x10'dan 7 eksik, 8x9'un 80'den 8 eksik ve 9x9'un 90'dan 9 eksik olduğu açıklanmıştır. Ev ödevlerinde bu çalışmalara ait yeterince alıştırma bulunduğu (a_{52}) ve bu alıştırmaları çözmeleri gerektiği ifade edilmiştir. Araştırmacının açıklama yaptığı süreçlerde D6'nın sık sık söze karıştığı dikkat çekmektedir. Dersler esnasında dikkatinin çabuk dağıldığı gözlenen D6'nın zaman zaman çalan okul zilini ifade etmesi, ayağa kalkıp camın önüne giderek bir süre bahçede oynayan öğrencilere bakması, tahtaya kalkarak ilgisiz sayılar yazması, her cevapladığı soruyu araştırmacıya gösterme çabası, su içmek veya tuvalete gitmek için izin istemesi gibi gözlenen davranışlarının derse konsantrasyonunu düşürdüğü (c_{14}) anlaşılmaktadır. İlk ders haricinde hemen hemen her derste gözlemlenen bu davranışların araştırmacının uyarılarına rağmen devam ettiği ve bu davranışların istem dışı olduğu anlaşılmaktadır. Bu davranışları hakkında D6'nın velisi (annesi) bilgilendirilmiştir. (a_{13})

Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı doğal sayıları kalem kâğıt kullanmadan çarpmaları istendiğinde, her defasında D2'nin çarpım da bir sıfırı unuttuğu gözlenmiştir. Örneğin, "80x30" için 240 cevabını vermiştir. Benzer dört farklı çarpma işleminde de aynı hatayı tekrarlayan D2'den sıfırlı çarpımlar (birler basamağı sıfır olan) için bir kural yazması istenmiştir. D2'nin 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 (a_{25}) çözülmüştür. D2'nin 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 yanılgısının bir türü olan aşırı özelleme (b_{28}) olarak değerlendirilmiştir. Buna karşın D6'nın birler basamağı sıfır olan iki basamaklı doğal sayıları kalem kâğıt kullanmadan çarpabildiği gözlenmiştir. D6'dan sıfırlı çarpımlara yönelik bir kural yazması istendiğinde "*Her sayıyı sıfırla çarparsak hepsi sıfır olur.*" cevabını vermiştir. Burada D6'nın soruyu yanlış anladığı anlaşılmıştır. Birler

basamağı sıfır olan sayılarla çarpmak yerine, sıfır sayısıyla çarpmanın kastedildiğini zannederek cevap verdiğini sonradan açıklamıştır.

Üç basamaklı doğal sayıların en çok iki basamaklı doğal sayılarla bölünüp bölünemediğinin tespitine yönelik cevapları incelendiğinde D2'nin, bölünen ve bölen sayının her ikisinin de 10'un katı olduğu durumlarda bölme işlemini yapabildiği gözlenmiştir. Ancak bölünen veya bölenden en az birinin 10'un katı olmadığı veya bölümün iki basamaklı olduğu durumlarda bölme kurallarını kullanamadığı fark edilmiştir. Şekil 28'den 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 (b_{36}) çarpmamıştır. D2'nin, 5 ile 24 sayısını çarpması gerektiğine emin olmadığı gözlenmiştir. Bölenin sadece birler basamağına odaklandığı (b_{29}) görülmektedir. Şekil 28'de C şıkkında verilen bölme işleminde eksik işlem yaptığı için kalanı hatalı bulmuştur. Bölümün birler basamağındaki 2 ile 23 sayısını çarpması gerektiğini (b_{44}) bilememiştir. Buna karşın D6'nın A ve B şıklarında verilen bölme işlemlerini doğru yaptığı görülmüştür. Ancak C şıkkında verilen bölme işlemini yapamamıştır. Burada bölünen sayı (739) ile bölümdeki sayıyı (32) çarpmaya (b_{37}) çalışmıştır. D6'nın bölme işlemini doğru yapmasına karşın bölme işlemini çarpma işlemiyle ilişkilendiremediği fark edilmiştir.



D2 D6

Şekil 28. D2 ve D6'nın bölme işlemine ait cevapları

Bu bağlamda doğrudan öğretim yöntemi kullanılarak müdahalede bulunulmuştur. Bölme işlemi kurallarının öğretimine yönelik örnekler (a_{26}) sunulmuş, D2 ve D6 tahtaya kaldırılarak (a_{45}) benzer bölme işlemleri yapmaları istenmiştir. Tahtada sorulan bölme işlemlerini doğru yapıp yapmadıklarını çarpma işlemiyle ilişkilendirerek kontrol etmeleri sağlanmıştır. Her iki öğrencinin de çarpma kurallarının öğreniminde zafiyetleri olduğu, bölme kurallarının öğrenilmesinde bu zafiyetlerin olumsuz şekilde etkili olduğu, çarpma işlemi ve bölme işlemi arasındaki bağlantıları kuramadıkları veya bu kurallarda

ustalaşmadıkları fark edilmiştir. Örneğin "72÷8 *işleminin sonucu kaçtır?*" sorusuna zihinden cevap verememişler, "*8 kere ne 72 eder?*" sorusuna D6 "9" derken D2 cevap vermek için sekizli ritmik saymaya başlamış ve uzunca bir süre sonunda cevap verebilmiştir. D2'nin, 72÷8 işlemiyle 8x9 işlemini ilişkilendiremediği tespit edilmiştir.

D2 ve D6, son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan bölebilmektedir. D2'nin bölünen ve bölen sayılardaki sıfırların üzerini çizdiği D6'nın ise sıfırların üzerini çizmeden kalan sayılarla işlem yaptığı görülmüştür.

Altıncı hafta yapılan derste kesirler konusu ele alınmıştır. Derse mandalina (a_{33}) getirilmiş ve her öğrenciye birer mandalina verilmiştir. Öğrencilerden mandalinalarını soyarak birer dilim yemeleri istenmiştir. Bu esnada araştırmacı D6'ya birkaç soru sormuştur. Araştırmacı ile D6 arasında, kesir bilgilerinin sorgulanmasına yönelik geçen diyaloğun bir kısmı aşağıda verilmiştir.

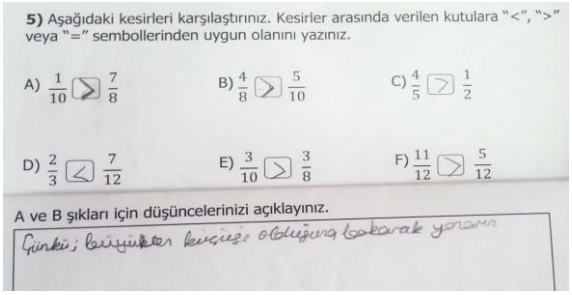
Ar: Mandalinanda kaç dilim vardı?
D6: Sekiz.
Ar: Kaç dilim yedin?
D6: Bir.
Ar: Kaç mandalina dilimin kaldı?
D6: Yedi.
Ar: Peki, mandalinanın kaçta kaçını yemiş oldun?
D6: Birini, sekiz dilimin birini.
Ar: Peki, geriye mandalinanın kaçta kaçı kaldı?
D6: Yedisi. (D2 konuşmaya katılarak "8'de 7'si" demiştir.) (b_{45})

D6, bir bütünün eş parçalarından birini veya birkaçını birim kesir cinsinden ifade edebilmektedir. Mandalina modelinde yediği bir dilimin (b_{46}) mandalinanın 8'de 1'i olduğunu ve kalan 7 diliminde bütünün 8'de 7'si olduğunun farkındadır. Benzer şekilde D2'de bir bütünün eş parçalarından birini veya birkaçını birim kesir cinsinden ifade (b_{210}) edebilmektedir. Alıştırmalarda verilen modellerdeki boyalı bölgeleri kesir olarak ifade edebilmeleri hem D2 hem de D6'nın, kesirleri parça-bütün anlamında kavramsal olarak öğrendiği şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte verilen basit kesirleri sayı doğrusunda da gösterebilmektedirler. Ancak kesirleri karşılaştırmada her ikisi de sıklıkla hata yapmaktadır. Hatanın kaynağı araştırıldığında D2 ve D6'nın kesir büyüklüklerine aşina

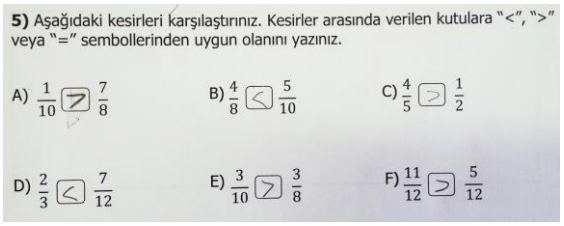
olmadığı veya kesir büyüklükleri hakkında sayı hissi geliştirmediği anlaşılmıştır. D2'ye, "1/9 *kesri mi yoksa 4/9 kesri mi daha büyüktür?*" sorusu yöneltilmiş, bir süre düşündükten sonra "1/9" cevabını vermiştir. D2'nin kullandığı stratejiyi ortaya çıkarmak için yapılan diyaloğun bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

Ar: Cevaba nasıl ulaştın?
D2: 9 sayısı daha büyük olduğu için.
Ar: Peki, 1/9 kesri mi yoksa 1/2 kesri mi daha büyüktür?
D2: (düşünüyor) 1/2.
Ar: Ama 9, 2'den büyüktür. O halde az önceki sorunun cevabı yanlış mı oldu? (a_{46})
D2: (cevap vermiyor)

Aynı soru D6'ya da sorulduğunda cevap veremediği gözlenmiştir. Bu konuşmadan da anlaşılacağı üzere D2, birim kesirlerde karşılaştırma yapabilmektedir. Benzer şekilde D6'da birim kesirlerle karşılaştırma yapabilmektedir. Fakat kesir, birim kesir cinsinden verilmediği durumlarda her iki öğrencinin de yanılgıya düştükleri gözlenmiştir. Bu yanılgının, kesrin büyüklüğünü pay ve payda ilişkisinde aramak yerine sadece bir sayıya odaklanmalarından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Pay ve paydayı birbiriyle ilişki içerisinde sayılar yerine iki ayrı sayı olarak görüp değerlendirmektedirler. 4/8 ile 5/10 kesirlerinin birbirine denk olduğunu fark edememişlerdir. D2 ve D6'nın iki basit kesir sembol kullanarak karşılaştırmasına yönelik istenen sorulara ilişkin cevaplarına şekil 29'da yer verilmiştir. A şıkkında karşılaştırılan kesirlerin sıfıra ve bütüne yakınlıklarını, B şıkkında da denk olduklarını fark edememişlerdir.



D2



D6

Şekil 29. D2 ve D6'nın kesirleri karşılaştırmaya ilişkin cevapları

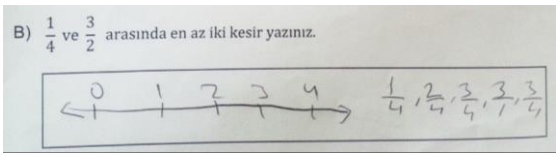
Bu bağlamda yapılan müdahalelerden birincisi kesir takımının (a_{63}) kullanımıdır. Kesir şeritlerinin her birinden alınan birim kesirler birbirleriyle karşılaştırılmış ve hangisinin diğerinden daha büyük olduğu somut olarak gösterilmiştir. İkinci bir müdahale de tablo (a_{34}) kullanımı olmuştur. Sıfıra yakın, yarıma yakın, tama (bütün) yakın ve tamdan büyük şeklinde aşağıdaki gibi bir tablo tahtaya çizilmiş ve karşılaştırılması istenen kesirlerin tabloya yerleştirilmesi istenmiştir. Bu şekilde kesirlerin oranlar olduğunu belirleyebilmeleri amaçlanmıştır. Dolayısıyla öğrenciler her defasında, kesrin büyüklüğü üzerinde düşünmesi gerektiğini hatırlamak zorunda kalmıştır. Bu tablonun bir benzeri ev ödevi olarak da verilmiştir.

Tablo 21. Kesirlerin Sınıflandırılması

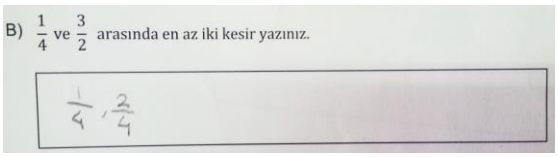
Çok küçük (0'a yakın)	**Yarıma (1/2' ye yakın)**	**Bütüne (Bir tam sayıya yakın)**	**Bütünden fazla (Bir tam sayıdan büyük)**
1/9	5/12	4/5	3/2

1/2 ile 1 arasında en az iki kesir yazmaları istendiğinde D2 ve D6, 4/6 ve 5/6 kesirlerini yazmışlardır. Ancak 1/4 ile 3/2 arasında en az iki kesir yazmaları istendiğinde her iki öğrencinin de doğru kesirleri yazamadığı görülmüştür (Şekil 30). Cevaplar arasında her ne kadar 2/4 ve 3/4 yer alsa da D2, çizdiği sayı doğrusunu (b_{55}), paydadaki en büyük sayı kadar bölümlere ayırmıştır. Bileşik kesirleri basit kesir gibi düşünerek 0 ile 4 aralığını 1 birim olarak algılamış ve bu birimi de 4'e bölmüştür. D6 ise bu soruyu 1/4 ve 2/4 kesirlerini

yazarak cevaplamıştır. D6'nın cevaplarındaki 1/4 kesrinin 1/4 ile 3/2 arasında olmadığını fark etmemiştir.



D2



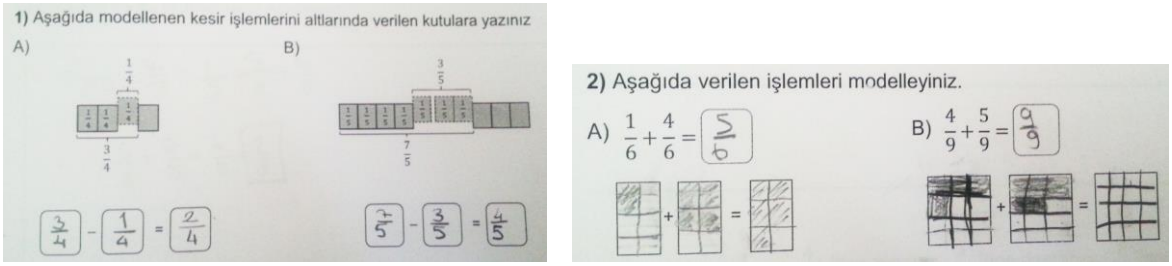
D6

Şekil 30. D2 ve D6'nın kesirlerin sıralanmasına ait cevapları

D2, paydaları eşit olarak verilen iki kesrin toplamı istendiğinde toplayabilmekte ve bu toplama işlemini geometrik şekiller kullanarak (b_{56}) doğru modelleyebilmektedir. Bunun için bir dikdörtgensel bölgeyi paydanın değeri kadar karesel bölgelere ayırıp pay kadarını (b_{57}) karalamıştır. Toplamı 1 tam eden kesir modelinde bütün kareleri karalama konusunda emin olamadığı gözlenmiştir. Bunun üzerine D2'den 3x3'lük karesel bir bölgede önce 4/9'ü daha sonra 5/9'i temsil edecek şekilde karalaması (a_{35}) istenmiştir. Böylece 3x3'lük karesel bölgenin tamamının karalandığı (b_{211}) ve 9/9'un 1 tama denk olduğunu fark etmesi sağlanmıştır. Buna karşın D6'nın, paydaları eşit olarak verilen iki kesri toplayabildiği ancak bu toplama işlemini geometrik şekiller kullanarak doğru modelleyemediği görülmüştür. İlgili soruya yönelik verilen dikdörtgensel bölgeyi paydanın değerinden bir fazlası kadar dikdörtgensel bölgelere ayırıp pay kadarını karalamıştır. Bu esnada araştırmacı D6'ya dikdörtgensel bölgeyi kaç parçaya ayırdığını sorduğunda, "Altı" cevabını vermiştir. D6, dikdörtgensel bölgeye 6 çizgi çekerek 6 eş parçaya ayırdığını düşünmektedir. -Bununla birlikte 0-1 aralığını sayı doğrusu üzerinde 4 eş parçaya bölmesi istendiğinde de ilgili aralığı 4 çizgi çekerek (b_{218}) bölmektedir.- Parçaları tekrar sayması istendiğinde fazladan 1 parça ayırdığını fark etmiştir. Toplamı 1 tam eden kesir modelini parçalara ayırmadan (b_{513}) tamamını karaladığı da gözlenmiştir.

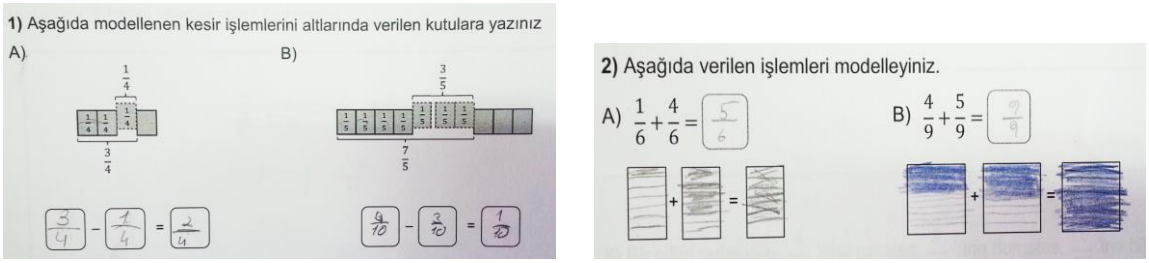
D2'nin kazanımlar çerçevesinde verilen paydaları eşit iki kesir farkını hesaplayabildiği (b_{212}) görülmüştür. Eşit iki kesri birbirinden çıkarttığında sonucun sıfır olduğunu belirtememiştir. 2/5 - 2/5 işleminin sonucunu 0/5 olarak bulabilmesine rağmen 0/5'ın 0'a eşit olduğunu (b_{213}) söyleyememiştir. Bu durum için kesir takımından 2 tane 1/5 almasını (a_{64}) ve masanın üzerine yan yana olacak şekilde yerleştirmesi istenmiştir. Daha sonra oluşturduğu kesir modeli üzerinden 2/5 kadarını çıkarması istenmiştir. D2, her iki kesir

modelini (1/5) masa üzerinden almıştır. Araştırmacı bunun üzerine masa üzerinde ne kaldığını sorduğunda "*hiç, sıfır*" şeklinde (b_{47}) cevap vermiştir. Buradan 0/5'in 0'a eşit olduğunun farkına vardığı varsayılmıştır.



Şekil 31. D2'nin kesir modellerine ait cevapları

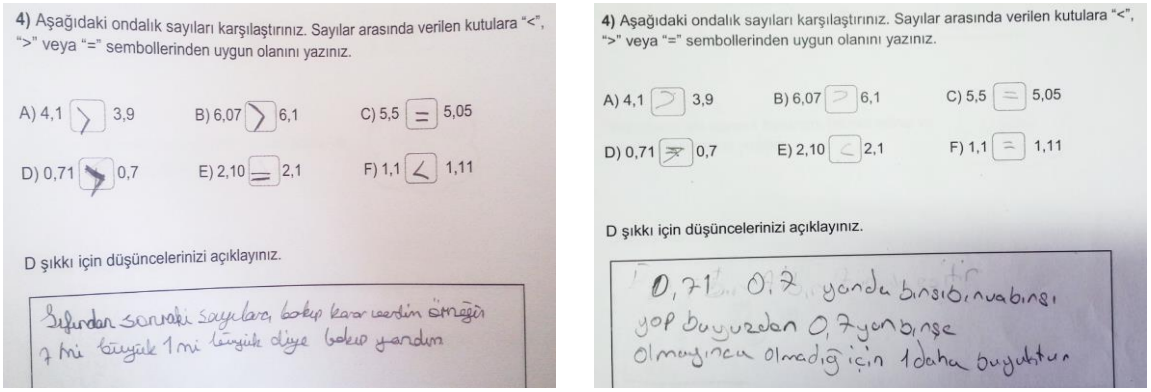
D6, paydaları eşit iki kesir farkını hesaplayabilmiştir. Eşit iki kesri birbirinden çıkarttığında sonucu sıfır olarak yazmıştır. Modelle gösterilen 3/4 - 1/4 işlemini (b_{38}) yazarak sonucu doğru cevaplamıştır. Ancak 10 eş parçaya bölünmüş (2 tam) bir modelle verilen 7/5-3/5 işlemini ve bu işlemin sonucunu hatalı (b_{39}) yazmıştır. Model üzerindeki her parçayı 1/10 kesri ile temsil etmiş ve ilgili işlemi bir bütünün 10 eş parçaya ayrılması biçiminde algılayarak yapmıştır. Buradaki hatasının D6'nın bütünü 2 yerine 1 kabul etmesinden kaynaklandığı anlaşılmıştır.



Şekil 32. D6'nın kesir modellerine ait cevapları

Bir bütün 10 veya 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterim olduğunu belirlemeye yönelik alıştırmalara yer verilmiştir. Bu alıştırmalarda sorunun cevabının doğru ya da yanlış olmasından çok öğrencilerin gerekçelerine odaklanılmıştır. Bu bağlamda gerek D2 gerekse D6'nın 10'luk, 100'lük kartlarla (a_{36}) ve madeni paralarla (a_{37}) modellenen ondalık gösterimleri virgül kullanarak yazabildikleri ve

yazdıkları bu sayıları (b_{58}) okuyabildikleri görülmüştür. Ancak ondalık sayıları karşılaştırmada hatalar yaptıkları tespit edilmiştir.



Şekil 33. D2'nin ondalık gösterimlerin karşılaştırılmasına ilişkin cevapları

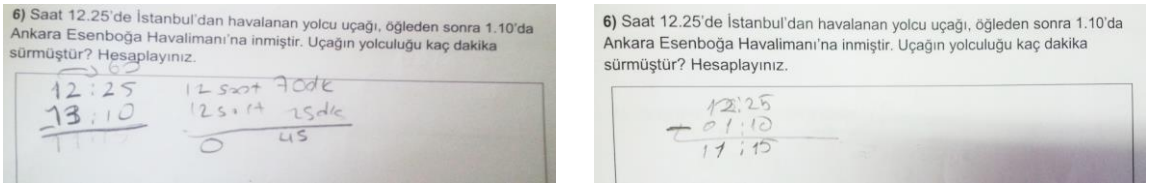
D2'nin bu cevaplara nasıl ulaştığına ilişkin -hata kaynağının tespitine yönelik- düşüncelerini açıklaması istenmiştir. Şekil 33'de görülen cevapları üzerine araştırmacı ile D2 arasında geçen diyaloğun bir kısmına aşağıdaki gibi yer verilmiştir.

Ar: 4,1'in 3,9'dan büyük olduğunu nasıl anladın?
D2: Virgülden önceki sayıya bakarız. 4, 3'den büyük olduğu için (b_{48}).
Ar: Peki 6,07'nin 6,1'den büyük olduğunu nasıl anladın?
D2: 6'lar aynı olduğundan virgülün bu tarafına bakarız.
Ar: Bakalım.
D2: Yani 7, 1'den büyük.

Ondalık sayıları karşılaştırırken D2'nin, önce ondalık sayıların tam kısımlarını karşılaştırdığı görülmüştür. Basamak kavramının farkında olmadan geçmiş deneyimlerinin sonucu virgülün sağı ve solu olarak karşılaştırdığı anlaşılmıştır. Tam kısımlar eşit olmadığı durumlarda ondalık sayıları büyüklüklerine göre karşılaştırabilmektedir. Ancak tam kısımlar eşit olduğunda virgülün sağındaki tüm sayıları bütün olarak ele alıp karşılaştırmaktadır. D2, basamak değerlerini dikkate almadan B, C ve F şıklarında da görüldüğü gibi virgülün sağında büyük sayı içeren ondalık sayıların daha büyük olduğunu düşünmektedir. D2, burada onda birler basamağındaki 0'ları dikkate almamıştır. D6'nın da benzer hatalar yaptığı görülmektedir. Ondalık gösterimleri karşılaştırırken virgülün sağındaki kısmın basamak sayısını dikkate aldığı fark edilmiştir. D6'nın, virgülden sonra gelen 2 basamaklı bir sayının

virgülden sonra gelen 1 basamaklı sayıya göre daha büyük olduğu sonucuna vardığı (b_{220}) anlaşılmaktadır. Bu yanılgının nedeni D6'nın, iki basamaklı sayıların bir basamaklı sayılardan daha büyük olduğunu buraya genellemiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bağlamda hem D2 hem de D6 için müdahale olarak taban blokları (a_{65}) kullanılmıştır. Binlik bloğun 1 tamı, yüzlük bloğun 0,1'i, onluk bloğun 0,01'i ve birlik bloğun (birimküp) 0,001'i temsil ettiği açıklanmıştır. Tam kısmı birbirine eşit olan ondalık sayıların ondalık kısımları taban bloklarıyla modellenerek basamak kavramına vurgu yapılmıştır. Böylece her iki öğrencinin karşılaştırma yaparken, aynı basamaktaki sayıları kendi aralarında karşılaştırmaları gerektiği doğrudan açıklanmıştır. Bu açıklamalardan sonra öğrencilerin hatalarını, cevaplar doğru olacak şekilde düzelttikleri görülmüştür.

Zamanı ölçme konusunun ele alındığı derste öğrencilere, duvardaki kadranlı saatin kaçı gösterdiği sorulmuştur. D2 ve D6 "*Bir buçuğa geliyor*" (b_{49}) derken D5 " *1'i 22 geçiyor* " demiştir. D5'in dijital göstergeli kol saatinin olduğu diğerlerinin kol saati olmadığı gözlenmiştir. Bir günde kaç ders yaptıkları, bir dersin kaç dakika olduğu, bir teneffüsün kaç dakika ve kaç saniye olduğu karşılıklı soru cevap şeklinde ele alınmıştır. D2 ve D6'nın, dakika ile saniye arasındaki ilişkiyi açıklayabildiği saat-dakika, dakika-saniye arasında dönüşümler yapabildiği gözlenmiştir. Bunun yanı sıra yıl-ay-hafta-gün arasındaki (b_{214}) ilişkileri de açıklayabilmektedirler. Ancak zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözerken eksik veya hatalı işlemler yaptıkları gözlenmiştir. Zaman ölçü birimlerini bilmelerine rağmen iki zaman arasındaki farkı hesaplamada güçlük çekmektedirler.



D2 D6

Şekil 34. D2 ve D6'nın zaman problemlerine ait çözümleri

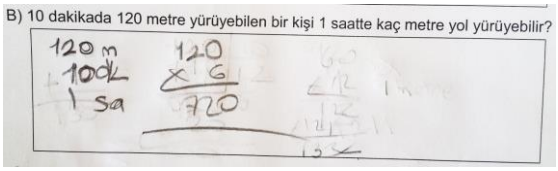
İki zaman ölçüsü, 24'lük saat sistemine göre verildiğinde fark ve toplama işlemlerini yapabilmektedirler. Ancak öğleden sonra şeklinde ifade edilerek zaman öcüsü 12'lik sistemle verildiğinde ilgisiz işlemler yaptıkları (b_{59}) gözlenmiştir. Şekil 34'te görüleceği

üzere, saatin 1.10 yerine 13.10 olarak (a_{27}) ifade edilmesi D2'nin problemi çözmesinde (b_{510}) önemli rol oynamıştır. D2'ye benzer şekilde D6'nın da, saatin 1.10 olarak verilmesinden kaynaklı işlem yapamadığı 12.25 ile 1.10 arasındaki farkı bulmaya çalıştığı gözlenmiştir. Yapılan müdahale sonrası cevabını doğru olacak şekilde değiştirdiği gözlenmiştir.

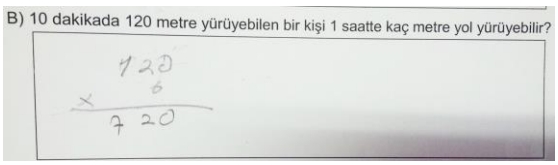
Öğrencilerin problem çözme becerilerinin tespitine yönelik hedef kazanımlar çerçevesinde tek adımlı problemler kullanılmıştır. Bu problemlerin çözüm sürecinde, öğrencilerin problemin cevabından çok çözüm yollarının tespitine odaklanılmıştır. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgileri çözümünde kullandığı, problemi çözerken hangi temsilleri kullandığı incelenmiştir.

Bu kapsamda hem D2 hem de D6'nın problemi okurken sık sık takıldığı dikkat çekmektedir. Kelimeleri akıcı bir şekilde okuyamadıklarından tekrarlara düştükleri gözlenmiştir. Bu durumun problemleri anlamalarına olumsuz yönde etki ettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca D2, arkadaşlarından daha hızlı çözme kaygısı taşıdığından problemi anlamak için bir süre ayırmadığı dikkat çekmektedir. Problem çözerken herhangi bir şema, tablo veya bir çizim genellikle kullanmadıkları görülmüştür. Bununla birlikte örnek çözümlerde araştırmacının kullandığı yöntemleri sıkça taklit ettikleri gözlenmiştir.

"10 dakikada 120 metre yürüyebilen bir kişi 1 saatte kaç metre yol yürüyebilir?" şeklinde verilen bir problemi D6, hızlı ve doğru bir şekilde çözmüştür. D6, problemde verilen 1 saatlik zaman diliminin 6 tane 10 dakikadan oluştuğunu zihinden hesapladığı ve doğrudan 6x120 işlemini yaparak (b_{514}) sonuca ulaştığı gözlenmiştir. D2 ise verilen problemi önce "10x120=1200" olacak şekilde (b_{511}) hatalı çözmüştür.



D2



D6

Şekil 35. D2 ve D6'nın problem çözümleri

D2'ye problemi nasıl çözdüğü sorulduğunda "*10'la 120'yi çarptım.*" şeklinde cevap vermiştir. Neden 10 ile 120'yi çarptığı sorulduğunda "*Toplam yürüdüğü yolu bulmak için*"

ifadelerini kullanmıştır. D2'nin cevabından da anlaşılacağı üzere problemi tam olarak anlamadığı görülmektedir. Bunun üzerine D2'den problemi tekrar okuması (a_{47}) ve problemde verilenleri ayrı ayrı yazması istenmiştir. D2, "120 m, 10 dk, 1 sa" şeklinde verilenleri yazmıştır. Daha sonra problemin çözümüne yönelik kısa bir tartışmadan sonra D2 problemi çözmüştür. Tartışmanın bir kısmı aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.

Ar: Problemde senden istenen ne?

D2: Kaç metre yol yürüdüğünü soruyor.

Ar: Ne kadar süre içinde?

D2: 1 saat.

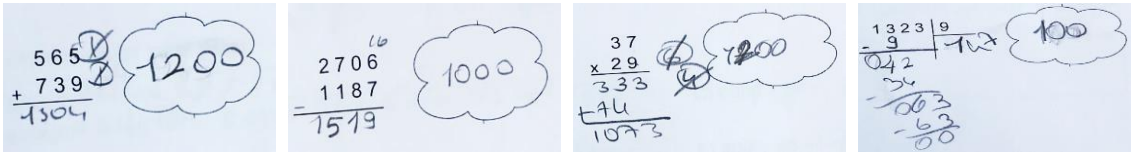
Ar: Yani kaç dakika da?

D2: 60.

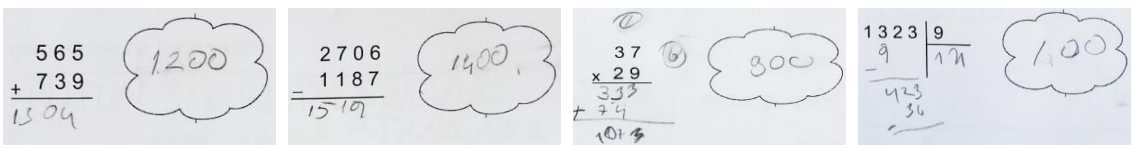
Ar: Peki bu kişi kaç dakikada kaç metre yürüyebiliyormuş?

D2: Tamam, tamam öğretmenim. 6 kere 120 olacak. 6 tane 10 yürüyecek. (b_{512})

Destek eğitimlerinin son iki haftasında tekrar uygulamaları yapılmıştır. Bu kapsamda eğitimlerin ilk on haftasında ele alınan konulara yer verilmiştir. Bu dersler öğrencilerin önceki öğrenmelerinin kalıcılığının test edilmesine, kullanılan doğrudan öğretim yöntemi, açıktan strateji öğretimi ve yapılan müdahalelerin rolünün gözlenmesine imkân sağlanmıştır. Tekrar uygulamalarını içeren derslerde D2 ve D6'nın herhangi bir müdahale olmadan doğal sayılarla yapılan işlemlerde genellikle sonuca yönelik yakın tahminler yürütebildikleri ve gerçek sonuçlara ulaşabildikleri (b_{215}) gözlenmiştir.

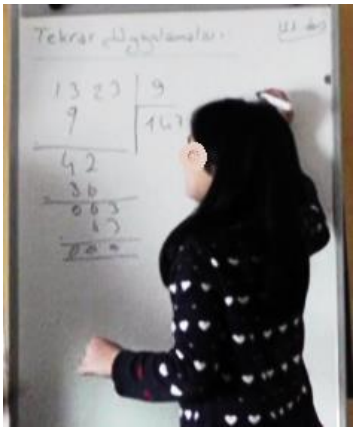


Şekil 36. D2'nin tekrar derslerine ait dört işlem cevapları



Şekil 37. D6'nın tekrar derslerine ait dört işlem cevapları

Ancak D6'nın bölme işlemini yaparken çok isteksiz davrandığı ve işlemi sonuçlandırmadığı (c_{24}) gözlenmiştir. Bunun üzerine D6'dan aynı bölme işlemini tahtada çözmesi istenmiştir. Tahtada ilgili bölme işlemini (Şekil 37) araştırmacının müdahalesi olmadan doğru çözebilmiştir.



Şekil 38. D6'nın bölme işlemine ait çözümü

Şekil 38'e bakıldığında D2'nin çarpma işlemini doğru yaptığı (b_{216}) görülmektedir (Bulut içindeki sayılar D2'nin işlem yapmadan önceki tahminleridir.) Oysa çarpma işleminin ele alındığı derslerde D2'nin 6, 7, 8 ve 9 sayıları ile 9'u çarpamadığı bu çarpmalara yönelik ezberinin olmadığı görülmüştü. Bunun yanı sıra bölme işlemini çarpma işlemi ile ilişkilendirerek doğru sonuca ulaşması da dikkat çekici bir gelişme olarak değerlendirilmiştir. Çünkü ilgili derslerde bölünen veya bölenden en az birinin 10'un katı olmadığı veya bölümün iki basamaklı olduğu durumlarda bölme kurallarını kullanamadığı fark edilmişti. Sıfırlı çarpma işlemi (çarpanların en az birler basamağında sıfır olduğu durumlar) için bir kural yazması istenilen D2'nin çalışma kâğıdına "*Önce sıfırları atıp geriye kalan sayıları çarpıp sıfırları geri koyuyoruz ve sayıyı buluruz*." şeklinde (b_{410}) cevap verdiği ilgili çarpma işlemlerini ifadesi doğrultusunda doğru yaptığı görülmüştür.

Tekrar uygulamalarını içeren derste her iki öğrencinin de verilen ondalık gösterimleri genelde doğru biçimde sıraladıkları gözlenmiştir. D2'nin önceki yanılgıları büyük ölçüde giderilmiş olsa da tamamen kaybolmadığı anlaşılmıştır. Tam kısımları eşit verilen iki ondalık sayıyı karşılaştırırken, virgülün sağındaki tüm sayıları bütün olarak ele alıp büyük sayı içeren ondalık sayının daha büyük olduğunu düşünmektedir. D2'nin halen onda birler basamağındaki 0'ları dikkate almadığı fark edilmiştir. D6'nın D2'ye benzer şekilde önceki

yanılgılarını büyük ölçüde giderdiği gözlenmiştir. Ancak halen tam kısımları aynı olan iki ondalık sayıyı karşılaştırırken virgülden sonra gelen 1 basamaklı bir sayının virgülden sonra gelen 2 basamaklı sayıdan daha küçük olduğu genellemesini sürdürdüğü gözlenmiştir. Yani 5,08 ile 5,1 sayılarını karşılaştırırken virgülden sonraki kısımlar için "08" in "1" den büyük olduğunu düşündüğü, "08" de iki tane sayı olduğu için diğerine göre daha büyük olması gerektiği şeklinde bir gerekçelendirme (b_{219}) yaptığı anlaşılmıştır. Ondalık gösterimlerde sıralama yaparken verilen iki ondalık gösterimin ondalık kısmının aynı basamaklarını karşılaştırsalar da söz konusu basamakları onda birler, yüzde birler veya binde birler olarak ifade edemedikleri ve bu durumun farkında olmadıkları gözlenmiştir. Bu yanılgının giderilmesine yönelik doğrudan anlatım yöntemi kullanarak birçok örnek yapılmıştır. Özellikle ondalık gösterimde virgülden sonraki basamak adları üzerinde durulmuş ve bu basamaklar taban bloklarıyla modellenerek açıklanmıştır.

Her öğrenci için ders sonunda ev ödevleri (a_{53}) verilmiştir. Bu ödevler hedef kazanımlar çerçevesinde ilgili dersin konularının bir tekrarını içermektedir. Bu ödevler günlük ödevler olup hafta içi her günü kapsamaktadır. Günlük dört sorudan oluşan ödevlerin sadece ilgili günlerde çözülmesi için velilerden yardım istenmiştir. Velilerle (a_{12}) iletişimde yüz yüze görüşmeler yapılsa da sıklıkla telefon görüşmeleri tercih edilmiştir. Böylece düzenli ödev yapma alışkanlığının yanında bilgilerin sürekli tekrarlanmasına çalışılmıştır. Bu ödevlerin takibi devam eden haftadaki derste öğrenciyle birlikte kontrol edilmiştir. RTI destek eğitimlerinin en başından itibaren D2'nin, ikinci haftadan itibaren de D6'nın verilen ödevleri düzenli olarak yaptıkları gözlenmiştir.

Öğrenme güçlüğü alt kategorisi. D2 ve D6'nın süreç boyunca gözlenen matematiksel yetkinliği ve davranışları öğrenme güçlüğünün karakteristikleri ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Şekil 19 ve şekil 20'den de görüleceği üzere D2 ve D6'nın öğrenme güçlüğü karakteristiklerinden sadece dikkat eksikliğini sıklıkla yaşadıkları görülmektedir. Bununla birlikte nadiren de olsa geçmişte kazandığı bilgileri kullanmada zorluklar yaşadıkları da anlaşılmaktadır. Bunların dışında gerek D2 gerekse D6'nın 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. D2'nin 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 veya gösterilen yeni bilgileri akıllarında tutabilmektedirler. Sayıları ve problemleri tahtadan defterlerine veya çalışma kâğıtlarına doğru şekilde geçirebilmektedirler. Geçmişte edindikleri bilgileri geri getirebilme ve kullanabilmede genelde başarılı olsalar da zaman zaman güçlükler yaşadıkları dikkat çekmektedir. İçinde bulundukları zaman dilimini ifade edebilmekte ve zamana yönelik tahminlerde bulunabilmektedirler. Bir adımlı işlemleri içeren problemleri çözebilmekte ancak birden çok adımlı problemleri çözmede güçlük çekmektedirler. Söylenen sayıları ve diğer matematiksel ifadeleri doğru algıladıkları anlaşılan D2 ve D6'nın hafıza sorunları olduğu söylenemez.

Verilen problemlerin tamamını -hatalı da olsa- çözmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Çözemedikleri durumlarda, D6'nın araştırmacıdan yardım isterken D2'nin yardım istemediği ancak sıklıkla arkadaşlarının ne yaptığını göz ucuyla incelediği tespit edilmiştir. Sayıları, madeni paraları, geometrik şekilleri ve saatin akrep ve yelkovanını ayırırken güçlük çekmedikleri, ilgili soruları çözmede istekli oldukları gözlenmiştir. Çalışma kâğıtlarına yaşlarına uygun düzeyde düz çizgiler ve geometrik şekiller çizebilmektedirler. Bunun yanı sıra kesir çizgilerini de rahatlıkla çizebildikleri görülmektedir. Dört basamaklı doğal sayıları kolaylıkla okuyabilmekte ancak dörtten daha çok basamaklı sayıları okumakta güçlük çekmektedirler. Benzer şekilde ondalık gösterimi verilen sayıları da okurken güçlük çektikleri gözlenmiştir. Açıklamalarında geçmişte kazandıkları veya daha önce edindikleri bilgiyi kullanmada çok başarılı olamadıkları gözlenmiştir. Verilen bir şekil veya sayı örüntüsünü genellikle devam ettirebildikleri ancak genelleme yapmada zorlandıkları gözlenmiştir. Zaman zaman bilgiyi kullanma ile ilgili güçlükler yaşadıkları gözlense de bu güçlüklerin geçmiş bilgilerin yeterince öğrenilmemesine ve pekiştirilmemesine bağlı olduğu tahmin edilmektedir.

Elde edilen bulgulara göre söz konusu iki öğrencinin kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (doğal sayı, basamak, kesir) tam olarak tanımlayamadıkları buna

karşın kavramlarla ilgili işlem yapmada çok zorlanmadıkları, yapılan müdahalelerle doğru sonuçlara ulaşabildikleri tespit edilmiştir. D2 ve D6'nın 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 oldukları doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin dikkat dağınıklıklarının kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesine veya matematiksel ilişkilerin takip edilememesine neden olduğu söylenebilir. 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 bilgilerinde araştırmacının gözlemlerini desteklemektedir. D2 ve D6'nın çocukları ile yeteri düzeyde ilgilenemediklerini, 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.

Kavramlarla ilgili birtakım ön bilgilere sahip olmalarına rağmen bu bilgileri matematik dilini kullanarak ifade edemeyip çoğu zaman açıklamalara yer vermektedirler.

Şekil 19 ve şekil 20'den de görüldüğü gibi D2 ve D6'nın matematiksel yeterliği her ne kadar zayıf olsa da gözlenen davranışlarının öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle doğrudan bir ilişkisi olduğu söylenemez.

II. Grup Katılımcılara Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde RTI destek eğitimleri sürecinde D1, D4 ve D5'den elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanarak yapılan analizlere yer verilmiştir. Her üç öğrencinin akademik başarısında kayda değer dikkat çeken bir gelişme veya ilerleme gözlenmemiştir. Bununla birlikte matematik dersine yönelik tutumlarında da destek eğitimleri öncesine göre olumlu ya da olumsuz bir değişiklik görülmemiştir. Matematik öğretmenlerinin söz konusu öğrencilerin izleme formalarına yansıttığı verilerde bu gözlemleri doğrular niteliktedir. Bu sürecin gözlemlenmesi sonucunda hem öğrencilerin biçimsel değerlendirme verilerine dayalı tanılanması hem de akademik başarılarında oluşan olumlu etkilerin ortaya çıkması mümkün olmuştur.

Bu bölüm, grupta yer alan D1, D4 ve D5'in hem gelişim sürecinin betimlenmesi hem de okuyucuya daha açık ve anlaşılır sunulabilmesi amacıyla iki bölümde sunulmuştur. Birinci bölümde her üç öğrencinin RTI yaklaşımına göre verilen destek eğitimleri öncesi genel durumları betimlenmeye çalışılmış, ikinci bölümde ise 12 haftalık destek eğitim süreci ele alınmıştır. Böylece öğrencilerde akademik açıdan gözlenen ilerlemelerin daha kolay fark edilmesi sağlanmış olacaktır. İkinci bölümde detaylı bir veri analizi yapılmış ve eğitim sürecindeki gelişimin okuyucuya kolaylık sağlaması amacıyla öne çıkan temalar her iki öğrenci için de eksenlerle ilişkilendirilmiş ve görselleştirerek sunulmuştur.

RTI Öncesi Mevcut Durum

Önce D1, D4 ve D5'in on bir yaşında herhangi bir fiziksel engeli olmayan öğrenciler olduğunu, her üçünün de ekonomik açıdan orta gelirli bir aileye sahip, okullarına yürüme mesafesi kadar bir uzaklıkta ikamet ettiklerini hatırlatalım.

D1, düşüncelerini çoğu zaman ifade edemeyen içine kapanık bir yapıya sahiptir. İlkokula mevcut okulunda başlamış ve 5. sınıfa kadar bu okulda devam etmiştir. Bu süreçte okul değiştirmemesine rağmen sınıfına dört farklı öğretmen derse girmiştir. Yani, her yıl farklı bir sınıf öğretmeni tarafından okutulmuştur. D1, yaşına uygun genel becerilere sahip olmasına rağmen okuma becerilerinde yetersiz bir öğrencidir. 4. sınıf öğretmenine göre ilkokulu akademik açıdan başarısız tamamlayan D1 için mevcut matematik öğretmeni, öğrenme güçlüğü olduğunu düşünmektedir. Evi okula yürüme mesafesinde olmasına rağmen annesi her gün okula gelerek D1'i çıkışta almaktadır.

D4'de D1 gibi sakin ancak yaşından küçük davranışlar sergileyen bir yapıya sahiptir. Derslerle etkileşimi oldukça zayıf olan D4 için babası, 4. sınıfta Türkçe ve matematik derslerinden özel ders aldırmış ancak istediği sonuca ulaşamamıştır. Oto tamirciliği yapan baba, destek eğitimleri boyunca araştırmacı ile sıkı bir iletişim içine girmiştir. İlkokulu aynı okulda okuyan D4'de D1 gibi dört yılda dört sınıf öğretmeni değiştirmiştir. Akademik açıdan başarısız dört yıl geçirdiği belirlenen D4, yaşına uygun genel becerilere sahiptir.

D5, sessiz ve düşünceli bir yapıya sahip olup D4'le benzeşen yönü oldukça fazladır. D4 gibi akademik açıdan başarısız dört yıl geçirmiştir. D5'in ikiz kardeşi de aynı okulda okumakta ve benzer akademik başarısızlık onda da görülmektedir. D5'in annesi araştırmacıya bu durumdan yakınmış ve destek eğitimlerine büyük umut bağladığını açıkça ifade etmiştir.

D5, ilkokulu aynı okulda D1 ve D4 gibi her yıl farklı bir sınıf öğretmeniyle tamamlamıştır. D5'in annesi bu öğretmen değişikliklerinden D5'in (ve kardeşinin) olumsuz anlamda oldukça etkilendiğini ifade etmiştir. D5, yaşına uygun genel becerilere sahiptir.

Her üç öğrencinin de ilkokulu akademik açıdan başarısız tamamladığı anlaşılmaktadır. Ailelerin bu durumdan yakınmalarına rağmen çocuklarına yeteri desteği veremedikleri görülmektedir. Öğrencilerin evdeki çalışmalarında aileler, ders materyali alma dışında öğrenime yönelik herhangi bir katkı sunamadıkları anlaşılmaktadır. D4'ün kısa süreliğine özel ders almasının ona kayda değer bir katkı sağlamadığı da görülmektedir. Her üç öğrencinin de matematik dersine ait yılsonu notları karnelerine 3 olarak yansımıştır.

Katılımcıların belirlenmesine yönelik olarak eğitim öğretim yılının başında matematik başarı testleri yapılmıştır. Bu başarı testleri ile söz konusu öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanlarını içeren bu testteki sorulara yönelik D1, D4 ve D5'in verdiği yanıtlar akademik başarı durumlarını yansıtan birer gösterge olarak değerlendirilmiştir. Bu göstergelere ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

Her üç öğrencinin de matematik programının sayılar öğrenme alanlarında belirtilen kazanımlara tam olarak sahip olmadıkları değerlendirilmiştir. Genel olarak temel kuralları bilmedikleri görülmektedir.

"12 ; 18 ; 24 ; □ ; 36" şeklinde verilen bir sayı örüntüsünde eksik olan bölümü D5 doğru olarak tamamlarken D1 ve D4 tamamlayamamıştır. 10'dan küçük sayılarla çarpma işlemlerini içeren soruları D5 doğru cevaplandırırken D4 yanlış cevaplamış D1 ise boş bırakmıştır. D1, üç basamaklı dört sayının toplamını ve üç basamaklı iki sayının farkını hatalı yapmıştır. Bununla birlikte 7308+269 işlemini sayıları alt alta yazarak doğru cevaba ulaşmıştır. Çarpma ve bölme işlemlerini yapamamış, bu işlemlerin sonuçları için ilgisiz sayılar (şekil 39) kullanmıştır. Bu işlemlerin çözümüne yönelik herhangi bir işlem yapmadıkları test üzerindeki ilgili alanları karalamadıkları görülmüştür. D5, üç basamaklı dört sayının toplamını doğru yapmasına karşın üç basamaklı iki sayının farkını hesaplayamamıştır. D4'ün bahsi geçen soruları doğru olarak cevapladığı görülmüştür.

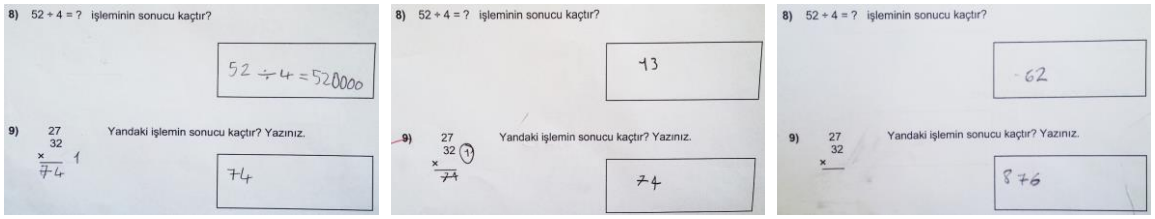
D1 ve D4 onluk taban bloklarıyla modellenen bir doğal sayıyı yazabilmişler ancak modellenen 1 tam 1/4 kesrini yazamamışlardır. D5 ise her ikisini de yanlış cevaplamıştır.

Virgül kullanarak yazılması istenen 24/100 ondalık ifadesini D1 ve D5 yazamamış D4 ise "24,100" şeklinde cevaplandırmıştır. Her üç öğrencinin de 3725 sayısındaki 3 rakamının basamak değerini yazamadığı (ilgisiz sayılar yazdıkları) görülmüştür.

2783 sayısını en yakın yüzlüğe D1 "2800" şeklinde doğru yuvarlarken D5, 2883 olarak yanlış işlem yapmış D4 ise bu soruyu boş bırakmıştır. D1 ve D4 payları eşit üç basit kesirden hangisinin en küçük veya en büyük olduğunu belirtebildikleri halde D5, 2/9'un 2/5'den daha büyük olduğunu ifade etmiştir.

Her üç öğrencinin de bir veya iki işlem içeren problemleri çözemedikleri görülmüştür. Problem çözümünde ilgisiz işlem kullandıkları (Çarpma gereken yerde bölme, çıkarma gereken yerde toplama gibi) ve buldukları sonuçların tamamının yanlış olduğu görülmüştür. Ayrıca "En küçük çift sayı kaçtır?" sorusuna D1'in "120", D4 ve D5'in "10" şeklinde cevap vermeleri de dikkat çekici bulunmuştur.

Öğrencilerin matematik programına göre çarpımın en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapmaları beklenir. Ancak üç öğrencinin de bu kazanıma sahip olmadıkları görülmektedir. 27x32 işleminin sonucuna çarpma işlemi yapmadan D1 ve D4 "74" derken D5 ise "876" şeklinde cevap vermiştir.



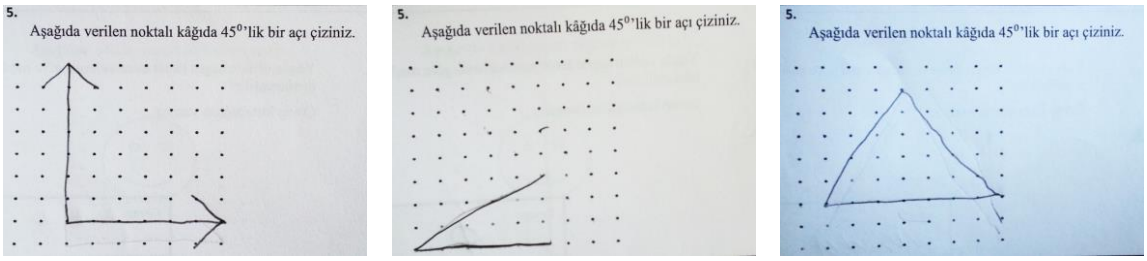
D1 D4 D5

Şekil 39. D1, D4 ve D5'in bölme ve çarpma işlemlerine ait cevapları (MBT-A)

D1, D4 ve D5'in sayılar öğrenme alanında olduğu gibi geometri ve ölçme alanında da beklenen kazanımları edinemedikleri görülmüştür. İki doğrunun birbirine göre durumları istenen bir soruda, paralel iki doğru için D1 "düz" D4 "sonsuz", kesişen iki doğru için ise D1 "yan" D4 "eğik" kavramlarını kullanmış D5 ise bu soruları boş bırakmıştır.

Söz konusu öğrencilerin verilen bir dar açıyı adlandıramadıkları (örneğin ABC açısı gibi), dar, dik ve geniş açıları ayırt edemedikleri, dikdörtgenin köşegen sayısını bilmedikleri,

verilen bir şeklin simetri doğrusunu çizemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin noktalı kâğıda çizdikleri 45° lik açı modellerine aşağıda yer verilmiştir.



D1 D4 D5

Şekil 40. D1, D4 ve D5'in çizdiği açı modelleri (MBT-A)

D1 ve D5'in bir uzunluk ölçme birimiyle verilen ölçüm sonuçlarını farklı uzunluk ölçme birimleriyle ifade edememişlerdir. Uzunluk ölçme birimlerinden milimetre-metre ve kilometre-metre dönüşümlerini hatalı yapmışlar, buna karşın D4 bu dönüşümleri doğru yapmıştır. Her üç öğrenci de kare ve dikdörtgenin uzunluklarını içeren problemlere doğru cevaplar verememişlerdir. Akrep ve yelkovanlı saate göre verilen bir zamanı, sayısal saatteki gösterime dönüştürememişler, zaman ölçü birimlerini içeren bir adımlı problemleri de çözememişlerdir. Verilen farklı iki zaman ölçüsünü toplayamamış ve aralarındaki farkı hesaplayamamışlardır.

Başarı testlerindeki cevapları dikkate alındığında D1, D4 ve D5'in matematik programında yer alan kavramlara hâkim olmadıkları, temel kurallarla işlem yapamadıkları veya işlem yaparken işlemsel kurallara uymadıkları, bir veya iki işlem içeren problemleri çözemedikleri, eksik ya da yanlış anlayışlara sahip oldukları ve birçok soru için doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür. Çözümler için kullandıkları işlemlerin cevaba ulaştırmaktan çok uzak olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bazı sorularda doğrudan sonuç yazdıkları, çözümlerine yönelik ilgili işlemleri yapmadan cevap verdikleri, bazılarında ise sıkça işlem hatası yaptıkları gözlenirken birçok soruyu cevaplandırmadıkları dikkat çekmiştir.

D1'in yapmış olduğu hatalar, D4 ve D5'in yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir. RTI yaklaşımı destek eğitimleri öncesi elde edilen bulgulara dayanarak

D1'in akademik durumuna ilişkin göstergeler aşağıdaki tabloda (Tablo 22) özet halde sunulmuştur.

Tablo 22. D1 Öntest Değerlendirmesi

Öğrenme alanı	MBT-A (Doğru sayısı/ Soru sayısı)	MBT-B (Doğru sayısı/ Soru sayısı)	Yorumlar
Sayılar	3/16	8/24	- Temel kuralları bilmiyor, yanlış hesaplama yapıyor. - Ondalık gösterimi bilmiyor. - Basamak kavramını bilmiyor. - Yuvarlama yapamıyor. - Problemi anlamıyor.
Geometri	4/24	3/24	- İki doğrunun birbirine göre konumlarını ifade edemiyor. - Dik açı modeli çizemiyor, dar ve geniş açı kavramını bilmiyor. - Kare ve dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplayamıyor. - Basit para hesabı yapamıyor.
Ölçme	0/10	1/14	- Uzunluk ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - Saat ve dakika olarak verilen iki zamanı toplayamıyor, aralarındaki farkı hesaplayamıyor.

D1, RTI destek eğitimleri öncesi yapılan matematik dersine ilişkin tutum ölçeği verilerine göre, matematik dersine yönelik olumlu tutum sergilediği görülmüştür. Ölçekte D1, matematik derslerinde genellikle huzursuz olduğunu belirtmiştir.

D4'ün yapmış olduğu hatalar, D1 ve D5'in yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir. RTI yaklaşımı destek eğitimleri öncesi elde edilen bulgulara dayanarak D4'ün akademik durumuna ilişkin göstergeler aşağıdaki tabloda (Tablo 23) özet halde sunulmuştur.

Tablo 23. D4 Öntest Değerlendirmesi

Öğrenme alanı	MBT-A (Doğru sayısı / Soru sayısı)	MBT-B (Doğru sayısı/ Soru sayısı)	Yorumlar
Sayılar	6/16	5/24	- Temel kuralları bilmiyor, yanlış hesaplama yapıyor. - Örüntüdeki sayılar arasındaki ilişkiyi fark edemiyor. - Ondalık gösterimi bilmiyor. - Bir adımlı işlemleri içeren problemleri çözemiyor.
Geometri	2/24	7/24	- İki doğrunun birbirine göre konumlarını ifade edemiyor. - Dik açı modeli çizebiliyor, doğru açıyı bilmiyor. - Verilen basit bir şeklin simetrisini çizemiyor. - Basit para hesabı yapamıyor.
Ölçme	0/10	1/14	- Uzunluk ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - Saat ve dakika olarak verilen iki zamanı toplayamıyor, aralarındaki farkı hesaplayamıyor.

D4, RTI destek eğitimleri öncesi yapılan matematik dersine ilişkin tutum ölçeği verilerine göre, matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz tutum sergilediği görülmüştür. Ölçekte D1, matematik derslerinde genellikle çok sıkıldığını ve huzursuz olduğunu belirtmiştir. En çok korktuğu dersin matematik olduğunu, matematiğin kendisine göre gereksiz bir ders olduğunu belirten D4 matematik sınavlarında da derslerde olduğu gibi huzursuz olduğunu beyan etmiştir.

D5'in yapmış olduğu hatalar, D1 ve D4'ün yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir. RTI yaklaşımı destek eğitimleri öncesi elde edilen bulgulara dayanarak D5'in akademik durumuna ilişkin göstergeler aşağıdaki tabloda (Tablo 24) özet halde sunulmuştur.

Tablo 24. D5 Öntest Değerlendirmesi

Öğrenme alanı	MBT-A (Doğru sayısı / Soru sayısı)	MBT-B (Doğru sayısı/ Soru sayısı)	Yorumlar
Sayılar	4/16	7/24	- Temel kuralları bilmiyor. - İşlem yapmadan sonuç yazıyor. - Ondalık gösterimi bilmiyor. - Birim kesirleri karşılaştıramıyor. - Bir adımlı işlemleri içeren problemleri çözemiyor. - Dört işleme yönelik tahmin yürütemiyor.
Geometri	3/24	4/24	- İki doğrunun birbirine göre konumlarını ifade edemiyor. - Dik açı ve doğru açıyı bilmiyor. - Basit bir çokgenin simetrisini çizemiyor. - Basit para hesabı yapamıyor.
Ölçme	1/10	4/14	- Uzunluk ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - Saat ve dakika olarak verilen iki zamanı toplayamıyor, aralarındaki farkı hesaplayamıyor.

D5, RTI destek eğitimleri öncesi yapılan matematik dersine ilişkin tutum ölçeği verilerine göre, matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz tutum sergilediği görülmüştür. Ölçekte D5, en çok korktuğu dersin matematik olduğunu ve matematiğin kendisine göre gereksiz bir ders olduğunu belirtmiştir.

RTI Süreci

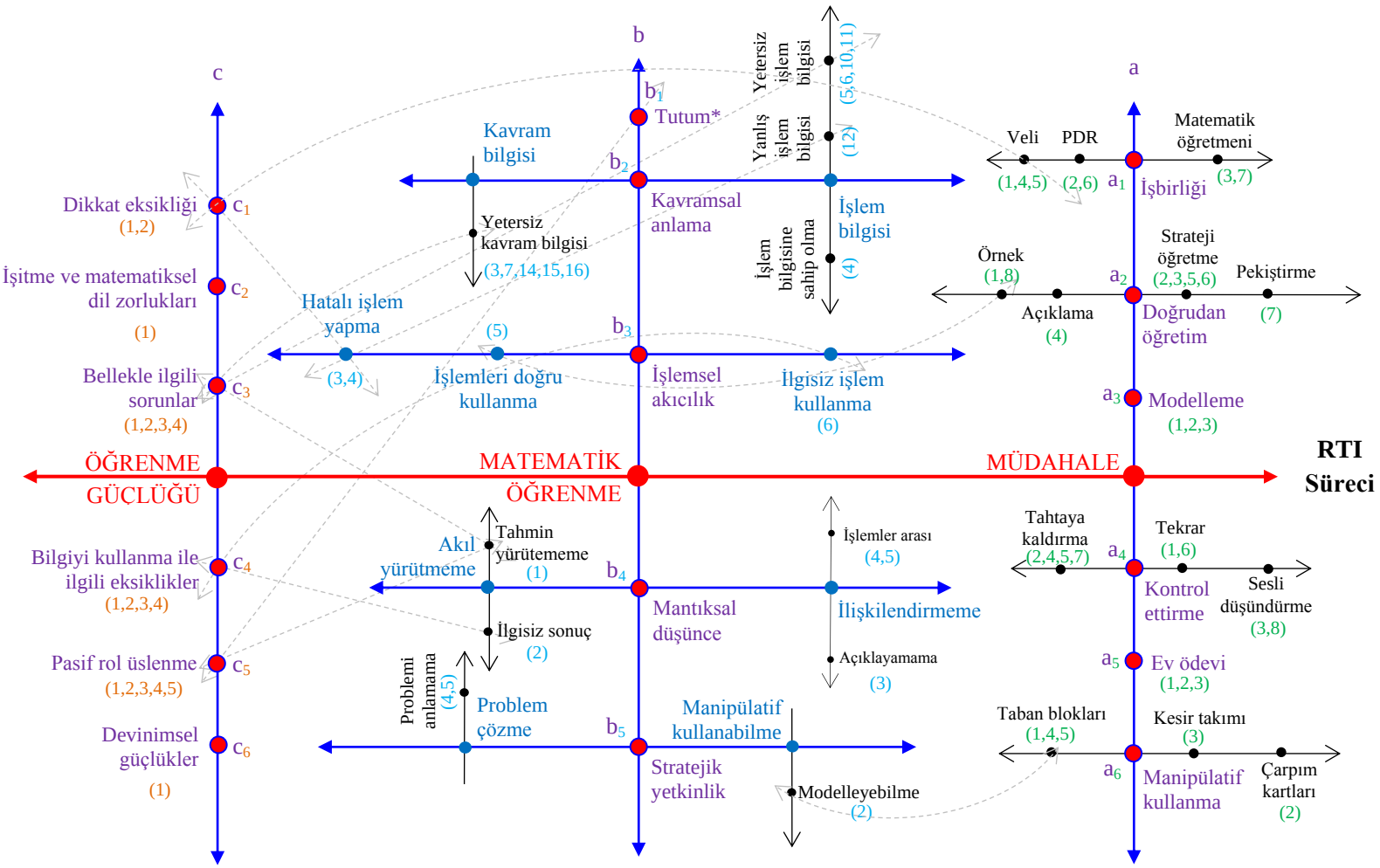
Bu bölümde RTI destek eğitimleri sürecinde D1, D4 ve D5'den elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanarak yapılan analizlere yer verilmiştir. 12 hafta süren RTI destek eğitimleri sürecinde söz konusu öğrencilerin akademik gelişimine odaklanılmıştır. Her üç öğrencinin akademik başarısında olumlu yönde ilerlemeler görülse de destek eğitimlerinin kayda değer bir etki oluşturmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte matematik dersine yönelik tutumlarında da destek eğitimleri öncesine göre herhangi bir değişikliğin oluşmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci izleme formalarına yansıyan verilerde bu gözlemleri destekler niteliktedir. Bu sürecin gözlemlenmesi ile hem öğrencilerin biçimsel değerlendirme

verilerine dayalı tanılanması hem de akademik başarılarında oluşan olumlu etkilerin orta çıkarılması mümkün olabilmiştir.

I. Grup katılımcılarda olduğu gibi bu grupta yer alan öğrenciler de ilk iki ders boyunca araştırmacıya karşı çekingenlik göstermişlerdir. İlk iki dersteki gözlemler bu çekingen durum göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Üçüncü dersten itibaren öğrenciler bu çekingenliklerini üzerlerinden atmış ve hem ders ortamında hem de ders dışında sağlıklı bir iletişim kurulmuştur.

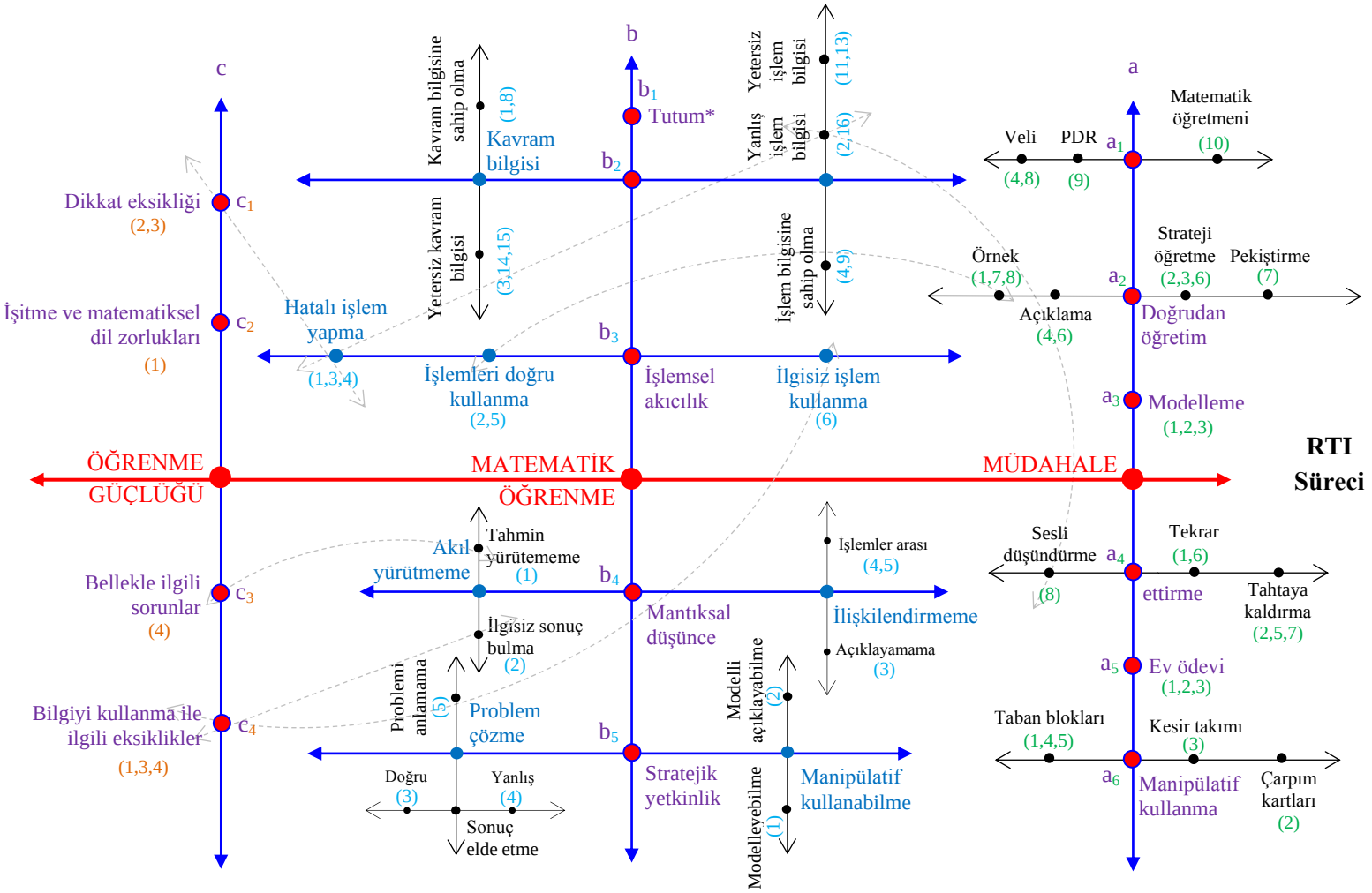
II. Grup katılımcıların süreç boyunca gözlenen öğrenmelerine yönelik matematiksel yeterliğin içerdiği dört ana tema (Beşinci tema olan tutum, ayrı bir alt problem olarak yukarıda incelenmiştir, bkz. s. 98), öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile ilişkili bulgular ve yapılan müdahaleler başlıklarında kategorileştirilmiş ve eksenler yardımıyla görsel hale getirilmiştir. RTI sürecini kapsayan bu kategori I. Grup katılımcılarda olduğu gibi matematik öğrenme, öğrenme güçlüğü ve müdahale alt kategorilerinden oluşmaktadır.

RTI sürecinde D1, D4 ve D5'den elde edilen verilerden oluşturulan kategori, alt kategori, boyut ve alt boyutlar sırasıyla matematik performansı başlığı altında şekil 41, şekil 42 ve şekil 43'te sunulmuştur.



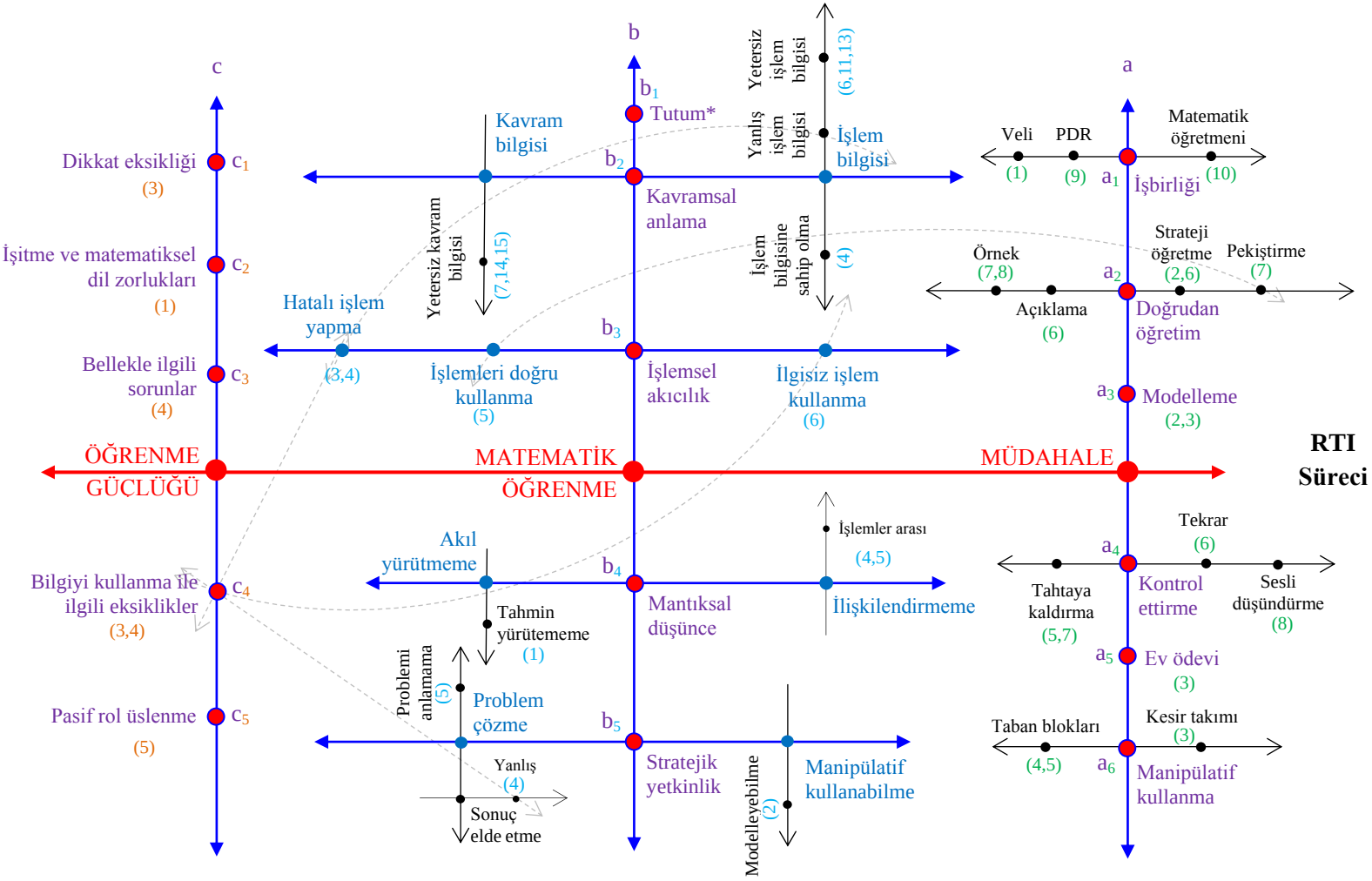
* *Birinci alt problem olarak ayrıca ele alınmıştır (s. 98).*

Şekil 41. RTI sürecinde D1'nin matematik performansı



** Birinci alt problem olarak ayrıca ele alınmıştır (s. 98).*

Şekil 42. RTI sürecinde D4'ün matematik performansı



** Birinci alt problem olarak ayrıca ele alınmıştır (s. 98).*

Şekil 43. RTI sürecinde D5'in matematik performansı

Matematik öğrenme alt kategorisi. Birinci hafta yapılan derse D5 hasta oluşu nedeniyle katılamamıştır. Diğer katılımcılarla RTI destek eğitimleri süreci hakkında özet bilgiler paylaşılmış ve ilk haftaki konuyu içeren doğal sayılar konusu ele alınmıştır.

Doğal sayı ve basamak kavramlarına ait anlamasını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara D1 cevap verirken uzun süre düşünmüş ve kısık bir sesle "1, 2, 3" demiştir. Basamaklar için herhangi bir cevap vermemiştir. Aynı soru için D4 "1, 2, 3, …, 9" ifadelerini kullanmış basamakların ise "birler, onlar, yüzler" olduğunu (b_{21}) belirtmiştir. Bu cevaplardan sonra sıfırın bir doğal sayı olup olmadığı sorulmuş, bu soruya da D1 cevap vermemiş D4 ise bir sayı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı "2/1" ifadesini bir kâğıt üzerinde göstererek "Bu bir doğal sayı mıdır?" şeklinde sorduğunda her ikisi de bunun sayı olmadığını belirtmiştir. Buna ek olarak D4, bu ifadenin "*2 bölü 1*" olduğunu söylemiştir. "Neden sayı olmadığını düşündünüz?" sorusuna D4, "*Çünkü sayı gibi yazılmamış."* derken D1 yine cevap vermemiştir. D4'e sayıların nasıl yazıldığı sorulduğunda "*1, 2, 3, 4 gibi sayılar yan yana yazılır, aralarına başka bir şey konmaz.*" şeklinde cevaplamıştır. D1'in tutuk bir yapısı ilk derste kendini göstermiş ve sorulan birçok soruya araştırmacının sabırla beklemesine rağmen cevap (c_{51}) vermemiştir. D1'in bu durumu hakkında daha önce annesinden bilgi alındığından üzerinde fazla durulmamıştır. D4, doğal sayıları sayı olarak adlandırmasına karşın farklı temsillerle gösterilemeyeceğini düşünmektedir.

D1, okunuşları verilen doğal sayıların yazılmasını içeren bir soruyu arkadaşlarına göre oldukça uzun bir sürede (c_{31}) tamamlamıştır. Dört basamaklı sayıları doğru yazmasına rağmen 5 ve 6 basamaklı sayıları doğru yazamamıştır. Beş ve altı basamaklı sayıları yazmadan önce arkadaşlarının yaptıklarına göz gezdirmesi ve gözlerini uzunca bir süre yazmaya çalıştığı kâğıt üzerinde odaklaması araştırmacının dikkatini çekmiştir. D1'in bir dalgınlık içinde olduğu, bunun ilk ders oluşundan kaynaklandığı düşünülse de ilerleyen derslerde de benzer durumlara sıkça (c_{11}) rastlanmıştır. D1'in bu durumunu içeren bilgiler zaman zaman hem annesi, (a_{11}) hem okul rehber öğretmeni (a_{12}) hem de matematik öğretmeni (a_{13}) ile paylaşılmıştır.

D4 ise dört ve beş basamaklı okunuşları verilen doğal sayıları yazabilmiş ancak altı basamaklı verilen sayıyı yazamamıştır. Araştırmacı, her iki öğrencinin de hatalı yazdığı sayıların yanına işaret koyarak cevaplarını tekrar kontrol etmelerini (a_{41}) istemiştir. Bununla birlikte bu sayılar içinden dört, beş ve altı basamaklı birer sayıyı seçerek tahtaya (a_{21})

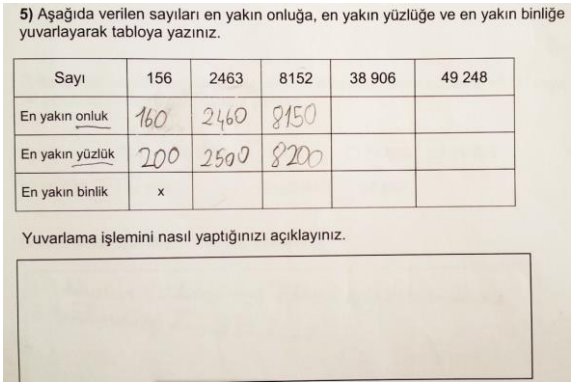
yazmıştır. Tahtada okunuşları verilen sayılar, basamak kavramına vurgu yapılarak anlatılmış ve öğrenciler tarafından tekrar edilmesi sağlanmıştır.

Araştırmacı ders başlamadan önce masanın üzerine koyduğu onluk taban bloklarını göstererek öğrencilere daha önce görüp görmediklerini sormuştur. D1 ve D4, bu taban bloklarını daha önce gördüklerini ve matematik dersinde öğretmenlerinin birkaç defa kullandığını belirtmişlerdir. Blokların ne işe yaradığı sorusuna katılımcılar cevap verememiştir. D4, "*Sayıları gösteriyor.*" dese de nasıl olduğunu hatırlayamamıştır. Bunun üzerine araştırmacı onluk taban bloklarını kısaca 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 (a_{61}) yapmıştır. Araştırmacının yaptığına benzer bir model yapması istenen D4, dört basamaklı verilen bir sayıyı (b_{51}) modelleyebilmiştir. Taban bloklarıyla modellenen bir sayıyı da (b_{52}) okuyabilmiştir. Ancak D1'in verilen bir sayıyı modelleme ve taban bloklarıyla modellenen bir sayıyı da okuyabilme noktasında oldukça zorlandığını (c_{32}) görülmüştür. Taban blokları her iki öğrencinin de ilgisini çekmiştir. Ders boyunca bazı parçaları sürekli ellerine aldıkları ve kendilerince modellemeler yaptıkları dikkat çekmiştir. D4'ün bu gösteri sonucunda ve tahtada yapılan anlatım sonrası cevapları üzerinde oynadığı ve hatalarını düzelttiği görülmüştür. D1 ise araştırmacının uyarısı üzerine hatalarını düzeltmiştir.

Onluk ve birlikler şeklinde çözümlemesi verilen doğal sayıları D1 yazabilmektedir. Ancak yüzlük ve daha büyük basamaklarda çözümlemesi verilen sayıları yazamamaktadır. D4 ise birlik, onluk ve yüzlükler şeklinde çözümlemesi verilen sayıları yazabilmekte, daha büyük basamaklarda çözümlemesi verilen sayıları yazamamaktadır. (c_{41})

D1 ve D4 üç basamaklı verilen bir doğal sayıyı en yakın onluğa yuvarlayabilmektedir. Ancak D1'in dört ve beş basamaklı sayılar verildiğinde yuvarlama işlemini yapamadığı (c_{42}) gözlenmiştir. D4'ün ise dört basamaklı sayılarda en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe yuvarlama işlemi yaparken sonuca sadece yuvarlanan kısmı yazdığı (b_{31}) gözlenmiştir. Örneğin 2463 sayısını en yakın onluğa yuvarlayarak 2460 yazması gerekirken sadece 60, en yakın yüzlüğe yuvarlayarak 2500 yazması gerekirken sadece 500 yazmıştır. En yakın binliğe yuvarlama işleminde de benzer düşünceyi kullandığı tespit edilmiştir. (b_{22})

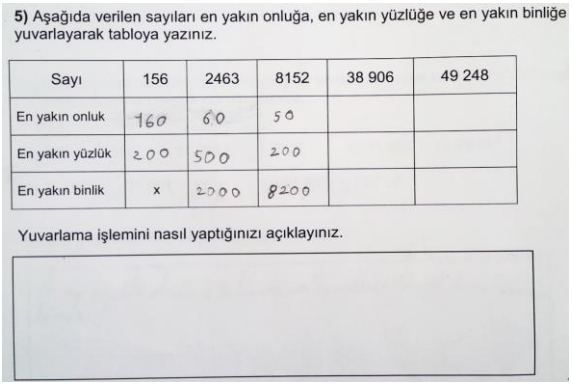
Yuvarlama işlemini nasıl yaptıkları sorulduğunda D1, "*Son rakamı sıfır yaparız*." D4, "*Son rakama, son ikisine sonra son üçüne bakarız*." şeklinde cevap vermiştir. D1'in yuvarlama işleminde en yakın onluk, en yakın yüzlük, en yakın binlik kavramlarına dikkat etmediği her yuvarlama işleminde -kendi ifadesiyle- son sayının (birler basamağı) sıfır olması gerektiği yanılgısı içinde olduğu anlaşılmıştır. D4'ün ise üç basamaklı sayılardan daha büyük sayılar verildiğinde yuvarlama işleminin sonucunun sadece yuvarlanan kısımdan ibaret olduğu yanılgısına sahip bir anlayış sergilemiştir. Buna dayanarak yuvarlama işleminde hem D1 hem de D4'ün aşırı genelleme yaptığı (b_{23}) söylenebilir. Her iki öğrencinin de beş basamaklı verilen doğal sayıları en yakın onluğa, en yakın yüzlüğe ve en yakın binliğe yuvarlayamamış, yuvarlama işlemini nasıl yaptıklarını açıklayamamış ve ilgili soruları boş bırakmışlardır (Şekil 44). Bunun üzerine tahtaya ilgili sorular yazılmış ve yuvarlama işleminin nasıl yapıldığı anlatılarak bu sorular çözülmüştür. Hem D1'in hem de D4'ün tahtada yuvarlama işlemleri yapmalarına imkân verilmiştir. Tahtadaki uygulamadan sonra D1'in çalışma kâğıdındaki yanlış cevapları düzelttiği gözlenmiştir.



5) Aşağıda verilen sayıları en yakın onluğa, en yakın yüzlüğe ve en yakın binliğe yuvarlayarak tabloya yazınız.

Sayı	156	2463	8152	38 906	49 248
En yakın onluk	160	2460	8150		
En yakın yüzlük	200	2500	8200		
En yakın binlik	x				

Yuvarlama işlemini nasıl yaptığınızı açıklayınız.



5) Aşağıda verilen sayıları en yakın onluğa, en yakın yüzlüğe ve en yakın binliğe yuvarlayarak tabloya yazınız.

Sayı	156	2463	8152	38 906	49 248
En yakın onluk	160	60	50		
En yakın yüzlük	200	500	200		
En yakın binlik	x	2000	8200		

Yuvarlama işlemini nasıl yaptığınızı açıklayınız.

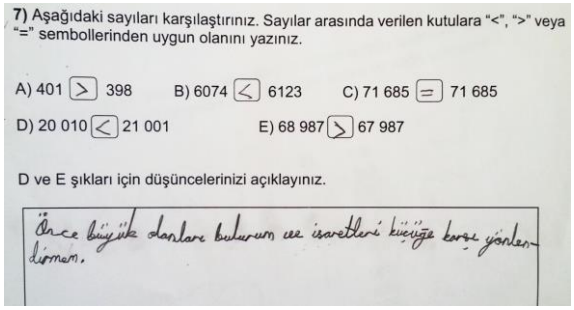
D1 D4

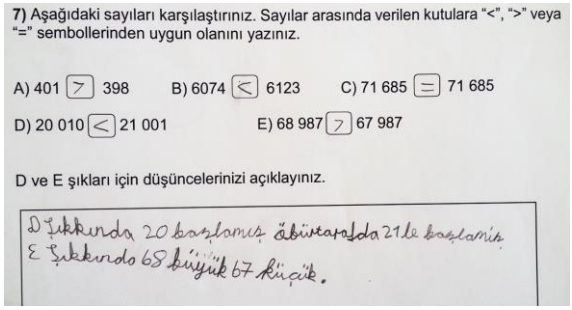
Şekil 44. D1 ve D4'ün yuvarlama işlemine ilişkin cevapları

Birbirinden farklı dört rakam (8, 0, 6, 1) ile -birer defa kullanılmak şartıyla- dört basamaklı en büyük ve en küçük sayıyı yazmaları istenen bir soruda büyük sayıyı yazabilmiş ancak küçük sayıyı doğru yazamamışlardır. Büyük sayıyı oluştururken nasıl bir strateji izlediklerini açıklamaları istendiğinde D1 "*Çünkü büyük sayı olduğu için*." D4 ise "*Büyük sayıdan küçüğe kadar sıraladım*." şeklinde cevap vermiştir. Her ikisinin de verilen rakamları büyükten küçüğe doğru sıralayarak ilgili basamaklara yerleştirdikleri gözlenmiştir. Ancak aynı düşünceyle hareket ederek yazılabilecek en küçük sayı için rakamları küçükten büyüğe

doğru sıralamış ve “0168” olarak yazmışlardır. Oluşturdukları sayının dört basamaklı olduğunu düşündükleri anlaşılmaktadır.

İki doğal sayının karşılaştırılmasını içeren soruda D1 ve D4, “ <, =, > ” sembollerini doğru kullanarak (Şekil 45) karşılaştırmaları hatasız yapmışlardır. Beş basamaklı iki sayının karşılaştırılmasına yönelik düşüncelerini açıklamaları istendiğinde ilgili bölüme D1, sayıların on binler ve binler basamaklarını karşılaştırarak hangisinin büyük veya küçük olduğuna karar verdiğini belirtmiştir. D4 ise büyük sayıları tespit ederek karar verdiğini belirtmiş ancak bu tespiti nasıl yaptığını izah edememiştir.





D1 D4

Şekil 45. D1 ve D4’ün doğal sayılarda sıralamaya ilişkin cevapları

Her iki öğrencinin dersin hedef kazanımlarını içeren ilk haftaya ait ev ödevleri (a_{51}) incelendiğinde D1’in pazartesi, salı, çarşamba ve cuma günlerine ait alıştırmaların üçer tanesini, perşembe gününe ait alıştırmaların ise tamamını (4 adet) doğru cevapladığı görülmüştür. Yanlış cevapladığı sorular incelendiğinde yuvarlama işlemlerinde hata yaptığı özellikle en yakın yüzlüğe yuvarlanması istenen sorularını en yakın onluğa yuvarladığı görülmüştür.

D4’ün ise salı gününe ait ödevinden 3 soruyu diğer günlere ait soruların tamamını doğru yaptığı görülmüştür. Yanlış yaptığı soru incelendiğinde, birbirinden farklı üç rakam kullanarak yazılabilecek en büyük sayıyı 851, en küçük sayıyı 158 olarak yazdığı görülmüştür. Ev ödevlerini yaparken D1 annesinden, D4 ise babasından yardım aldığını belirtmiştir. (a_{14})

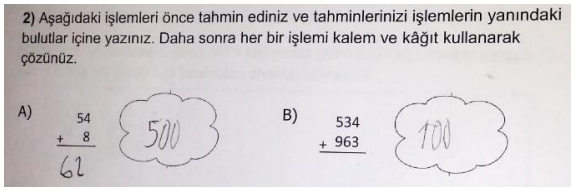
D1, D4 ve D5’in doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürütemedikleri gözlenmiştir. Her üç öğrencinin de toplama işleminde yaptığı tahminler gerçek sonuçtan oldukça uzak olup (b_{41}) tahmin yöntemleri anlaşılır bulunmamıştır. Tahmin

yaparken herhangi bir strateji izlemedikleri anlaşılmıştır. Buna karşın verilen iki doğal sayının toplamını kâğıt kalem yardımıyla doğru (b_{24}) bulabilmektedirler. D1'in bu işlemleri yaparken güçlük çektiği gözlenmiştir. Bunun üzerine D1 tahtaya kaldırılmış ve benzer toplama işlemlerini sesli (a_{43}) olarak tekrar etmesi istenmiştir. D1'in 52+8 işlemini yaparken dahi uzunca bir süre beklemesi -düşünmesi- (c_{33}) toplama işlemine hâkim olmadığı şeklinde (b_{25}) yorumlanabilir. D1'in yapması beklenen bütün işlemlerde sabırla beklemek gerektiği tecrübe edilmiştir. Bu bekleyiş sonunda çoğu zaman doğru cevaplara (dört işlem için) ulaştığı gözlenmiştir. D1'in kendisine bir soru yöneltildiğinde heyecana kapılması, gözlerini yere odaklayarak araştırmacıdan kaçırması ve uzunca bir süre bu şekilde beklemesi (c_{52}) ilerleyen derslerde de sıkça karşılaşılan bir durum olarak göze çarpmaktadır. D1'in bu durumu okul rehber öğretmeni, (a_{15}) annesi (a_{16}) ve matematik öğretmeniyle (a_{17}) paylaşılmıştır (4. Sınıf öğretmeni D1'i bu özelliğinden dolayı okul rehberlik servisine gönderdiği ancak bir gelişme kaydedilmediği öğrenilmiştir.)

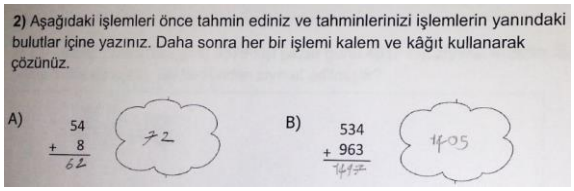
D4 ve D5 kalem kâğıt yardımıyla toplama işlemlerini doğru biçimde yapabilmektedirler. Ancak D4 işlem yaparken araştırmacıya ilgisiz sorular yöneltmekte ve dikkati ders ortamından (c_{12}) uzaklaştırmaktadır. D4'ün bu davranışı kötü niyetli olmayıp çocuksu yapısından kaynaklanmaktadır. Örneğin bir yandan kalem elinde toplama işlemi yaparken aynı esnada "*Öğretmenim bizim mahallede bir çocuğu köpek ısırdı biliyor musunuz?*" şeklinde soru sormaktadır. Bu davranışın ilerleyen dersler boyunca süreklilik göstermesi araştırmacının dikkatini çekmiştir. Bu durumun D4'ün derse odaklanmasına engel olduğu ve dikkat dağınıklığına sebebiyet verdiği açıkça görülmektedir. D4'ün babası, (a_{18}) matematik öğretmeni (a_{19}) ve rehber öğretmenle (a_{110}) paylaşılan bu durum akademik başarısızlığın nedenlerinden biri olarak yorumlanabilir. Benzer şekilde D5'in de içine kapanık ve dalgın halinden, arkadaşları ve araştırmacıyla çok fazla etkileşime girmemesinden gerek velisi gerekse rehber ve matematik öğretmeleri bilgilendirilmiştir.

Her üç öğrencide gerçek sonuçtan oldukça uzak olan tahminleri nasıl yaptıkları sorusuna cevap verememişlerdir. Bunun üzerine araştırmacı tahmin stratejisi (a_{22}) öğretimine yönelik bir müdahalede bulunmuştur. Bu tür işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yuvarlama yapılarak yaklaşık olarak belirlenebileceği açıklanmıştır. Böylelikle işlemsel tahmin becerilerinin gelişeceği bununla birlikte genel matematik becerilerinin de iyileşebileceği belirtilmiştir. 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

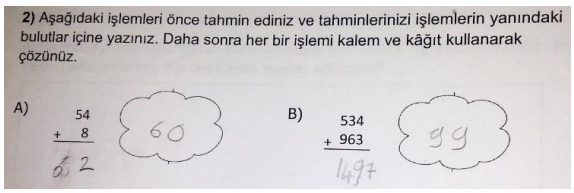
açıklanmıştır. Benzer stratejinin 963+534 işlemi içinde kullanılabileceği belirtilmiş ve yuvarlama işlemini sırayla yapmaları istenmiştir. D4, 963'ü 900'e ve 534'ü de 500'e yuvarlanabileceğini söylemiş ancak yuvarladığı sayıları zihinden toplayamamıştır. D5'de D4'ün sözlerini tekrar etmiş D1 ise hiç fikir beyan etmemiş sessizce (c_{53}) beklemiştir. Bunun üzerine araştırmacı 963'ü 1000'e ve 534'ü de 500'e yuvarlamanın işlemi daha kolay bir hâle getireceğini belirtmiş, birkaç örnek yardımıyla tahmin stratejisi öğretimi yapmıştır.



D1



D4



D5

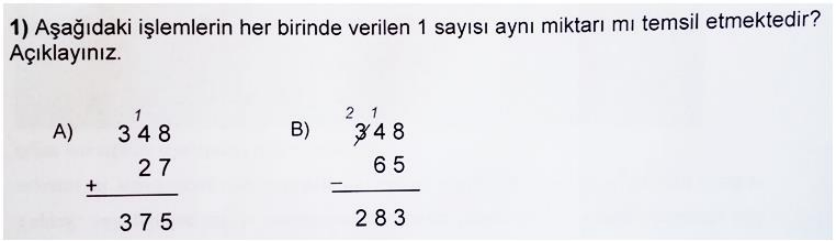
Şekil 46. D1, D4 ve D5'in toplama işlemine ait cevapları

Her üç öğrencide toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplamasını içeren soruların bir kısmını doğru yapmıştır. Kâğıt kalem kullanmadan yapmaları beklenen toplama işlemlerinde, toplanan sayıların ikiden fazla olduğu durumlarda ve toplanan sayının dört basamaklı olduğu durumlarda işlemlerin sonucunu yanlış yaptıkları veya yapamadıkları görülmüştür. Cevapları nasıl bulduklarını açıklamaları istenmiş ve toplananların yerleri değiştirildiğinde sonucun değişip değişmediği sorulduğunda D1 "Hayır değişmez yine aynı kalır", D4 "*Tahmin ederek gayret etmeye çalıştım. Hayır değişmez sonuç aynı olur.*" ve D5 "Tahmin ederek yaptım, değişmez." şeklinde cevap vermiştir.

D1, D4 ve D5 doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri genellikle anlayabilmekte ve çözüme yönelik ne yapmaları gerektiğini açıklayabilmektedirler. Ancak D1 ve D5'in toplama işleminin temel kurallarını (b_{26}) kullanamadıklarından doğru sonuca ulaşamadıkları (b_{54}) görülmüştür. D4'ün toplama işlemini doğru yaptığı (b_{32}) ve doğru sonuca ulaşabildiği (b_{53}) görülmüştür.

Her üç öğrencinin doğal sayılarla çıkarma işlemlerinde yaptığı tahminlerin sonuca çok yakın olmadığı gözlenmiştir. Kullandığı stratejileri açıklamamışlardır. Bir önceki derste toplama işleminde yuvarlama yaparak tahmin yapmanın kolaylık sağladığı ve buna yönelik strateji öğretimi üzerinde durulmuştu. Öğrencilerin benzer stratejiyi çıkarma işleminde kullanabilmeleri beklenmiş (c_{43}) ancak bu gerçekleşmemiştir. Daha önceki derste yuvarlama işlemleri ele alınmasına rağmen yuvarlama işleminde en yakın onluğa, en yakın yüzlüğe ya da en yakın binliğe yuvarlama işlemlerini doğru yapamadıkları görülmüştür. Örneğin "123-36" işleminin sonucunu yaklaşık olarak zihinden hesaplaması istenilen soruya D4, 17 cevabını verirken D1 ve D5 boş bırakmıştır. D4'e 17 sayısını nasıl bulduğu sorulduğunda cevap verememiştir. Daha önceki derste tahmin stratejisi öğretimine yönelik yapılan yuvarlama alıştırmalarının kalıcı bir etki oluşturmadığı değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin 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 (Şekil 47). Bu işlemlerde "1" olarak verilen eldelerin aynı miktarı temsil edip etmediği sorusuna her üç öğrenci de "*Aynıdır.*" demiştir. Bunun üzerine araştırmacı, ilgili soruya yönelik üç öğrenciyle de kısa bir diyalog içine girmiştir. Bu diyaloğun bir kısmına aşağıda yer verilmiştir (D1 ve D5 ile yapılan diyaloglar arasında farklılık bulunmadığından sadece biri verilmiştir.).



Şekil 47. Toplama ve çıkarma işlemi (Elde 1)

Ar: A şıkkındaki toplama işleminde 1 sayısını kaça ekledin?
D1: 4'e.
Ar: Eklediğinde kaç oldu?
D1: 5.
Ar: B şıkkındaki çıkarma işleminde 1 sayısını kaça ekledin?
D1: 4'e.
Ar: Eklediğinde ne oldu?
D1: 5.
Ar: O halde çıkarma işlemi yanlış mı yapılmış?
D1: (Cevap vermiyor, konuşma ilerleyemiyor.)

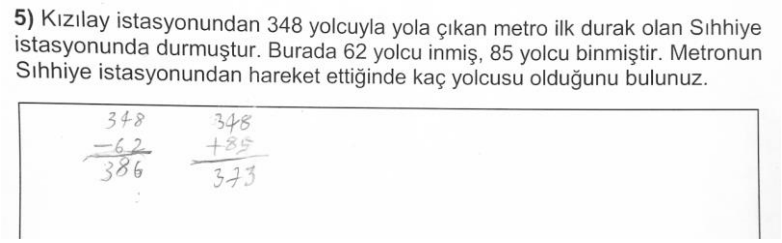
Ar: A şıkkındaki toplama işleminde 1 sayısını kaça ekledin?
D4: 4'e.
Ar: Eklediğinde kaç oldu?
D4: 5.
Ar: B şıkkındaki çıkarma işleminde 1 sayısını kaça ekledin?
D4: 4'e.
Ar: Eklediğinde ne oldu?
D4: 14.
Ar: Neden 5 değil 14 oldu?
D4: Öğretmenim komşudan 1 onluk aldık (b_{53})
Ar: Bu durumda, eklediğin 1 sayılarının temsil ettiği miktarlar aynı değil, öyle mi?
D4: (Cevap yok.)
Ar: Niçin A şıkkında 1 sayısını 4'e, B şıkkında 4 sayısına 10 ekliyorsun?
D4: (Cevap yok.)

D1 ve D5'in burada basamak değerine işlemsel olarak dikkat ettiği görülmekte ancak kavramsal olarak bilmedikleri anlaşılmaktadır. Her iki öğrencinin de toplama ve çıkarma işlemlerinde temel kuralları, taşıdıkları anlamlar ile ilişkilendiremedikleri görülmektedir. (b_{27}) Buradan D1 ve D5'in basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf hâliyle de olsa var olmadığı söylenebilir. D4 ise basamak değerine hem işlemsel hem de kavramsal olarak dikkat ettiği görülmektedir. D4'ün toplama ve çıkarma işlemlerinde ustalaştığı kuralları, taşıdıkları anlamlar ile zayıf bir şekilde ilişkilendirebildiği anlaşılmaktadır. Buradan D4'ün basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf bir haliyle var olduğunu söylenebilir. (b_{28})

Her üç öğrencinin de üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çoğu zaman çıkarabildikleri gözlenmiştir. Ancak D1'in bu işlemler için akranlarına göre oldukça uzun bir zaman diliminde cevaplaması dikkat çekmektedir. D1'in sabırla beklenildiğinde doğru sonuçlara ulaşabildiği anlaşılmaktadır. D1'den hızlı bir cevap beklenildiğinde heyecanlandığı ve hiçbir şey yapmadan sessizce beklediği görülmektedir. Bu özelliğinden olsa gerek D1'in fikirlerini rahatlıkla ifade edemediği, akranlarına göre

pasif konuma düştüğü (c_{54}) ve zamanla bu durumun akademik başarısında büyük bir engel oluşturduğu söylenebilir.

Her üç öğrencinin de doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözemedikleri gözlenmiştir. Problemi anlama da, çözüm için gerekli işlemi belirleme ve belirledikleri işlemin sonucunu doğru bulma da sıkça hatalar (b_{33}) yapmaktadırlar. Şekil 48'de de görüldüğü gibi D4, inen yolcu sayısını (62) toplam yolcu sayısından (348) çıkarmaya çalışmış ancak sonucu (b_{54}) yanlış (386) bulmuştur. Bunun yanı sıra metroya sonradan binen yolcu sayısını (85), inen yolcu sayısını dikkate almadan toplamaya çalışmıştır. Toplama işleminin sonucunu da yanlış bulmuştur. D1 ve D5'inde benzer hatalar yaptıkları (b_{34}) görülmüştür. Bunun üzerine problemin nasıl çözüleceğine dair doğrudan bir anlatım (Öncelikle problemi anlama, problemde verilenleri ve istenenleri ayrı ayrı yazma, çözüm için bir plan yapma, bu planı uygulama ve kontrol etme çerçevesinde) yapılmıştır.



Şekil 48. D4'ün problem çözmeye ilişkin cevabı

D1 ve D4'ün iki doğal sayının çarpımlarına yönelik yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. Örneğin 54x35 işleminin sonucu için D1, "463" D4 "16 360" olarak tahminde (b_{42}) bulunmuştur. Tahmin yaparken nasıl bir strateji izlediği sorusuna her iki öğrenci de cevap (b_{43}) verememiştir (D5 bu derse katılamamıştır). Endişeli bakışlarını yine yere odaklayan D1 sessizliğe bürünürken D4'de düşünmeye başlamıştır. Bu durumda çarpma işlemi için D1 ve D4'ün tahmin stratejisi (a_{23}) kazanmasına yönelik bir müdahale ihtiyacı olduğu varsayılmıştır. Sonucun gerçek cevaba daha yakın olmasını sağlamak için bir çarpanı artırma ve diğerini azaltma üzerinde hem D1 hem de D4 ile birkaç dakika çalışma yapılmıştır. D1'in cevapları çok geç geldiğinden bu çalışmanın D1 için yeterli olup olmadığına karar verilememiştir. Örnek olarak verilen çarpma işleminde 54'ün 50'ye indirilmesi ve 35'nin 40'a çıkarılması istenmiş ve her iki öğrenciden de 2000 olarak cevabı tahmin etmeleri beklenmiştir. Bir süre sonra D4, 2000 cevabını vermiş ancak D1 yine cevap verememiştir. 54×35 işleminin sonucunu tahmin etmek için sayıları yuvarlayarak

50×40=2000 şeklinde elde edilebileceği tekrarlanmıştır. Buradaki sayılardan bir tanesinin yukarıdaki onluğa, diğerinin ise aşağıdaki onluğa yuvarlandığına dikkat etmeleri istenmiş böylece daha iyi bir tahmin elde edildiği ifade edilmiştir.

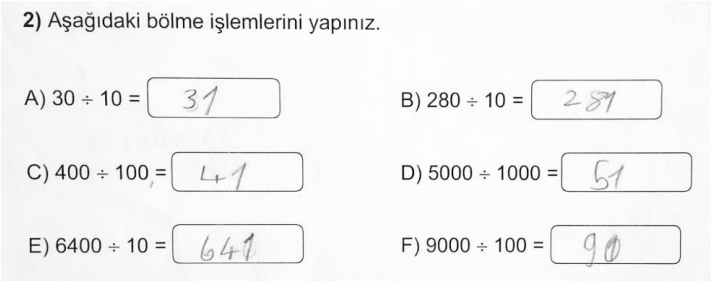
D4'ün çarpmanın temel kurallarını bildiği, (b_{29}) iki basamaklı bir doğal sayı ile bir ve iki basamaklı doğal sayıları çarpabildiği görülmüştür. Ancak D1'in çarpma işlemi kurallarını bilmediği (b_{210}) anlaşılmıştır. Bunun üzerine çarpma işlemi tablosundan birkaç soru sorarak ezberindeki çarpımlar hakkında bilgi edinilmiştir. Buna göre D1'in çarpma işlemi tablosundaki birçok çarpımı bilmediği, özellikle iki çarpanın da 5'den büyük olduğu durumlarda çarpımı zihinden yapamadığı fark edilmiştir (6x7, 6x8, 7x8, 8x9, vb.). Bu çarpımlar birkaç kez tekrar edilse de kalıcı bir öğrenme olmadığı herhangi bir olumlu katkı sağlamadığı anlaşılmıştır. Bunun üzerine D1'e önceden hazırlanan 10x10'luk bir çarpma işlemi tablosu verilmiş ve bu tabloyu evde bir hafta boyunca tekrar etmesi istenmiştir. Bildiği her çarpım için çarpımın bulunduğu kareyi karalaması istenmiştir. D4'ün, 10x10'luk çarpma işlemi tablosundaki çarpımları genel olarak bildiği tespit edilmiştir. (a_{62})

Her iki öğrencinin de 9 çarpanı ile 5'den büyük rakamları çarpmada güçlük çektiği anlaşıldığından 9'la çarpma için parmakların (a_{31}) kullanabileceği araştırmacı tarafından bir strateji olarak gösterilmiştir. Ayrıca 6x9'un 6x10'dan 6 eksik, 7x9'un 7x10'dan 7 eksik, 8x9'un 80'den 8 eksik ve 9x9'un 90'dan 9 eksik olduğu (a_{34}) açıklanmıştır. Ev ödevlerinde (a_{52}) bu çalışmalara ait yeterince alıştırma bulunduğu ve bu alıştırmaları çözmeleri gerektiği ifade edilmiştir.

Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı doğal sayıları kalem kâğıt kullanmadan çarpmaları istendiğinde, her iki öğrencinin de ilgili çarpımları yapamadıkları gözlenmiştir. Kalem kâğıt kullanarak yaptıkları işlemlerde çarpanları alt alta yazdıkları ve sıfır sayısıyla da ilgili sayıları çarptıkları görülmüştür.

D1 ve D4'ten sıfırlı çarpımlar (birler basamağı sıfır olan) için bir kural yazmaları istenmiştir. D1'nin cevabı "*İlk sıfırları çıkarıp sonra sayıyı bulup sonra sıfırları yazmalıyız.*" D2'nin cevabı "*Örneğin 1000* x *11 000 işleminde sıfırları görmem ve sonra işlemi sonuna atarım.*" şeklinde olmuştur. Bu cevaplar araştırmacının birkaç örnek gösteriminden sonra gerçekleştiğinden öğrenciler kendi düşüncelerinden ziyade araştırmacının kullandığı stratejiyi açıklamaya çalıştıkları anlaşılmıştır.

Öğrencilerin üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara bölüp bölemediğinin tespitine yönelik cevapları incelendiğinde D1'in, bölen sayının 10 ve bölünen sayının 10'un katı olduğu durumlarda bölme işlemini yapabildiği gözlenmiştir. Ancak bölenin 10'dan büyük olduğu veya bölünenin 10'un katı olmadığı durumlarda bölme kurallarını kullanamadığı (b_{211}) fark edilmiştir. Benzer bölme işlemi yan yana verildiğinde bölünen sayıya 1 eklemek suretiyle sistematik şekilde hatalı işlemler yapmaktadır. D1, bölen sayıdaki 1'i alıp, sayıyı oluşturan diğer 0 rakamlarını dikkate almadan bölünene (b_{212}) eklemektedir. Neden böyle yaptığı sorulduğunda çok güçte olsa "*Hep böyle yaparım.*" cevabını vermiştir (Şekil 49).



Şekil 49. D1'in bölme işlemine ilişkin cevapları

Bu hatasının giderilmesine yönelik olarak bölme işlemi kuralları doğrudan öğretim yöntemiyle tekrar anlatılmış ve tahtada (a_{44}) D1'e birkaç örnek yaptırılmıştır. Özellikle yan yana verilen 10'un katı olan sayılarla bölme işlemlerine vurgu yapılmıştır. Bölünenden ve bölenden aynı anda aynı miktarda sıfır sayılarının atılması (a_{25}) stratejisini kullanması gerektiği açıklanmıştır. Buna karşın D4 ve D5'in üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara bölme işlemini, bölen ve bölünen sayının 10'un katı olduğu durumlarda yapabildikleri görülmektedir. Bunun dışında 2 basamaklı bir doğal sayıyı 1 basamaklı bir sayıya bölmelerine rağmen 2 basamaklı bir sayıya bölmede sıkça hatalar yaptıkları gözlenmiştir. Her üç öğrencinin bölme işlemi kurallarına hâkim olmadığı (b_{213}) ve bunun yanı sıra çarpma işlemiyle de ilişkilendiremedikleri fark edilmiştir.

Bu bağlamda D4 ve D5 içinde doğrudan öğretim yöntemi kullanılarak (a_{26}) müdahalede bulunulmuştur. Bölme işlemi kurallarının öğretimine yönelik örnekler verilmiş (a_{27}) her üç öğrencide sırayla tahtaya kaldırılarak (a_{45}) benzer bölme işlemleri yapmaları istenmiştir. Tahtada sorulan bölme işlemlerini doğru yapıp yapmadıklarını çarpma işlemiyle ilişkilendirerek kontrol etmeleri (a_{46}) sağlanmıştır. D1, D4 ve D5'in çarpma kurallarının öğreniminde zafiyetleri olduğu, bölme kurallarının öğrenilmesini bu zafiyetlerin olumsuz

şekilde etkilediğini, çarpma işlemi ve bölme işlemi arasındaki bağlantıları kuramadıkları (b_{44}) ve bu kurallarda ustalaşmadıkları anlaşılmaktadır.

Örneğin "36÷9 *işleminin sonucu kaçtır?*" sorusuna zihinden cevap verememişler, "*9 kere ne 36 eder?*" sorusuna sadece D4 doğru olacak şekilde 4 cevabını verirken D1 cevap vermemiş D5 ise cevap için parmaklarıyla ritmik saymaya başlamış ve bir süre sonunda 32 cevabını vermiştir. Buradan her üç öğrencinin de 36÷9 işleminin sonucunun 4x9 işleminin sonucu ile aynı olduğunu fark etmediği veya bölme işlemini çarpma işlemi ile ilişkilendiremediği ayrı bir bölme kuralı olarak algıladıkları söylenebilir.

Kesirler konusunun ele alındığı derse mandalina getirilmiş ve her öğrenciye birer mandalina (a_{32}) verilmiştir. Öğrencilerden mandalinalarını soyarak birer dilim yemeleri istenmiştir. Öğrenciler mandalina dilimlerini yerken araştırmacı D5'e birkaç soru sormuştur. Araştırmacı ile D5 arasında, kesir bilgilerinin sorgulanmasına yönelik geçen diyaloğun bir kısmı aşağıda verilmiştir.

Ar: Mandalinanda kaç dilim vardı?
D5: Sekiz.
Ar: Kaç dilim yedin?
D5: İki.
Ar: Kaç mandalina dilimin kaldı?
D5: Altı.
Ar: Peki, mandalinanın kaçta kaçını yemiş oldun?
D5: İki dilimini.
Ar: Peki, geriye mandalinanın kaçta kaçı kaldı?
D5: Altı.

Araştırmacı D5'ten istediği cevabı alamayınca D4 ve D1'e de aynı soruları yöneltmiş onlarda D4'e benzer şekilde cevaplar vermişlerdir.

Buradan her üç öğrencinin de, bir bütünün eş parçalarından birini veya birkaçını birim kesir cinsinden ifade edemedikleri (b_{214}) söylenebilir. Mandalina modelinde yedikleri bir veya iki dilimin mandalinanın 8'de 1'i veya 8'de 2'si olduğunu ve kalan dilimlerinde bütünün 8'de 7 veya 8'de 6'sı olduğunun farkında olmalarına rağmen bu durumları kesir kavramıyla ifade edememişlerdir.

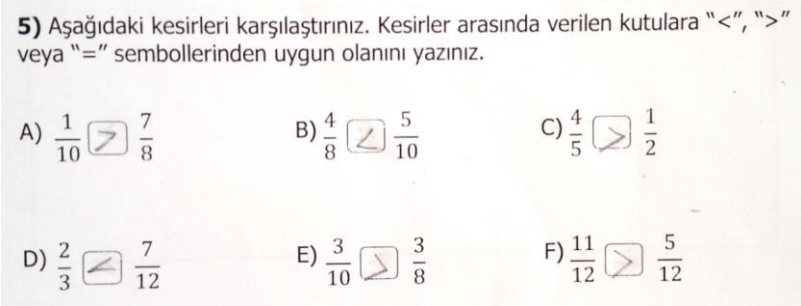
Alıştırmalarda verilen modellerdeki boyalı bölgeleri kesir olarak ifade edebilmeleri her üç öğrencinin, kesirleri parça-bütün anlamında kavramsal olarak öğrendikleri düşünülse de sayı doğrusu üzerindeki parçaları temsil eden kesirleri ifade edememişleridir. Verilen basit kesirleri sayı doğrusunda gösterememişlerdir. Kesirleri karşılaştırmada her üçü de sıklıkla hata yapmaktadır. Hatanın kaynağı araştırıldığında öğrencilerin kesir büyüklüklerine aşina olmadığı veya kesir büyüklükleri hakkında sayı hissi geliştirmediği söylenebilir. (b_{215})

D4'e, "4/8 *kesri mi yoksa 5/10 kesri mi daha büyüktür?*" sorusu yöneltilmiş, bir süre düşündükten sonra "5/10" cevabını vermiştir. D4'ün kullandığı stratejiyi ortaya çıkarmak için yapılan diyaloğun bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

Ar: Cevaba nasıl ulaştın?
D4: 10 sayısı daha büyük olduğu için.
Ar: Peki, 5/10 kesri mi yoksa 1/10 kesri mi daha büyüktür?
D4: (düşünüyor) 5/10.
Ar: Neden?
D4: 5 sayısı daha büyük olduğu için.
⋮

Burada D4 kesir büyüklükleri hakkında sayı hissi geliştirmediği için kesirleri karşılaştıramamış ve birbirine denk iki kesrin farkına varamamıştır. Bununla birlikte büyük sayının varlığı –pay ya da payda da bulunmasının önemi yok- kesrin daha büyük olacağı gibi bir genelleme ile kavram yanılgısına sahip olduğu anlaşılmıştır.

Aynı soru D1 ve D5'e sorulduğunda D1 cevap verememiş D5 ise D4'ün söylediklerine katılmıştır. D4'ün birim kesirlerde karşılaştırma yapabildiği fakat kesir, birim kesir cinsinden verilmediği durumlarda yanılgıya düştüğü tespit edilmiştir. Bu yanılgının, kesrin büyüklüğünü pay ve payda ilişkisinde aramak yerine sadece bir sayıya odaklanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Pay ve paydayı birbiriyle ilişki içerisinde sayılar yerine D1 ve D5 gibi iki ayrı sayı olarak görüp değerlendirmektedirler. 4/8 ile 5/10 kesirlerinin birbirine denk olduğunu fark edememişlerdir. Araştırmacının doğru cevapları açıklamasından sonra D1 ve D5 cevaplarını düzelttiğinden iki basit kesri sembol kullanarak karşılaştırmalarına yönelik sadece D4'ün cevaplarına yer verilmiştir (Şekil 50). A, D ve E şıklarında karşılaştırılan kesirlerin sıfıra, yarıma ve bütüne yakınlıklarını, B şıkkında da denk olduklarını fark edememişlerdir.



Şekil 50. D4'ün kesir karşılaştırmalarına ilişkin cevapları

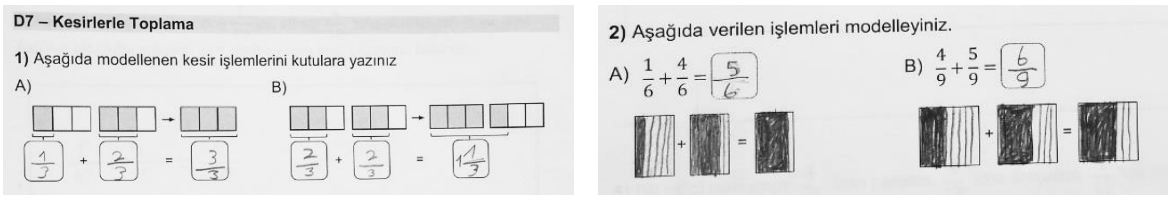
Bu noktada yapılan müdahalelerden birincisi kesir takımının (a_{63}) kullanımıdır. Kesir şeritlerinin her birinden alınan birim kesirler birbirleriyle karşılaştırılmış ve hangisinin diğerinden daha büyük olduğu somut olarak gösterilmiştir. Bu kesir şeritlerini her bir öğrenci ellerine alarak karşılaştırma yapmaları sağlanmıştır. Müdahalelerden ikincisi ise tablo kullanımı (a_{26}) olmuştur. Sıfıra yakın, yarıma yakın, bütüne yakın şeklinde aşağıdaki gibi bir tablo tahtaya çizilmiş ve öğrencilerden karşılaştırılması istenen kesirlerin tabloya yerleştirilmesi istenmiştir. Bu şekilde kesirlerin oranlar olduğunu belirleyebilmeleri amaçlanmış ve öğrencilerin her defasında, kesrin büyüklüğü üzerinde düşünmeleri gerektiği hatırlatılmıştır. Bu tablonun bir benzeri ev ödevi olarak da verilmiştir.

Tablo 25. Kesirlerin Sınıflandırılması

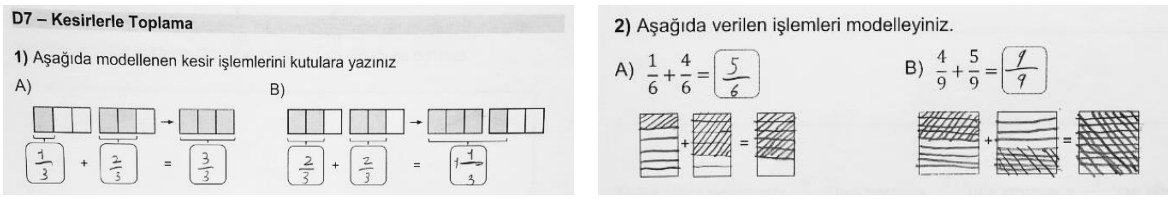
Çok küçük (0'a yakın)	**Yarıma (1/2' ye yakın)**	**Bütüne (Bir tam sayıya yakın)**	**Bütünden fazla (Bir tam sayıdan büyük)**
1/8	6/10	5/6	4/3

1/2 ile 1 arasında en az iki kesir yazmaları istendiğinde D1 "1/3 ve 1/4", D5 "1/2 ve 1/3" ve D4 "3/4 ve 4/4" kesirlerini yazmışlardır. D1 ve D5'in büyük sayı içeren kesirlerin diğerlerine göre daha büyük olduğu düşüncesini hâlâ taşıdıkları anlaşılmaktadır. D4'ün cevabına bakıldığında kesir büyüklüklerinin farkına vardığı söylenebilir. Ancak 1/2 ile 1 arasında derken 1'in dâhil olmayacağını bilmediği fark edilmiştir.

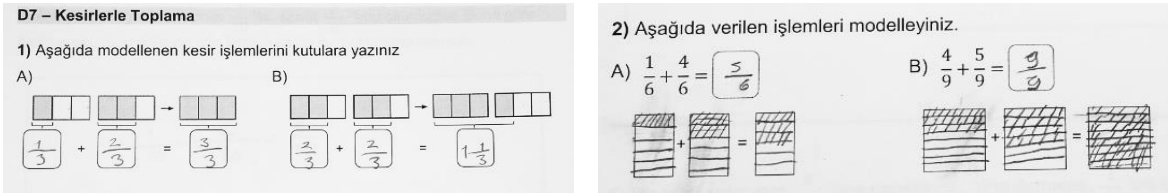
Her üç öğrenci de paydaları eşit olarak verilen iki kesrin toplamı istendiğinde toplayabilmekte (b_{35}) ve bu toplama işlemini geometrik şekiller kullanarak doğru modelleyebilmektedir (Şekil 51). Bunun için bir dikdörtgensel bölgeyi paydanın değeri kadar eş karesel bölgelere ayırıp (b_{52}) pay kadarını karalamışlardır. Yalnızca D1'in toplamı 1 tam eden kesir modelinde bütün kareleri karalamadığı gözlenmiştir. Bunun üzerine D1'den 3x3'lük karesel bir bölgede önce 4/9'ü daha sonra 5/9'i temsil edecek şekilde karalaması istenmiştir. Böylece 3x3'lük karesel bölgenin tamamının karalandığı ve 9/9'un 1 tama denk olduğunu fark etmesi sağlanmıştır.



D1



D4



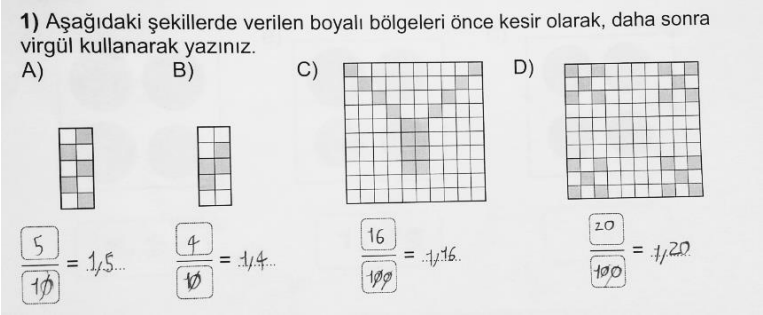
D5

Şekil 51. D1, D4 ve D5'in kesirlerde toplama işlemine ilişkin cevapları

D1 ve D4'ün kazanımlar çerçevesinde verilen paydaları eşit iki kesir farkını genellikle hesaplayabildikleri gözlenmiştir. Ancak D1'in bu işlemleri uzunca bir süre bekledikten sonra yapabilmiştir. D4 ise eşit iki kesri birbirinden çıkarttığında sonucun sıfır olduğunu belirtememiştir. Örneğin 1/3 - 1/3 işleminin sonucunu 0/3 olarak bulabilmesine rağmen 0/3'ün 0'a eşit olduğunu söyleyememiştir. Bu durum için kesir takımından bir tane 1/3 şeridini alarak masanın üzerine koyması istenmiştir. Daha sonra bu kesir modelinden 1/3

şeridini çıkarması istenmiştir. D4, 1/3 şeridini masa üzerinden almıştır. Araştırmacı bunun üzerine masa üzerinde ne kaldığını sorduğunda "*sıfır*" şeklinde cevap vermiştir. Bu noktada 0/3'ün 0'a eşit olduğu vurgulanmış ve bu durumun farkına vardığı varsayılmıştır. D5 bu dersin işlendiği gün okula gelmediğinden derse de katılamamıştır. Ancak günlük matematik alıştırmaları ev ödevi olarak arkadaşlarına verilmek suretiyle kendisine ulaştırılmıştır.

RTI destek eğitimlerinin dokuzuncu haftasında; bir bütün 10 veya 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterim olduğunu belirlemeye yönelik alıştırmalara yer verilmiştir. Bu bağlamda D1'in 10'luk, 100'lük kartlarla ve madeni paralarla modellenen ondalık gösterimleri yazabildiği, tam kısmın sıfır olduğu durumlarda ilgili ondalık gösterimi okuyabildiği ancak tam kısmın sıfırdan farklı olduğu durumlarda okuyamadığı görülmüştür. Örneğin 2/10 kesrini ondalık gösterimle 0,2 şeklinde yazabilmiş ve "sıfır tam onda iki" şeklinde okuyabilmiştir. Ancak 23/10 kesrinin ondalık gösterimini 2,3 şeklinde yazmasına rağmen okuyamamıştır. Biraz düşünerek cevap vermesi istendiğinde "sıfır tam onda üç" şeklinde yanlış okumuştur. Buna karşın D5, madeni paralarla modellenen ve 10'luk, 100'lük kartlarla modellenen basit kesirleri ondalık gösterimler şeklinde yazabilmektedir. Ancak 10'luk, 100'lük kartlarla modellenen bileşik kesirleri ondalık gösterim şeklinde ifade edememekte ve yazdığı ondalık gösterimleri okuyamamaktadır. Örneğin 23/10 kesrinin ondalık gösterimini 1,23 şeklinde yazmış ve "1 tam 23" şeklinde okumuştur. Benzer şekilde 0,44 ondalık gösterimini "0 tam 44" şeklinde okumaktadır. D4 ise sadece madeni paralarla modellenen ondalık gösterimleri doğru yazabilmektedir. 10'luk, 100'lük kartlarla modellenen ondalık gösterimleri yazamadığı ve okuyamadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte basit kesirlerin ondalık gösteriminde tam kısımdaki sayıyı bütün çalışmalarında 1 olarak yazdığı görülmüştür (Şekil 52). Basit kesirlerin ondalık gösteriminde tam kısımları 1 yazmasının nedeni olarak D4'ün yanlış işlem bilgisine sahip olduğu (b_{216}) gözlenmiştir. Kazanımlar çerçevesinde verilen ilgili kesirlerin paydasında daima 10 veya 100 bulunmaktadır. Bu sayılardaki sıfırların üzerini her defasında çizdiği, geriye kalan 1 sayısını ondalık gösterimin tam kısmına yazdığı ve payın ise virgülden sonraya yazılması gerektiği gibi bir düşünceye sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 52. D4'ün ondalık gösterimlere ilişkin cevabı

Ondalık sayıları karşılaştırırken her üç öğrencinin de önce ondalık sayıların tam kısımlarını karşılaştırdıkları gözlenmiştir. Bu davranışın basamak kavramının farkında olmadan geçmiş deneyimlerinin bir sonucu olarak virgülün sağı ve solu olarak karşılaştırdıkları söylenebilir. Tam kısımlar eşit olmadığı durumlarda ondalık sayıları büyüklüklerine göre doğru biçimde karşılaştırabilmektedirler. Bununla birlikte tam kısımlar eşit olduğu durumlarda her üç öğrencinin de ondalık gösterimleri karşılaştırmada sıklıkla hata yaptıkları tespit edilmiştir. Örneğin 6,07 ile 6,1 ondalık gösterimlerinin karşılaştırılması istendiğinde her üçü de 6,07 sayısının 6,1 sayısından büyük olduğunu belirtmiştir. Bu cevabın nedeni sorgulandığında virgülden sonra iki basamak olmasının (07) bir basamak (1) olmasına göre daha büyük olduğu şeklinde bir yanılgıya sahip oldukları anlaşılmıştır. Yani virgülün sağındaki kısmın basamak sayılarını dikkate almaktadırlar. Bu yanılgının nedeni iki basamaklı doğal sayıların bir basamaklı doğal sayılardan daha büyük olma durumunu buraya genellemiş olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Buda kavram yanılgısının bir türü olan aşırı genelleme olarak değerlendirilebilir.

Müdahale anlamında bu noktada taban blokları (a_{64}) kullanılmıştır. Binlik bloğun 1 tamı, yüzlük bloğun 0,1'i, onluk bloğun 0,01'i ve birlik bloğun (birimküp) 0,001'i temsil ettiği açıklanmıştır. Tam kısımları birbirine eşit olan ondalık gösterimlerin virgülün sağındaki kısımları taban bloklarıyla modellenerek basamak kavramına vurgu yapılmıştır. Böylece her öğrencilerin karşılaştırma yaparken, aynı basamaktaki sayıları kendi aralarında karşılaştırmaları gerektiği doğrudan açıklanmıştır.

Onuncu hafta zamanı ölçme konusu ele alınmıştır. Bu derste öğrencilere, duvardaki kadranlı saatin kaçı gösterdiği sorulmuştur. D1 cevap verememiş, D4 "*1'i geçiyor.*" D5 ise "*1'i 22 geçiyor*." demiştir. D5'in dijital göstergeli kol saatinin olduğu diğerlerinin olmadığı

görülmüştür. D5'in zaman ölçüleri anlamında akranlarına göre daha bilinçli olduğu bununda uzunca zamandır kol saati kullanmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Bir günde kaç ders yaptıkları, bir dersin kaç dakika olduğu, bir teneffüsün kaç dakika ve kaç saniye olduğu gibi karşılıklı soru cevap şeklinde zamanı ölçme konusu ele alınmıştır. Her ne kadar D4 ve D5 saat-dakika ve dakika-saniye arasındaki ilişkiyi açıklasalar da her üç öğrencinin de zamanı ölçme birimleri arasındaki ilişkileri tam olarak bilmedikleri saat-dakika, dakika-saniye arasında dönüşümler yapamadıkları gözlenmiştir. Bunun yanı sıra yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri de açıklayamadıkları gözlenmiştir. Zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri anlayamadıkları, çözüme yönelik eksik veya ilgisiz işlemler yaptıkları (b_{36}) gözlenmiştir. Zaman ölçü birimlerini bilmelerine rağmen iki zaman ölçüsü verildiğinde toplamlarını veya aralarındaki farkı hesaplayamadıkları gözlenmiştir. Ayrıca D1 ve D4'ün 24'lük saat sistemine göre verilen zaman ölçülerinin 12'lik saat sistemindeki karşılığını belirlemede güçlük çektiği tespit edilmiştir (Örneğin öğleden sonra saat 2'nin, saat 14 şeklinde ifade edilmesi anlaşılır algılanmamaktadır.).

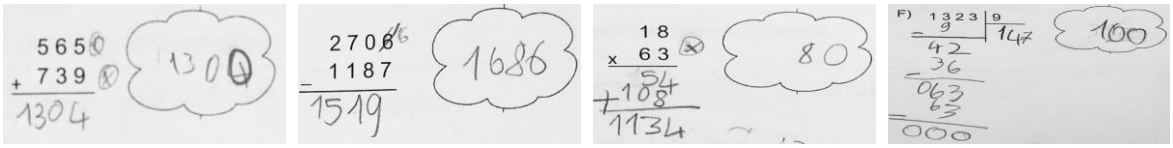
Bu noktada akrep ve yelkovanı olmayan (dijital göstergeli olmayan) saat modellerinin (a_{33}) olduğu kartlar kullanılarak müdahale gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden sabah ilk dersin başladığı veya son dersin bittiği vb. gibi zamanları akrep ve yelkovan çizerek modellemeleri istenmiştir. Modellenen zamanların sayısal gösterimlerini ve 24'lük sistemdeki karşılıklarını tahtada (a_{47}) sırayla yazmaları istenmiştir.

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin tespitine yönelik hedef kazanımlar çerçevesinde ilgili haftalarda tek adımlı problemler kullanılmıştır. Bu problemlerin çözüm sürecinde, öğrencilerin çözüm yollarının tespitine odaklanılmıştır. Problemi nasıl çözdükleri, problemdeki hangi bilgileri çözümde kullandıkları, problemi çözerken hangi temsilleri kullandıkları incelenmiştir. Bu bağlamda her üç öğrencinin de problemleri akıcı bir şekilde okuyamadıkları, sık sık takıldıkları dikkat çekmektedir. Kelimeleri sürekli tekrar ettikleri gözlenmiştir. Bu durumun problemleri anlamalarında (b_{55}) olumsuz etki oluşturduğu söylenebilir.

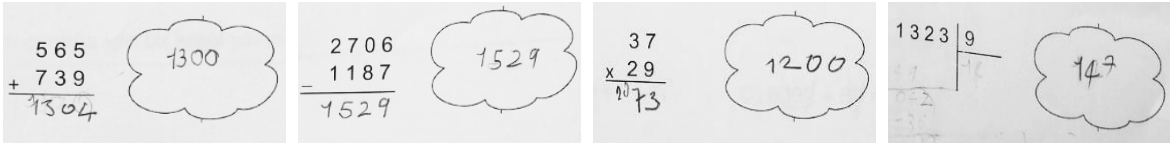
Ayrıca D1, problem çözerken sürekli arkadaşlarının ne yaptığına baktığı ve kendiliğinden herhangi bir çözüme yönelik girişimde bulunmadığı gözlenmiştir. D4 ve D5'in de problem çözerken herhangi bir şema, tablo veya bir çizim kullanmadıkları görülmüştür. Bununla

birlikte sürekli olarak örneklerde araştırmacının kullandığı yöntemleri taklit ettikleri gözlenmiştir.

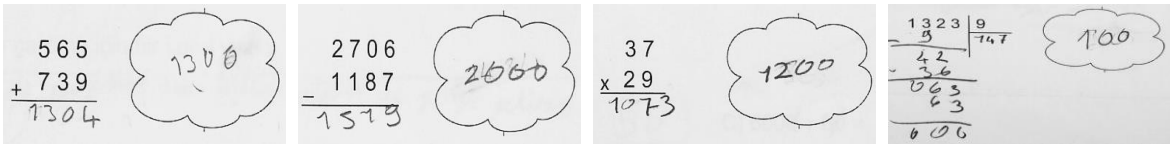
Destek eğitimlerinin son iki haftasında tekrar uygulamaları yapılmıştır. Bu kapsamda eğitimlerin ilk on haftasında ele alınan konulara yer verilmiştir. Bu dersler öğrencilerin önceki öğrenmelerinin kalıcılığının test edilmesine, kullanılan doğrudan öğretim yöntemi, açıktan strateji öğretimi ve yapılan müdahalelerin rolünün gözlenmesine imkân sağlanmıştır. Tekrar uygulamalarını içeren derslerde her üç öğrencinin herhangi bir müdahale olmadan doğal sayılarla yapılan işlemlerde gerek sonuca yönelik yakın tahminleri (bulut içindeki sayılar) gerekse gerçek sonuçlara ulaşamadıkları görülmüştür. Her ne kadar bazı işlemlerdeki sonuçlara yönelik tahminleri gerçek sonuca yakın olsa da bu tahminleri işlemler üzerinde kalemle oynadıktan sonra yazdıklarından dikkate alınmamıştır. D1 ve D5 bölme işlemini doğru yapsalar da üç öğrencinin de temel işlem kurallarında zafiyetlerinin hâlen devam ettiği görülmektedir (Şekil 53, 54, 55).



Şekil 53. D1'in tekrar derslerine ilişkin dört işlem cevapları



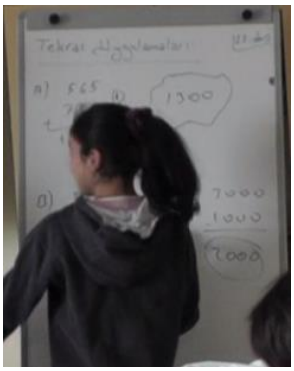
Şekil 54. D4'ün tekrar derslerine ilişkin dört işlem cevapları

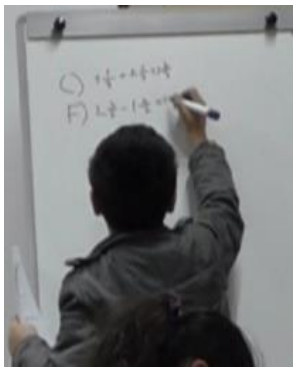


Şekil 55. D5'in tekrar derslerine ilişkin dört işlem cevapları

Müdahale anlamında öğrencilerden aynı ve benzer işlemleri tahtada sesli düşünerek (a_{48}) yapmaları istenmiştir. Böylece hatalı noktalarda araştırmacının çözüme katkı sağlaması

mümkün olmuştur. Tahtada yapılan çözüm ve öğrencilerin sesli düşünmeleri de dikkate alındığında her üç öğrencinin de temel işlem kurallarında zafiyetlerinin kaybolmadığı gözlenmiştir.





D1 D4 D5

Şekil 56. Tekrar uygulamaları

D1, D4 ve D5'in çarpma işlemi tablosundaki bazı çarpımları bilmediği buna karşın yeteri miktarda alıştırma (a_{27}) ve ev ödevi verildiği buna rağmen halen bazı çarpımlarda tereddüt ettikleri bu çarpmalara yönelik ezberlerinin oluşmadığı gözlenmiştir. Bunun yanı sıra bölme işlemini çarpma işlemi ile ilişkilendiremedikleri de (b_{45}) söylenebilir.

Tekrar uygulamalarını içeren derste üç öğrencinin de verilen ondalık gösterimleri herhangi bir müdahale olmadan doğru biçimde karşılaştıramadıkları gözlenmiştir. Söz konusu üç öğrencinin de önceki kavram yanılgılarının devam ettiği, kaybolmadığı anlaşılmıştır. Tam kısımları eşit verilen iki ondalık sayıyı karşılaştırırken, virgülün sağındaki tüm sayıları bütün olarak ele alıp büyük sayı içeren ondalık sayının daha büyük olduğunu düşünmeleri veya virgülün sağında bulunan sayılardan basamağına bakılmaksızın büyük sayı içerenin daha büyük olduğu yanılgılarının devam ettiği fark edilmiştir. Ondalık gösterimlerde sıralama yaparken verilen iki ondalık gösterimin ondalık kısmının aynı basamaklarını karşılaştıramadıkları söz konusu basamakları onda birler, yüzde birler veya binde birler olarak ifade edemedikleri ve farkında olmadıkları gözlenmiştir. Bu yanılgıların tamamen ortadan kalkmasına yönelik doğrudan anlatım yöntemi kullanan araştırmacı çok sayıda örnek (a_{28}) yapmıştır. Özellikle ondalık gösterimde virgülden sonraki basamak adları üzerinde durulmuş ve bu basamaklar taban bloklarıyla (a_{65}) modellenerek açıklanmıştır.

Her öğrenci için ders sonunda ev ödevleri (a_{53}) verilmiştir. Bu ödevler hedef kazanımlar çerçevesinde ilgili dersin konularının bir tekrarını içermektedir. Bu ödevler günlük ödevler olup hafta içi her günü kapsamaktadır. Günlük dört sorudan oluşan ödevlerin sadece ilgili günlerde çözülmesi için velilerden yardım istenmiştir. Velilerle iletişimde yüz yüze görüşmeler yapılsa da sıklıkla telefon görüşmeleri tercih edilmiştir. Böylece düzenli ödev yapma alışkanlığının yanında bilgilerin sürekli tekrarlanmasına çalışılmıştır. Bu ödevlerin takibi devam eden haftadaki derste öğrenciyle birlikte kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yaptırılmıştır. D1 destek eğitimlerinin en başından beri verilen ödevleri düzenli olarak yapmışken D4 ve D5'in ödevlerini yapmada genelde düzenli davranmadıkları, ilgili haftanın ödevini getirmesi gereken haftalarda getirmedikleri görülmüştür.

Öğrenme güçlüğü alt kategorisi. D1, D4 ve D5'in süreç boyunca gözlenen matematiksel yetkinliği ve davranışları öğrenme güçlüğünün karakteristikleri ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Şekil 41, şekil 42 ve şekil 43'den de görüleceği üzere D1, D4 ve D5'in öğrenme güçlüğü karakteristikleriyle örtüşen özelliklerinden birçoğuna sahip oldukları görülmektedir.

Akademik olarak başarısız bir geçmişe sahip olan D1 ve D5'in buna bağlı olarak derslerde aktif rol üslenemediği gözlenmiştir. Matematiksel kavram ve ilişkiler birbirleriyle ilişkili içinde ve belli düzeyde aşamalılık gösterdiğinden bu iki öğrencinin ön bilgilerindeki eksiklikler yeni konuların öğrenilmesini veya daha önce öğrendikleri varsayılan konuların hatırlanmasını olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Dört işlemde yaşadıkları güçlükler buna örnek olarak gösterilebilir. Sürekli başarısızlık gösteren (c_{55}) bu iki öğrencinin matematiğe karşı her ne kadar ifade etmeseler de olumsuz tutum geliştirdikleri söylenebilir.

D1, D4 ve D5'in dikkat eksikliğini sıklıkla yaşadıkları gözlenmiştir. D1'in dalgınlığı, soru sorulduğunda gözlerini yere odaklayarak derin düşüncelere dalması ve uzunca bir süre sonunda cevaplaması, D5'in de ders boyu devam eden dalgınlığı dikkatleri toplayamamalarına, konunun özünden uzaklaşmalarına ve öğretmen yönergelerini yerine getirememelerine neden olmaktadır. D5'inde ders ortamında bir konuya veya bir probleme yoğunlaşmışken ansızın konuyla veya dersle ilgisi olmayan sorular yöneltmesi, bu soruları sormak için zihninde geçirdiği zaman sürecinde dersten kopmasına dikkatini dağıtmasına, konudan uzaklaşmasına ve öğretmen yönergelerini kaçırmasına neden olmaktadır. (c_{13})

D1, okumada güçlük çekmektedir. Özellikle problemleri akıcı biçimde okuyamamaktadır. Matematiksel ifadeleri okunaklı olsa da yavaş yazmaktadır. Yavaş yazması ve derin düşünmesi arkadaşlarından geri kalmasına neden olmaktadır. D1'in düşüncelerini ifade etmek için yazdığı matematiksel olmayan düz metinler hem anlaşılır hem de okunaklı değildir. Bu noktada D1'in devinimsel güçlükleri olduğu söylenebilir. (c_{61})

Her üç öğrencide sözlü yönergelerle ifade edilen alıştırmaları anlama ve yapmada güçlük çektikleri gözlenmiştir. Araştırmacının sözlü ifadelerini takip etmede ve yerine getirmede güçlük yaşadıkları (c_{21}) görülmüştür. Öğrencilerin işitme duyularında herhangi bir problem olmadığı bilinmektedir. Buna göre matematiğin kendine özgü dili ve ilişkilerin bu güçlüklerin yaşanmasında etkili olduğu söylenebilir. Zihinden hesaplama yapmada oldukça zorlandıkları görülmektedir. 10'dan küçük sayılarla dört işlemde zorlandıkları gibi ardışık olarak toplama-çıkarma, çarpma-bölme veya ritmik sayma yapamadıkları görülmüştür. Her üç öğrencinin de problem çözüm sürecinde yeterince dikkatli davranmadıkları belirgin olarak görülmektedir. Verilen problemi yeteri akıcılıkta okuyamamaları, kelime veya heceleri yutmaları veya çok sık tekrarlamaları problemi anlamalarına engel teşkil etmektedir. Bununla birlikte problemi nasıl çözeceklerini de açıklayamamaktadırlar. Şekiller veya sayı örüntüleri arasındaki ilişkileri görmekte güçlükler yaşamamaktadırlar. Öğrenme öğretme sürecinde öğrencilerden her üçünün de öğrenilenlerin bellekte tutulması ve çağrılması noktasında zaman zaman güçlük yaşadıkları (c_{34}) gözlenmiştir. Örneğin 1/5 kesrinin, 5 eş parçadan 1'ini temsil ettiği öğrenilmişken 5 eş dilime ayrılan bir pastadan 1 dilimin nasıl temsil edileceğini net olarak ortaya koyamamaktadırlar.

Tahtadaki alıştırmaları veya çözümde geçen sayıları çalışma kâğıdına çoğu zaman eksik veya yanlış geçirdikleri dikkat çekmektedir. İşlem yaparken aynı anda konuyla ilgisiz konuşmalar yaptıkları bu nedenle odaklanamadıkları anlaşılmaktadır. Gerekli bilgiyi bellekten getirmede zorlanmaktadırlar. Örneğin problem çözümünde ihtiyaç duyulan çarpma işlemlerini zihinden yapamamakta, karenin alanını bulmak için gerekli bilgiyi (iki kenar uzunluğunun çarpımı) hafızadan geri getirememekteler. Alıştırmaları inceleme ve çözmede düşük başarı göstermektedirler. D1 ve D5 içinde bulundukları zamanı söylemede güçlük çekmekte kabaca ifade edebilmektedirler. Zamana yönelik tahminler yapamamaktadırlar. Örneğin "*Bugün okulda 3 ders fazla yapmış olsaydınız okuldan yaklaşık saat kaçta çıkardınız?*" sorusuna sadece D4 "*Akşam*" şeklinde cevap verebilmiştir.

Bir adımlı işlemleri içeren problemleri zaman zaman doğru çözebilmekte ancak birden çok adımlı problemleri çözememektedirler. Söylenen sayıları ve matematiksel ifadeleri D4 ve D5 doğru algılasa da D1 zaman zaman yanlış algıladığı görülmüştür (2/3 yerine 2,3 ve küçük yerine “>” işaretini kullanması vb.).

Sayıları, madeni paraları, geometrik şekilleri ve saatin akrep ve yelkovanını ayırırken güçlük çekmedikleri, ilgili soruları çözmede istekli oldukları gözlenmiştir. Çalışma kâğıtlarına yaşlarına uygun düzeyde düz çizgiler ve geometrik şekiller çizebilmektedirler. Bunun yanı sıra kesir çizgilerini de çizebildikleri görülmektedir. Bu bağlamda her üç öğrencinin de görsel uzamsal eksikliklerinin olmadığı söylenebilir.

Açıklamalarında geçmişte kazandıkları veya daha önce edindikleri bilgiyi kullanmada başarılı olamadıkları gözlenmiştir. Verilen bir şekil veya sayı örüntüsünü devam ettirmede zorlandıkları, genelleme yapamadıkları ve çok adımlı problemleri anlayamadıkları ve çözemedikleri gözlenmiştir. Geçmiş bilgilerin yeterince öğrenilmemesi, yeteri düzeyde pekiştirilmemesi veya işlemsel bilgi öğreniminin yanında kavramsal bilginin edinilmemesine bağlı olarak bilgiyi kullanma ile ilgili güçlükler yaşadıkları (c_{44}) söylenebilir.

Elde edilen bulgulara göre söz konusu üç öğrencinin kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (doğal sayı, basamak, kesir) tanımlayamadıkları bununla birlikte kavramlarla ilgili işlem yapmada güçlük yaşadıkları görülmüş yapılan müdahalelerle bu güçlüklerin bir kısmının önüne geçilmesine katkı sağlandığı tespit edilmiştir. Söz konusu üç öğrencinin yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadıkları, temel düzeyde işlemsel bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Ancak bu işlemsel bilgileri kullanmada da güçlük çektikleri gözlenmiştir. Her üç öğrencinin, öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile bağdaşan özellikleri kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesine veya matematiksel ilişkilerin takip edilmesine engel teşkil ettiği söylenebilir. Bu durumun nedenleri olarak öğrencilerin yapısal özelliklerinin yanı sıra geçmişteki düşük akademik başarılarından dolayı pasif rol üstlendikleri ve sınıf öğretmeni (her yıl farklı bir öğretmen dolayısıyla farklı bir öğretim tarzı) değişikliklerinin etkili olduğu tahmin edilmektedir. Veli görüşmelerinde edinilen bilgilerin de araştırmacının gözlemlerini destekler nitelikte olduğu anlaşılmıştır. D1 ve D5’in annesi ve D4’ün babası; çocukları ile akademik açıdan ilgilenemediklerini onlara bir katkı sağlayamadıklarını ifade ederek pasif rol üstlenme ve dikkat eksikliği gibi sorunlara yönelik benzer söylemlerin önceki öğretmenleri tarafından da söylendiğini sadece

matematik dersine yönelik değil diğer derslerde de benzer sıkıntıların yaşandığını ifade etmişlerdir.

Kavramlarla ilgili ön bilgilere sahip oldukları bir takım bilgilere rağmen bu bilgileri matematik dilini kullanarak ifade edemedikleri anlaşılmaktadır. Şekil 41, şekil 42 ve şekil 43'den de görüldüğü gibi D1, D4 ve D5'in matematiksel yeterliliklerinin zayıf olduğu, bu zayıflığın yanı sıra kendilerinde gözlenen davranışların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle sıkı bir ilişkisi olduğu söylenebilir.

III. Grup Katılımcılara Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde RTI destek eğitimleri sürecinde D3'den elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanılarak yapılan analizlere yer verilmiştir. D3'ün akademik başarısında zaman zaman dikkat çeken gelişmeler gözlense de istikrarlı bir ilerleme sağlanamadığından yapılan müdahalelerin ne derecede faydalı olduğu veya öğrencide kayda değer olumlu bir gelişme veya ilerlemenin oluştuğuna karar verilememiştir. Bununla birlikte matematik dersine yönelik tutumunda da destek eğitimleri öncesine göre olumlu ya da olumsuz bir değişiklik görülmemiştir. Matematik öğretmenlerinin söz konusu öğrencilerin izleme formalarına yansıttığı verilerde kimi zaman olumlu olup bu gözlemleri doğrular nitelikteyken kimi zaman olumsuz görüş bildirmişlerdir. Bu sürecin gözlemlenmesi sonucunda öğrencinin hem biçimsel değerlendirme verilerine dayalı tanılanması hem de akademik başarısında oluşan olumlu etkilerin ortaya çıkması mümkün olmuştur.

Bu bölüm, grupta yer alan D3'ün hem gelişim sürecinin betimlenmesi hem de okuyucuya daha açık ve anlaşılır sunulabilmesi amacıyla iki bölümde sunulmuştur. Birinci bölümde D3'ün RTI yaklaşımına göre verilen destek eğitimleri öncesi genel durumu betimlenmeye çalışılmış, ikinci bölümde ise 12 haftalık destek eğitim süreci ele alınmıştır. Böylece öğrencide akademik açıdan gözlenen ilerlemelerin daha kolay fark edilmesinin sağlanmış olacağı varsayılmıştır. İkinci bölümde detaylı bir veri analizi yapılmış ve eğitim sürecindeki gelişimin okuyucuya daha kolay aktarılması amacıyla öne çıkan temalar eksenlerle ilişkilendirilmiş ve görselleştirerek sunulmuştur.

RTI Öncesi Mevcut Durum

D3, diğer katılımcılarla aynı yaşta (11) olup, hareketli bir yapıya sahiptir. Bununla beraber hep farklı olmayı isteyen, sürekli öne çıkmaya çalışan davranışlar sergilemesi dikkat çekmektedir. Ancak sergilediği davranışların çoğu zaman yapmacık bulunması ve akademik başarısızlığı ile akranları tarafından pek sevilmediği anlaşılmaktadır. D1, D4 ve D5 gibi D3'te ilkokulu aynı okulda okumuş ve dört yılda dört sınıf öğretmeni değiştirmiştir. Dördüncü sınıf öğretmeni D3'ü akademik açıdan oldukça başarısız olarak değerlendirilmektedir. Orta gelir ekonomik düzeye sahip bir ailenin çocuğu olan D3'ün geçmiş yıllarda olduğu gibi 5. sınıfta da okula çok sık devamsızlık yaptığı anlaşılmıştır. Evi okula yürüme mesafesindedir. Yaşına uygun genel becerilere sahip olan D3'ün herhangi bir fiziksel engeli yoktur.

D3 ilkokula mevcut okulunda başlamış ve 5. sınıfa kadar bu okulda devam etmiştir. İlkokulu aynı okulda okumasına rağmen her yıl farklı bir sınıf öğretmeni tarafından okutulmuştur. Bu konuda ev hanımı olan annesi okulu suçlamakta ve D3'ün ilkokuldaki akademik başarısızlığının nedeni olarak bu durumu görmektedir. Buna bağlı olarak D3'ün düzenli ödev yapma ve kitap okuma alışkanlığı olmadığını belirtmiştir. D3'ün babası sanayi esnafından olup ekonomik durumları diğer katılımcılara göre daha iyidir. D3'ü dördüncü sınıfta okutan öğretmeni D3'ün sıradan bir öğrenci olduğunu herhangi bir dikkat çeken yönü bulunmadığını belirtmiştir. Çok başarılı bulmayan ama başarısız olarak da nitelendirmeyen dördüncü sınıf öğretmeni D3'ün okula çok devamsızlık yaptığı için başarılı olamadığını vurgulamıştır. Bu devamsızlık alışkanlığının 5. Sınıfta da devam ettiği gözlenmiştir (16 gün okula gelmemiştir.). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin karne notlarını, yaş ve psikolojik etkenleri dikkate alarak düşük vermedikleri bilinmektedir. Buna rağmen D3'ün 4. Sınıf yılsonu matematik ders notu 3 (orta) olarak karnesine yansımıştır.

Katılımcıların belirlenmesine yönelik olarak yapılan matematik başarı testleri diğer öğrenciler gibi D3'ün de hazırbulunuşluk düzeyini ortaya koymuştur. Sayılar, geometri ve ölçme öğrenme alanlarını içeren bu testteki sorulara yönelik D3'ün verdiği yanıtlar akademik başarı düzeyini yansıtan önemli bir göstergedir. İlerleyen bölümlerde bu göstergelere yer verilmiştir.

D3'ün matematik programı sayılar öğrenme alanında belirtilen kazanımlara tam olarak sahip olmadığı değerlendirilmiştir. Genel olarak temel kuralları bilmediği, eksik bildiği veya bildiği kuralları kullanamadığı anlaşılmaktadır. D3, 10'dan küçük sayılarla çarpma

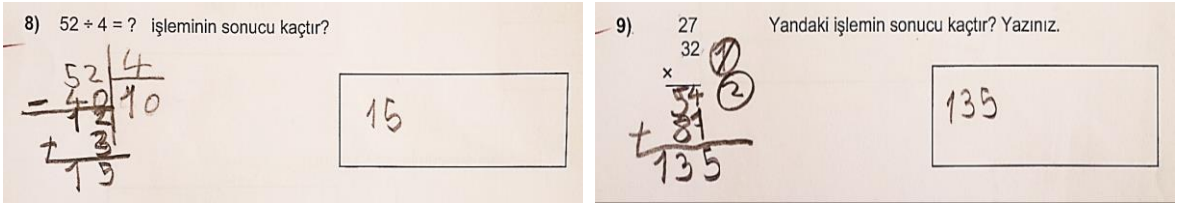
işlemlerini içeren soruların bir kısmını boş bırakmış (8x9=?) bir kısmını da yanlış cevaplandırmıştır. D3, 475 sayısındaki 4 rakamının ve 3725 sayısındaki 3 rakamının basamak değerini bilememiştir. Ayrıca üç basamaklı verilen 5 farklı doğal sayıyı küçükte büyüğe doğru sıralayamamıştır. Buna karşın üç basamaklı dört farklı sayıyı alt alta doğru toplayabilmiştir. Yan yana verilen 7308+269 işlemindeki sayıları alt alta tekrar yazarak doğru cevaba ulaştığı görülmüştür.

D3, onluk taban bloklarıyla modellenen iki farklı doğal sayıyı yazamamıştır. Toplama ve çıkarma işlemlerini yapmasına karşın çarpma ve bölme işlemleri içeren sorulara doğru cevap veremediği görülmüştür. 52 sayısının 4'e bölümü istenen soruya "15" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Kullandığı işlem incelendiğinde temel bölme kurallarını doğru uygulamadığı görülmüştür.

Virgül kullanarak yazması istenen 24/100 kesrini "24,100" şeklide cevaplandırmıştır. Bu cevabın diğer katılımcılarda da görülmesi dikkat çekici bulunmuştur (Başarı testi sınavlarına katılımcılar farklı sınıflarda girmişlerdir.). 2783 sayısının en yakın yüzlüğe yuvarlanması istenen soruya "2793" olarak yanlış cevap vermiştir. Payları eşit üç basit kesirden hangisinin en küçük hangisinin en büyük olduğu sorusuna da doğru cevap veremediği görülmüştür.

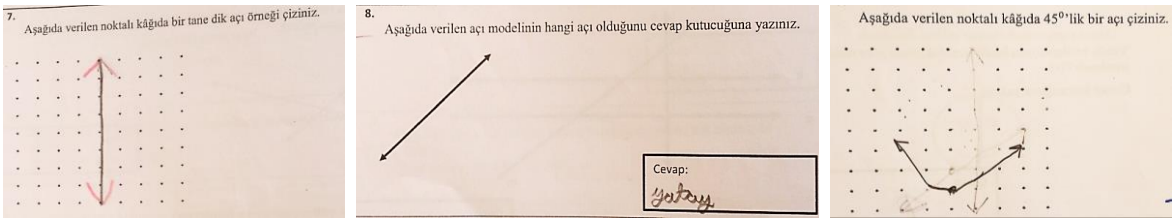
D3'ün bir veya iki işlem içeren problemlerin hiç birini doğru cevaplandıramamıştır. Kullandığı çözüm yöntemlerinden problemleri anlamadığı söylenebilir. Verilen her problemi çözmeye çalışmasına rağmen çözümü için ilgisiz işlemler kullandığından doğru sonuca ulaşamamıştır. Ayrıca "En küçük çift sayı kaçtır?" sorusunu "10" şeklinde cevaplaması dikkat çekici bulunmuştur.

Öğrencilerin matematik programına göre 4. Sınıf düzeyinde çarpımın en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapması beklenir. Ancak D3'ün bu kazanıma sahip olmadığı görülmektedir. 27x32 işleminin sonucuna "135" olarak cevap vermiştir (Şekil 57). Burada D3, 27'yi 2 ve 3 ile doğru çarpmış ancak bulduğu çarpımı bir basamak sola kaydırmadığı için sonucu yanlış bulmuştur. Basamak kaydırmadığı için birinci çarpım olan 54 ile ikinci çarpım olan 81 sayılarını toplayarak 135 sayısına ulaşmıştır. Benzer şekilde bölme işlemi kurallarına uymadığı için 52÷4 işleminin sonucunu da yanlış bulmuştur.



Şekil 57. D3'ün bölme ve çarpma işlemlerine ait cevapları (MBT-A)

D3'ün sayılar öğrenme alanında olduğu gibi geometri ve ölçme alanlarında da beklenen kazanımlara ulaşamadığı görülmüştür. İki doğrunun birbirine göre durumları istenen bir soruya cevap vermediği görülmüştür. İki doğrunun paralel olması veya kesişmesi durumlarını ifade edememiştir. Dik açı olarak dikey bir doğru modeli çizen, 45° lik açı modelini çizemeyen D3, doğru açı modeli için de "yatay" ifadesini kullanmıştır.



Şekil 58. D3'ün açı ve doğru modelleri (MBT-A)

D3'ün bir uzunluk ölçme birimiyle verilen ölçüm sonuçlarını, farklı uzunluk ölçme birimleriyle genelde ifade edemediği görülmüştür. Uzunluk ölçme birimlerinden milimetre-metre dönüşümlerini doğru yapmışken metre-santimetre ve santimetre-metre dönüşümlerini hatalı yapmıştır. Kare ve dikdörtgenin çevre uzunluklarını içeren problemlere cevap vermemiş ancak birimkarelere ayrılmış halde verilen karesel ve dikdörtgensel bölgelerin alanlarını doğru biçimde ifade edebilmiştir.

D3'ün akrep ve yelkovanlı saate göre verilen bir zamanı, sayısal saatteki gösterime dönüştüremediği, zaman ölçü birimlerini içeren bir adımlı problemleri de çözemediği görülmüştür. Verilen farklı iki zaman ölçüsünü toplayamamış ve aralarındaki farkı hesaplayamamıştır.

Bu bağlamda D3'ün matematik programı 1-4 kazanımları çerçevesinde yer alan kavramlara hâkim olmadığı, temel kurallarla işlem yapamadığı, işlem yaparken işlemsel kurallara uymadığı, bir veya iki işlem içeren problemleri çözemediği veya eksik ya da yanlış anlayışlara sahip olduğu söylenebilir. Problem çözümlerinde ilgisiz işlemler kullandığı

ancak bu ilgisiz işlemleri doğru yaptığı dikkat çeken D3'ün hataları, çalışma grubundaki arkadaşlarının yapmış olduğu temel hatalarla benzerlik göstermektedir. RTI yaklaşımı destek eğitimleri öncesi elde edilen bulgulara dayanarak D3'ün akademik durumuna ilişkin göstergeler aşağıdaki tabloda özet halde sunulmuştur.

Tablo 26. D3 Öntest Değerlendirmesi

Öğrenme alanı	**MBT-A (Doğru sayısı/ Soru sayısı)**	**MBT-B (Doğru sayısı/ Soru sayısı)**	**Yorumlar**
Sayılar	3/16	4/24	- Temel kuralları bilmiyor, yanlış hesaplama yapıyor. - Modeli verilen bir kesri yazamıyor. - Ondalık gösterimi bilmiyor. - Basamak kavramını bilmiyor. - Verilen iki kesri toplayamıyor. - Yuvarlama yapamıyor. - Basit para hesabı içeren problemi çözemiyor.
Geometri	5/24	4/24	- Verilen bir açıyı adlandıramıyor, dar dik veya geniş açı olarak belirtemiyor. - İki doğrunun birbirine göre konumlarını ifade edemiyor. - Noktalı kâğıda dik veya 45° lik açı modeli çizemiyor. - Dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplayamıyor.
Ölçme	2/10	6/14	- Uzunluk ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - Zaman ölçüsü birimleri arasında dönüşüm yapamıyor. - İki zaman ölçüsünü toplayamıyor, aralarındaki farkı hesaplayamıyor.

D3, RTI destek eğitimleri öncesi matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz tutum sergilemiştir. Eğitimler öncesi yapılan tutum ölçeğinde D3, matematiğin en çok korktuğu ders olduğu, matematik dersinde ve sınavlarında diğer derslere göre daha huzursuz olduğunu ve problem çözmenin çok can sıkıcı olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte matematik dersinin günlük yaşamda önemli bir yeri olduğunu da düşündüğünü belirtmiştir.

RTI Süreci

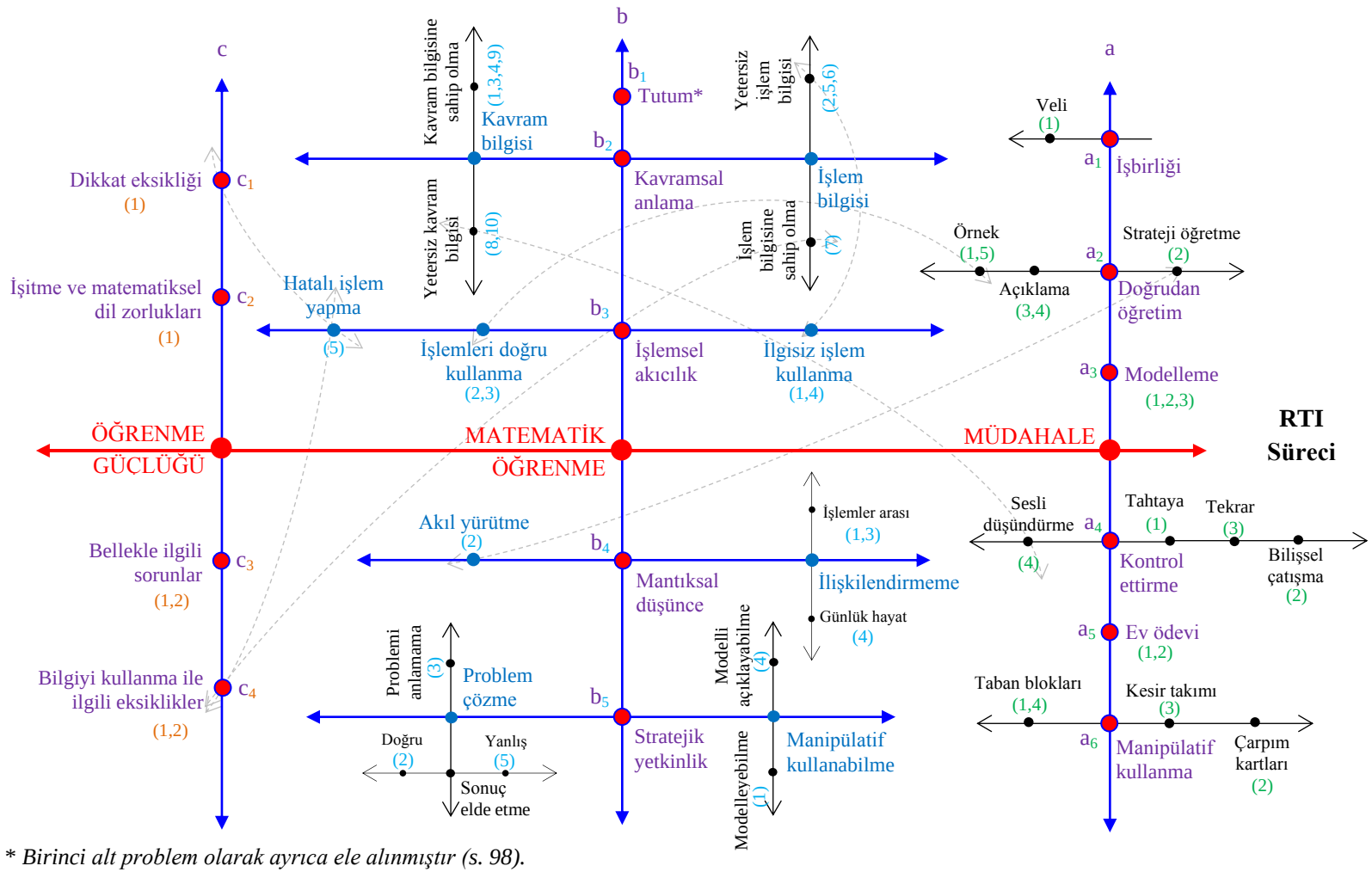
Bu bölümde RTI destek eğitimleri sürecinde D3'den elde edilen bulgulara ve bu bulgulara dayanılarak yapılan analizlere yer verilmiştir. 12 hafta süren RTI destek eğitimleri sürecinde söz konusu öğrencinin akademik gelişimi ele alınmıştır. D3'ün akademik başarısında olumlu yönde ilerlemeler görülse de destek eğitimlerinin kayda değer bir etki oluşturup oluşturmadığı net olarak ortaya konamamıştır. Zaman zaman D3 akıl yürütme becerisini başarılı bir şekilde kullanırken veya problem çözüm süreçlerinde yorumlarında ve kullandığı temsillerde oldukça başarı sergilerken zaman zamanda araştırmacının anlamlandıramadığı ilgisiz işlemler kullandığı, açık ve anlaşılır ifadelerde bulunamadığı gözlenmiştir. Bunun yanı sıra okula çok denilecek düzeyde devamsızlık yapmış (on altı gün) bundan dolayı RTI destek eğitimlerinin altıncı ve on birinci haftalarında yapılan derslere katılamamıştır. Bu devamsızlıkların akademik başarısında olumsuz etki oluşturduğu söylenebilir.

D3'ün matematik dersine yönelik tutumunda destek eğitimleri öncesine göre herhangi bir değişikliğin olmadığı görülmüştür. Ayrıca matematik öğretmeninin öğrenci izleme formalarına yansıttığı verilerde bu gözlemleri destekler niteliktedir. Bu süreçte öğrenci gözlemlenmiş ve biçimsel değerlendirme verilerine dayandırılan bir tanılama imkânı elde edilmiştir. Ayrıca söz konusu öğrencinin akademik başarısına katkı sağlayan etkili müdahalelerin belirlenmesi mümkün olabilmiştir.

Diğer katılımcılarda olduğu gibi D3'te başlangıçta araştırmacıya karşı çekingenlik göstermiştir. İlk derslerdeki bu durum göz önüne alınarak değerlendirmelere dikkat edilmiştir. Zaten girişken bir yapıya sahip olan D3 ilk dersten itibaren bu çekingenliğini yenmiş ve gerek araştırmacıyla gerekse diğer katılımcı öğrencilerle hem ders ortamında hem de ders dışında sağlıklı bir iletişim kurmuştur.

III. Grup katılımcı olarak da ifade edilen D3'ün süreç boyunca gözlenen öğrenmeleri bazı başlıklar altında incelenmiştir. Buna göre D3'ün RTI süreci matematiksel yeterliğin içerdiği dört ana tema (Beşinci tema olan tutum, ayrı bir alt problem olarak yukarıda incelenmiştir, bkz. s. 98), öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile ilişkili bulgular ve yapılan müdahaleler başlıklarında kategorilendirilmiş ve eksenler yardımıyla görsel hale getirilmiştir. RTI sürecini kapsayan bu kategori diğer katılımcı gruplarda olduğu gibi matematik öğrenme, öğrenme güçlüğü ve müdahale alt kategorilerinden oluşmaktadır.

RTI sürecinde D3'ten elde edilen verilerden oluşturulan kategori, alt kategori, boyut ve alt boyutlar sırasıyla matematik performansı başlığı altında şekil 59'da sunulmuştur.



** Birinci alt problem olarak ayrıca ele alınmıştır (s. 98).*

Şekil 59. RTI sürecinde D3'ün matematik performansı

Matematik öğrenme alt kategorisi. Birinci hafta yapılan derste D3 diğer arkadaşları gibi araştırmacıyı tanımaya çalışmış ders boyunca pasif rol üstlenmiştir. Bu nedenle ders boyunca araştırmacı iletişimin güçlendirilmesine özen göstermiştir.

D3, doğal sayı ve basamak kavramlarına ait anlamasını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara cevap verirken, doğal sayıların "*1, 2, 3, 10 gibi sayılar*" olduğunu belirtmiş ancak basamak kavramına yönelik herhangi bir açıklama yapmamıştır. D3'ün bu ifadesine karşılık "*0 ve 199 için ne söylersin?*" sorusu yöneltilmiş ve bu soruya karşılık "*0'da sayıdır, 199 da sayıdır.*" şeklinde cevap vermiştir. 199'un kaç basamaklı olduğu sorulduğunda, üç basamaklı olduğunu belirtebilmiş ancak bu basamakların neler olduğunu söyleyememiştir. Benzer şekilde D3, "2/1" ifadesinin sayı değil, bir kesir olduğunu belirtmiştir. Neden sayı değil de kesir olduğunu açıklaması istendiğinde D3'ün verilen ifade de kesir çizgisi ve payda olduğunu (b_{21}) belirtmiştir. D3'ün her doğal sayı için sayı kavramını kullandığı ancak doğal sayların farklı temsillerle verildiği durumlarda onları bir sayı olarak görmediği anlaşılmaktadır.

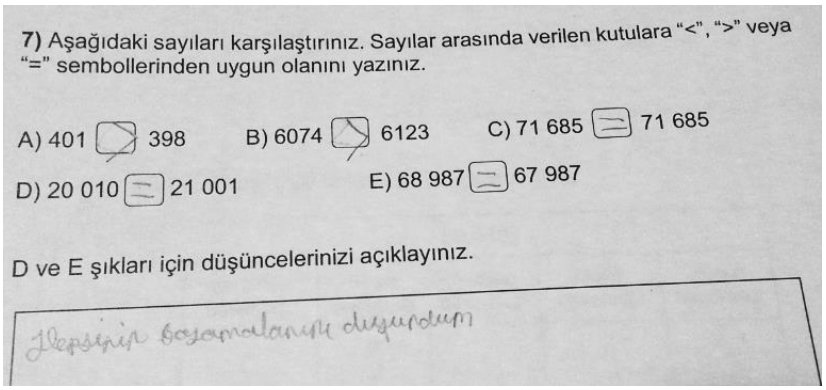
D3'ün okunuşu verilen dört ve beş basamaklı doğal sayıları yazabildiği ve bu sayıları üçlü gruplara (bölüklere) ayırdığı görülmüştür. Neden bu şekilde yazdığı sorulduğunda öğretmeninin bu şekilde yazılmasını öğrettiğini belirtmiştir. Basamak kavramı kullanmaması dikkat çeken D3, altı basamaklı okunuşu verilen bir doğal sayıyı da yazamamıştır. Bunun üzerine araştırmacı tahtaya altı basamaklı sayıyı yazarak basamak kavramını açıklanmaya çalışmıştır. Doğal sayıların kolayca okunup yazılabilmesi için basamakların gruplara ayrıldığı ve bu gruplara bölükler dendiği (a_{21}) vurgulanmıştır. Bununla birlikte araştırmacının ders başlamadan önce masanın üzerine koyduğu onluk taban bloklarından faydalanılmıştır.

D3, bu taban bloklarını daha önce gördüğünü ancak ne olduğunu hatırlamadığını belirtmiştir. Bunun üzerine araştırmacı onluk taban bloklarını tanıtmış birler, onlar ve yüzler arasındaki ilişkiyi en açık şekilde yansıtan modellerle basamak kavramı (a_{61}) açıklanmıştır. Binliğin, 10 tane yüzlükten veya 100 tane onluktan ya da 1000 tane birlikten oluştuğu modeller sunulmuştur. Tahtaya okunuşları yazılan doğal sayılar taban blokları kullanılarak modellenmiştir. Araştırmacının yaptığına benzer bir model yapması istenen D3, dört basamaklı verilen bir sayıyı (b_{51}) modelleyebilmiştir. Taban bloklarıyla modellenen bir sayıyı da okuyabilmiştir. Taban blokları D3'ün çok ilgisini çekmiştir. Ders boyunca blokları eline aldığı ve kendince modeller yaptığı dikkat çekmiştir.

D3, üç basamaklı ve dört basamaklı verilen bir doğal sayıyı en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe yuvarlayabilmektedir. Ancak yuvarlama işlemini nasıl yaptığını açıklayamamıştır. 156 sayısını en yakın onluğa yuvarlayarak 160, en yakın yüzlüğe yuvarlayarak 200 sayısını elde eden D3, 38 906 ve 49 248 sayılarını en yakın onluğa, yüzlüğe ve binliğe yuvarlayamamıştır. Bunun üzerine tahtaya yazılan bu sayılar üzerinde yuvarlama işleminin nasıl yapıldığı anlatılmıştır. D3'ün tahtada yuvarlama işlemi yapmasına (a_{41}) imkân verilmiştir.

Birbirinden farklı dört rakam (8, 0, 6, 1) ile -birer defa kullanılmak şartıyla- dört basamaklı en büyük ve en küçük sayıyı yazması istenen bir soruda D3, büyük sayıyı yazabilmiş ancak küçük sayıyı doğru yazamamıştır. Büyük sayıyı oluştururken nasıl bir strateji izlediğini açıklaması istendiğinde "*Sayıları karıştırarak, önce büyükleri seçtim o sayıyı buldum.*" şeklinde cevap vermiştir. D3'ün "karıştırarak" derken sayıları büyüklüklerine göre sıraladığı anlaşılmaktadır. Benzer stratejiyi küçük sayıyı bulurken de kullanmış ancak rakamları küçükten büyüğe sıralarken hata yapmıştır (1068 yerine 1086 yazmıştır.). Diğer arkadaşları gibi sıfır sayısını başa yazmadığı görülen D3'ün yazdığı en küçük sayının dört basamaklı olmasına dikkat ettiği gözlenmiştir.

İki doğal sayının karşılaştırılmasını içeren soruda D3, " <, =, > " sembollerini kullanabilmiş ancak karşılaştırmaları doğru yapamamıştır. Beş basamaklı iki sayının karşılaştırılmasına yönelik düşüncelerini açıklaması istendiğinde "*hepsinin basamaklarını düşünerek"* karar verdiğini belirtmiştir. Burada D3'ün gerekçesini izah edemediği yanlış cevaplar verdiği (b_{31}) gözlenmiştir. 20 010 sayısı ile 21 001 sayısının, 68 987 sayısı ile 67 987 sayısının eşit olduğunu belirtmesi bu duruma örnek olarak verilebilir (Şekil 60).


7) Aşağıdaki sayıları karşılaştırınız. Sayılar arasında verilen kutulara "<", ">" veya "=" sembollerinden uygun olanını yazınız.

A) 401 > 398 B) 6074 > 6123 C) 71 685 = 71 685

D) 20 010 < 21 001 E) 68 987 < 67 987

D ve E şıkları için düşüncelerinizi açıklayınız.

İlkşinin basamaklarını düşündüm

Şekil 60. D3'ün doğal sayılarda sıralamaya ilişkin cevapları

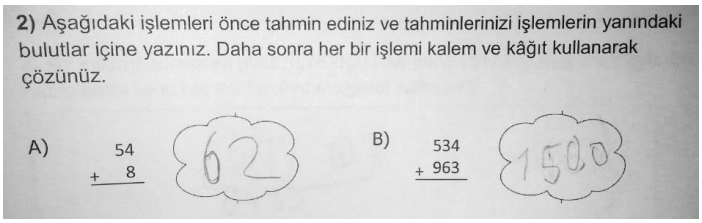
D3'ün dersin hedef kazanımlarını içeren ilk haftaya ait ev ödevleri (a_{51}) incelendiğinde D1'in pazartesi iki, çarşamba iki ve perşembe bir alıştırmayı doğru cevapladığı buna karşın salı gününe ait dört alıştırmayı yanlış cevapladığı ve cuma gününe ait ödevine ise hiç bakmadığı görülmüştür. Yanlış cevapladığı sorular incelendiğinde hatalarının basamak kavramını içeren sorularda yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

D3'ün doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. D3'ün toplama işlemlerinde yapması beklenen tahminler her ne kadar gerçek sonuçlara yakın olsa da tahmin sonuçları olarak değerlendirilememektedir. Çünkü tahmin yaparken D3'ün zihninden verilen sayıları tıpkı kalem kâğıt kullanarak yapıyor gibi toplamaya çalıştığı görülmüştür. Tahmin işlemlerini nasıl yaptığı sorulduğunda "*Sayıları aklımdan topluyorum*" şeklinde cevaplamıştır. Bununla birlikte verilen iki doğal sayının toplamını (b_{32}) kâğıt kalem yardımıyla genellikle doğru bulabilmekte, toplama işlemi yaparken herhangi bir güçlük çekmemektedir.

Araştırmacı tahmin stratejisi öğretimine (a_{22}) yönelik bir müdahalede bulunmuştur. Bu tür işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yuvarlama yapılarak yaklaşık olarak belirlenebileceği açıklanmıştır. Böylelikle işlemsel tahmin becerisinin gelişeceği belirtilmiştir.

I. ve II. Grup katılımcılarda olduğu gibi 54+8 işleminin sonucu tahmin edilirken 54 sayısının 50'ye, 8 sayısının da 10'a yuvarlanabileceği ve sonra 50+10=60 şeklinde bulunabileceği D3 içinde tekrar edilmiştir. Benzer stratejinin diğer toplama işlemi içinde

kullanılabileceği belirtilmiş ve yuvarlama işlemini yapması istenmiştir. D3, 963'ü 1000'e ve 534'ü de 500'e yuvarlayarak cevabı 1500 olarak belirtmiştir.



Şekil 61. D3'ün toplama işlemi tahmin sonuçları

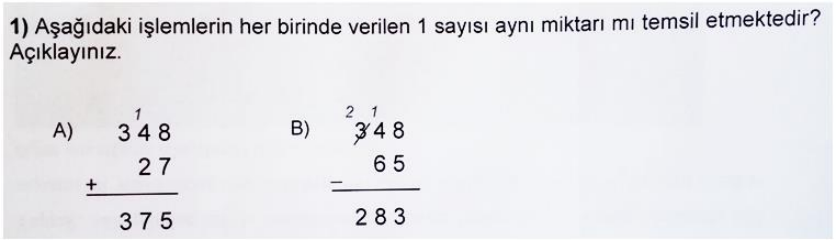
D3'ün toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları 100'ün katlarıyla zihinden toplamasını içeren sorularda parmaklarını kullanmak suretiyle ritmik sayarak cevaba ulaştığı görülmüştür. Cevapları nasıl bulduğunu açıklaması istendiğinde "*Topladım.*" demekle yetinmiştir. D3'ün 100 veya 100'ün katlarıyla toplama yaparken parmak hesabı yaparak ritmik sayma yaptığı gözlenmiştir. Örneğin 376+600 işlemini parmaklarını kullanarak 476, 576, …, 976 şeklinde yaptığı ve altıncı parmağını kaldırdığında cevaba ulaştığı görülmüştür. D3, kâğıt kalem kullanmadan yapması beklenen toplama işlemlerinde, toplanan sayıların ikiden fazla olduğu durumlarda ve toplanan sayının dört basamaklı olduğu durumlarda işlemlerin sonucunu bulamamıştır. Bunun nedeninin bu tür sorularda ritmik sayma yapamamasından kaynaklı olduğu anlaşılmaktadır. Sonucunu bulamadığı işlemler için arkadaşlarının cevaplarına baktığı ve onların cevaplarını kendi cevabıymış gibi çalışma kâğıdına yazdığı gözlenmiştir. D3'ün, cevap veremediği tüm sorularda bu davranışı sergilemesi dikkat çekici bulunmuştur.

D3'e, toplananların yerleri değiştirildiğinde sonucun değişip değişmediği sorulmuştur. D3 "*Hayır değişmez, sonuç aynı kalır.*" şeklinde cevap vermiştir. Bununla birlikte D3 doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri genellikle anlayabilmekte ve çözüme yönelik ne yapması gerektiğini açıklayabilmektedir. D3, toplama işleminin temel kurallarını (b_{22}) kullanarak doğru sonuca ulaşabilmektedir. (b_{52})

D3'ün doğal sayılarla çıkarma işlemlerinde tıpkı toplama işlemlerinde olduğu gibi sonuca yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. D3'ün tahmin yapmadığı, verilen sayıları kalem kâğıt kullanarak yapıyor gibi zihninden çıkarmaya çalıştığı görülmüştür. Bir önceki derste toplama işleminde yuvarlama yaparak tahmin yapmanın kolaylık sağladığı ve buna yönelik strateji öğretimi üzerinde durulmuştu. Ancak D3'ün benzer stratejiyi çıkarma işleminde

kullanamadığı (c_{41}) gözlenmiştir. Daha önceki derste yuvarlama işlemleri ele alınmasına rağmen çıkarma işleminde verilen sayıları en yakın onluğa, en yakın yüzlüğe ya da en yakın binliğe yuvarlamadığı görülmüştür. Daha önce tahmin stratejisi öğretimine yönelik yapılan yuvarlama alıştırmalarının kalıcı bir etki oluşturmadığı anlaşılmıştır.

Diğer öğrencilerde olduğu gibi D3'ün de toplama ve çıkarmayı işlemsel olarak mı yoksa kavramsal olarak mı bildiğini anlamak için elde de "1" olacak şekilde bir toplama ve bir de çıkarma işlemi verilmiştir (Şekil 62). Bu işlemlerde "1" olarak verilen eldelerin aynı miktarı temsil edip etmediği sorusunu önce anlayamamıştır. Temsil edilen miktarla ne kastedildiği açıkladıktan sonra D3, verilen sayıların aynı olduğunu söylemiştir. Araştırmacı ile D3 arasında geçen diyaloğun bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 62. Toplama ve çıkarma işlemi (Elde 1)

Ar: A şıkkındaki toplama işleminde 1 sayısını kaça ekledin?

D3: 4'e.

Ar: Eklediğinde kaç oldu?

D3: 5.

Ar: B şıkkındaki çıkarma işleminde 1 sayısını kaça ekledin?

D3: 4'e.

Ar: Eklediğinde ne oldu?

D3: 14.

Ar: Neden 5 değil 14 oldu?

D3: 3'ten 1 onluk aldığımızdan. (b_{23})

Ar: Bu durumda, A şıkkındaki 1 sayısı 1'i, B şıkkındaki 1 sayısı da 10'u temsil ediyor, öyle mi?

D3: Evet. (Tereddüt içinde kısık sesle cevap veriyor.)

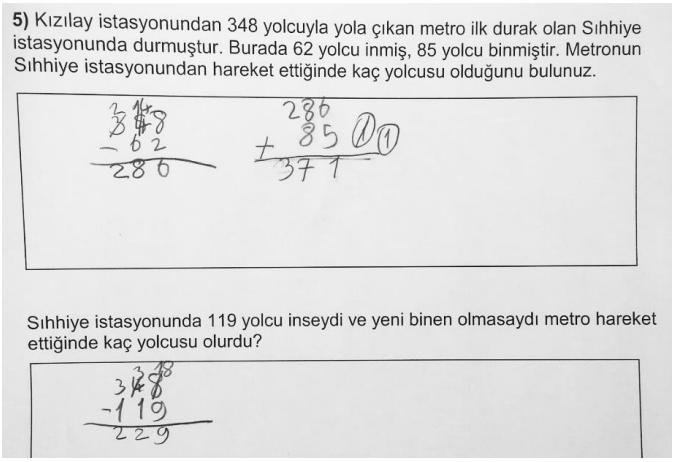
Ar: B şıkkında 1 sayısını 4'e eklediğinde 5 olmaz mı?

D3: O zaman 5'ten 6 çıkmaz. (a_{42})

⋮

D3'ün burada basamak değerine işlemsel olarak dikkat ettiği görülmekle birlikte zayıfta olsa kavramsal bilgisinin de var olduğu (b_{24}) anlaşılmaktadır. D3'ün toplama ve çıkarma işlemlerinde temel kuralları kullanabildiği gözlenmiştir. Bununla birlikte D3'ün basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf hâliyle var olduğu ve toplama ve çıkarma işlemlerinde ustalaştığı kuralları taşıdıkları anlamlar ile zayıf bir şekilde ilişkilendirebildiği (b_{41}) söylenebilir. Buna dayanarak D3'ün basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf bir haliyle var olduğu ifade edilebilir.

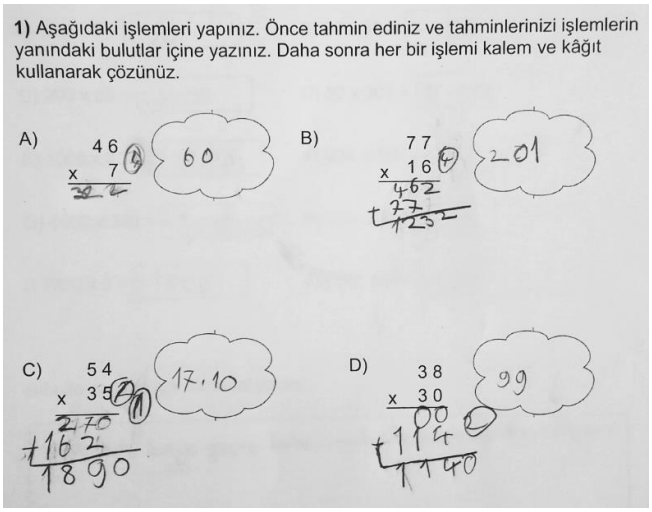
D3'ün üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çoğu zaman çıkarabildiği gözlenmiştir. Bu işlemleri yaparken hafif bir sesle ritmik sayma yaptığı ve parmaklarını oynattığı görülmüştür. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri de (b_{53}) çözebildiği gözlenen D3'ün, problemde neler verildiğini ve istendiğini açıklayabilmekte çözüm için gerekli işlemleri belirleme gibi yapılması gerekenleri izah edebildiği görülmüştür. Şekil 63'de verilen problemde her ne kadar işlemleri ayrı ayrı yapmış olsa da, 85'den 62'nin çıkarılabileceğini ve buradan elde edilecek 23 sayısının 348'e toplanarak da sonuca ulaşılabileceğini belirtmiştir. Buradan D3'ün problem çözümünde akıl yürütme becerisini kullanabildiği (b_{42}) anlaşılmaktadır.



Şekil 63. D3'ün problem çözmeye ilişkin cevabı

D3'ün iki doğal sayının çarpımlarına yönelik yakın tahminler yürütemediği gözlenmiştir. Örneğin 46x7 işleminin sonucu için "60", 77x16 işleminin sonucu için "201" şeklinde tahminde bulunmuştur. Tahmin yaparken nasıl bir strateji izlediği sorusuna cevap verememiştir. Toplama ve çıkarma işlemlerinde tahmin stratejileri üzerinde durulmasına rağmen bu işlemlerdeki tecrübelerini çarpma işleminde kullanamamıştır. Bu noktada

çarpma işlemi için D3'ün tahmin stratejisi kazanmasına yönelik bir müdahalede (a_{43}) bulunulmuştur. Sonucun gerçek cevaba daha yakın olmasını sağlamak için bir çarpanı artırma ve diğerini azaltma üzerinde birkaç dakika çalışma yapılmıştır.



Şekil 64. D3'ün çarpma işlemine ait cevapları

Örneğin, verilen çarpma işleminde 54'ün 50'ye indirilmesi ve 35'nin 40'a çıkarılması istenmiş ve D3'den 2000 olarak cevabı tahmin etmesi beklenmiştir. Bir süre sonra D3, 2000 cevabını vermiştir. 54×35 işleminin sonucunu yaklaşık olarak tahmin etmek için sayıların yuvarlanarak 50×40=2000 şeklinde zihinden yapılabileceği tekrar edilmiştir. Buradaki sayılardan bir tanesinin yukarıdaki onluğa, diğerinin ise aşağıdaki onluğa yuvarlanarak daha iyi bir tahmin sonucu elde edildiği vurgulanmıştır. (a_{23})

D3'ün çarpmanın temel kurallarını bildiği, iki basamaklı bir doğal sayı ile bir ve iki basamaklı doğal sayıları çarpabildiği (b_{33}) görülmüştür. D3'ün 10x10'luk çarpma işlemi tablosundaki çarpımları bilip bilmediğine dair birkaç işlem sorulmuş ve sorulan çarpma işlemlerini genel olarak doğru cevaplandırmıştır. Cevap verirken (özellikle 8 ve 9'lu çarpımlar) tereddüt yaşadığı durumlara yönelik D3'e önceden hazırlanan 10x10'luk bir çarpma işlemi tablosu (a_{62}) verilmiş ve bu tablodaki çarpımlardan bildiklerini karalaması istemiştir. D3'ün bütün çarpımların bulunduğu kareleri karaladığı görülmüştür. Bu çarpım tablosundan bir tane de evde çalışması için ödev (a_{52}) olarak verilmiştir. Bunun yanı sıra D3'e de diğer katılımcılarda olduğu gibi 9'la çarpma için parmaklarını kullanabileceği bir strateji olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte 8x9'un 80'den 8 eksik ve 9x9'un 90'dan 9 eksik olduğu açıklanmıştır. (a_{24})

Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı doğal sayıları kalem kâğıt kullanmadan çarpması istendiğinde, D3'ün ilgili çarpma işlemlerini yaptığı gözlenmiştir. Kalem kâğıt kullanarak yaptıkları işlemlerde yan yana verilen çarpanları, diğer öğrenciler gibi alt alta yazarak çarptığı görülmüştür. D3'ten sıfırlı çarpımlar (birler basamağı sıfır olan) için bir kural yazması istendiğinde "*Sıfırları saymıyoruz kalan sayılardan sonra sıfırları ekliyoruz.*" cevabını vermiştir. D3'ün verdiği cevaba bakıldığında çarpanlardaki sıfırlar yokmuş gibi çarpma işlemi yaptığı daha sonra yok saydığı sıfırları çarpımın sağına yazdığı (b_{25}) anlaşılmıştır.

Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara bölüp bölemediğinin tespitine yönelik cevapları incelendiğinde D3'in şaşırtıcı şekilde bölme kurallarını bilmediği (b_{26}) tespit edilmiştir. Bölme kurallarını kullanarak bir bölme işlemi yapamayan D3'ün bölme işlemi sorularının cevaplarını arkadaşlarının cevaplarına bakarak yapmaya (b_{27}) çalıştığı gözlenmiştir. Bu noktada müdahale olarak bölme işlemi kuralları doğrudan öğretim yöntemiyle tekrar anlatılmış ve D3 tahtaya kaldırılarak birkaç örnek (a_{25}) yaptırılmıştır. Bunun yanı sıra yan yana verilen 10'un katı olan sayılarla bölme işlemlerinde bölünenden ve bölenden aynı anda aynı miktarda sıfır sayılarının atılması şeklinde bir strateji kullanabileceği açıklanmıştır. D3'ün her ne kadar çarpma işlemini bilse de bölme işlemi kurallarına hâkim olmadığı ve kuralları çarpma işlemiyle ilişkilendiremediği fark edilmiştir. D3'ün çarpma işlemi ve bölme işlemi arasındaki bağlantıları kuramadığı ve bu kurallarda ustalaşmadığı anlaşılmıştır.

D3'te, diğer katılımcılara benzer şekilde "32÷8 *işleminin sonucu kaçtır?*" sorusuna zihinden cevap verememiştir. "*8 kere ne 32 eder?*" şeklinde bir soru yöneltildiğinde D3'ün 4 cevabını verdiği gözlenmiştir. Buradan D3'ün bölme işleminin sonucunun çarpma işleminin sonucu ile aynı olduğunu fark edemediği veya bölme işlemini çarpma işlemi ile ilişkilendiremediği söylenebilir.

Kesirler konusunun ele alındığı altıncı hafta yapılan derse D3, o gün okula gelmediği için katılamamıştır. Yedinci hafta kesirlerde toplama işlemi ele alınmıştır. Ancak D3'ün kesirler konusuna ait bilgileri hakkında bilgi edinilmeden kesirlerde toplama işlemine geçiş yapılmasının uygun olmayacağı varsayılmıştır. Bu nedenle yedinci haftaki dersin başlangıcında D3 ile kesirler konusuna yönelik kısa bir işleyiş gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda taban bloklarından yararlanılmıştır. Yüzlüğü oluşturan 10 tane onluk bir bütün

halinde D3'e gösterilmiş ve araştırmacı ile kısa bir diyalog gerçekleştirilmiştir. İlgili diyaloğun bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

Ar: Burada kaç onluk blok var?

D3: On.

Ar: (Araştırmacı 2 tanesini ayırdıktan sonra) Şimdi kaç blok var? (a_{31})

D3: Sekiz.

Ar: Peki, yüzlük bloğun kaçta kaçı kaldı?

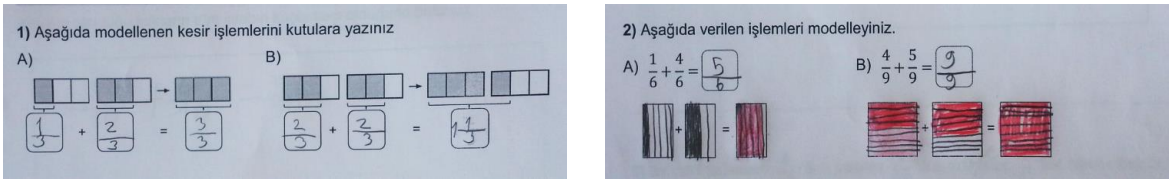
D3: Sekiz.

Ar: Yani, bütünün (yüzlük) kaçta kaçını ayırdım?

D3: İkisini.

D3, araştırmacının beklediği cevabı (10'da 8, 10'da 2) verememiştir. Buradan D3'ün bir bütünün eş parçalarından birini veya birkaçını birim kesir cinsinden ifade edemediği (b_{28}) söylenebilir. Yüzlük blok modelinde ayrılan onluk blokların bütünün (yüzlük) 10'da 2'si veya kalan 8 onluk bloğun bütünün 10'da 8'i olduğunun farkında olmasına rağmen bu durumları kesir kavramlarıyla ifade edemediği görülmüştür.

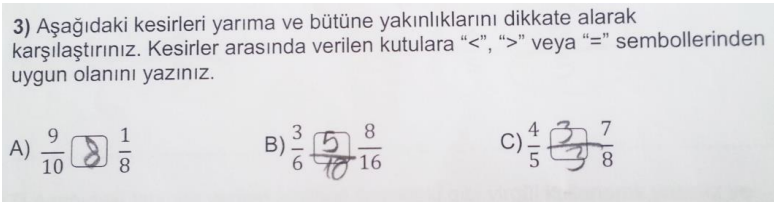
D3'ün, verilen modellerdeki boyalı bölgeleri kesir olarak ifade edebildiği, kesirlerle toplama işlemlerine yönelik modellenen kesir işlemlerini yapabildiği ve verilen kesir işlemlerini modelleyebildiği (b_{54}) görülmüştür. Kesirleri modellerken D3'ün, verilen bölgeyi paydadaki sayı kadar eş dikdörtgensel bölgeye ayırdığı gözlenmiştir. Bu durum göz önüne alındığında D3'ün, kesirleri parça-bütün anlamında kavramsal olarak öğrendiği şeklinde (Şekil 65) yorumlanabilir.



Şekil 65. D3'ün kesirlerle toplama işlemine ait cevapları

D3, paydaları eşit verilen iki basit kesirden hangisinin diğerine göre daha büyük veya daha küçük olduğunu ifade edebildiği halde "<, >" sembollerini kullanarak bir karşılaştırma yapamamıştır. Bunun nedeni araştırıldığında D3'ün büyük-küçük sembollerini tanımadığı,

bu işaretlerin anlamlarını bilmediği anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra paydaları eşit verilmeyen iki basit kesri de karşılaştıramamıştır. D3'ün kazanımlar çerçevesinde ele alınan bu kesirlerin sıfıra, yarıma ve bütüne yakın olup olmadıklarını dikkate almadığı ve ilgisiz (Şekil 66) cevaplar verdiği (b_{34}) gözlenmiştir. Verdiği cevaplara nasıl ulaştığı sorulduğunda karşılaştırdığı iki kesrin payları arasında kalacak şekilde sayılar seçtiğini ifade etmiştir. Ancak verdiği cevapların bu ifadesine uygun olmadığı görülmüştür. Buna dayanarak D3'ün kesir büyüklüklerine aşina olmadığı veya kesir büyüklükleri hakkında sayı hissi geliştirmediği söylenebilir.



Şekil 66. D3'ün kesir karşılaştırmalarına ilişkin cevapları

D3'e, "9/10 *kesri mi yoksa 1/8 kesri mi daha büyüktür?*" sorusu yöneltildiğinde "9/10" cevabını vermiştir. D3'ün cevaba nasıl ulaştığını ortaya çıkarmak için yapılan diyaloğun bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

Ar: 9/10'un 1/8'den daha büyük olduğunu nasıl bildin?
D3: 9, 1'den büyük, 10'da 8'den büyük olduğu için. (b_{29})
Ar: Peki, 9/10 kesri mi yoksa 3/2 kesri mi daha büyüktür?
D3: 9, 3'ten 10'da 2'den büyük olduğu için yine 9/10 büyüktür.
⋮

Kesir büyüklükleri ile ifade edilen sayılarla ilgili sayı hissi geliştirmediği için burada D3 kesirleri karşılaştıramamaktadır. Bununla birlikte kesrin pay veya paydasında bulunan büyük sayının, kesri diğerine göre daha büyük yaptığı gibi bir genelleme ile kavram yanılgısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu yanılgının sebebinin kesrin büyüklüğünü pay ve payda ilişkisinde aramak yerine sadece pay ya da paydadaki sayıya odaklanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Pay ve paydayı birbiriyle ilişki içerisinde sayılar yerine iki ayrı sayı olarak görüp değerlendirdiği anlaşılmaktadır.

Bu noktada ilk olarak "<, >, =" sembollerinin anlamları, nerede ve nasıl kullanılması gerektiği açıklanmış ve örnekler verilmiştir. Daha sonra kesir takımı kullanılmıştır. (a_{63}) Takımdaki kesir şeritlerinin her birinden alınan birim kesirler birbirleriyle karşılaştırılmış ve hangisinin diğerinden daha büyük olduğu somut olarak gösterilmiştir. D3'ün bu kesir şeritlerini eline alarak karşılaştırma yapması sağlanmıştır. Yine bir müdahale olarak kesirler tablosundan yararlanılmıştır. Sıfıra yakın, yarıma yakın, bütüne yakın şeklinde aşağıdaki gibi (Tablo 27) bir tablo tahtaya çizilmiş ve D3'ten karşılaştırması istenen kesirleri tabloya (a_{32}) yerleştirilmesi istenmiştir. Bu şekilde kesirlerin oranlar olduğunu belirleyebilmesi amaçlanmış ve her defasında, kesrin büyüklüğü üzerinde düşünmesi gerektiği hatırlatılmıştır. Bu tablonun bir benzeri ev ödevi olarak da verilmiştir.

Tablo 27. Kesirlerin Sınıflandırılması

Çok küçük (0'a yakın)	**Yarıma (1/2' ye yakın)**	**Bütüne (Bir tam sayıya yakın)**	**Bütünden fazla (Bir tam sayıdan büyük)**
1/10	4/10	9/10	11/10

D3'ün kazanımlar çerçevesinde paydaları eşit verilen iki kesir farkını genel olarak hesaplayabildiği gözlenmiştir. Ancak eşit iki kesri birbirinden çıkarttığında paya 0 yazmasına rağmen sonucun sıfıra eşit olduğunu belirtememiştir. Örneğin 1/4 - 1/4 işleminin sonucunu 0/4 olarak bulmasına rağmen 0/4'ün 0'a eşit olduğunu söyleyememiştir. Bu durum için kesir takımından bir tane 1/4 şeridini alarak masanın üzerine koyması istenmiştir. Daha sonra bu kesir modelinden 1/4 şeridini çıkarması istenmiştir. D4, 1/4 şeridini masa üzerinden almıştır. Araştırmacı bunun üzerine masa üzerinde ne kaldığını sorduğunda "*hiçbir şey*" şeklinde cevap vermiştir. Bu noktada 0/4'ün 0'a eşit olduğu vurgulanmış ve bu eşitliğin farkına varması sağlanmıştır. Bu müdahaleden sonra D3'ün 4/15-4/15 işleminin sonucunu düzelttiği ve daha önceki cevabı olan 0/15'i silerek yerine 0 yazdığı görülmüştür. (b_{43})

RTI destek eğitimlerinin dokuzuncu haftasında; bir bütün 10 veya 100 eş parçaya bölündüğünde ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterim olduğunu belirlemeye yönelik alıştırmalara yer verilmiştir. Bu bağlamda D3'ün hem 10'luk, 100'lük kartlarla hem

de madeni paralarla modellenen ondalık gösterimleri yazabildiği ve okuyabildiği gözlenmiştir.

Ondalık gösterimleri karşılaştırırken D3'ün önce ondalık sayıların tam kısımlarına dikkat ettiği görülmüştür. Bunu basamak kavramının farkında olmadan geçmiş deneyimlerinin bir sonucu olarak virgülün sağı ve solu olarak düşündüğü anlaşılmaktadır. Tam kısımlar eşit olmadığı durumlarda ondalık sayıları büyüklüklerine göre doğru biçimde karşılaştırabilmektedir. Bununla birlikte tam kısımlar eşit olduğu durumlarda ondalık gösterimleri karşılaştırmada sıklıkla hata (b_{35}) yapmaktadır. Örneğin 6,07 ile 6,1 ondalık gösterimlerinin karşılaştırılması istendiğinde 6,07 sayısının 6,1 sayısından büyük olduğunu belirtmiştir. Virgülden sonra iki basamak olmasının bir basamak olmasına göre ondalık sayıyı daha büyük yaptığı şeklinde bir yanılgıya sahip olduğu anlaşılmıştır. Yani D3, virgülün sağındaki kısmın basamak sayısına dikkat etmektedir. Bu yanılgının nedeni iki basamaklı doğal sayıların bir basamaklı doğal sayılardan daha büyük olma durumunu (b_{210}) buraya genellemiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Buda kavram yanılgısının bir türü olan aşırı genelleme olarak değerlendirilebilir.

Müdahale olarak yine taban blokları (a_{64}) kullanılmıştır. Binlik bloğun 1 tamı, yüzlük bloğun 0,1'i, onluk bloğun 0,01'i ve birlik bloğun (birimküp) 0,001'i temsil ettiği açıklanmıştır. Tam kısımları birbirine eşit olan ondalık gösterimlerin virgülün sağındaki kısımları taban bloklarıyla modellenerek basamak kavramına vurgu yapılmıştır. Böylece D3'ün karşılaştırma yaparken, aynı basamaktaki sayıları kendi aralarında karşılaştırması gerektiği doğrudan açıklanmıştır.

Onuncu hafta zamanı ölçme konusu ele alınmıştır. Derste duvardaki kadranlı saatin kaçı (b_{44}) gösterdiği sorusuna D3 "1" cevabını vermiştir (Gerçekte saat 13.21). Bir günde kaç dersinin olduğu, bir dersin kaç dakika olduğu, bir teneffüsün kaç dakika ve kaç saniye olduğu gibi karşılıklı soru cevaplarla D3'ün zamanı ölçme konusuna yönelik bilgileri sınanmıştır. D3'ün saat-dakika ve dakika-saniye arasındaki ilişkiyi açıklasa da zamanı ölçme birimleri arasındaki ilişkilere tam olarak hâkim olmadığı, saat-dakika, dakika-saniye arasında dönüşümler yapamadığı anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra bir yılın 12 ay, 1 haftanın 7 gün olduğunu bilmesine rağmen yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri de açıklayamadığı anlaşılmaktadır. Zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri anlamadığı, çözüme yönelik eksik veya hatalı işlemler yaptığı gözlenmiştir. Zaman ölçü birimlerini genel olarak bilmesine rağmen iki zaman ölçüsü verildiğinde toplamlarını veya aralarındaki farkı

hesaplayamadığı gözlenmiştir. Ayrıca 24'lük saat sistemine göre verilen zaman ölçülerinin 12'lik saat sistemindeki karşılığını belirlemede güçlük çekmektedir.

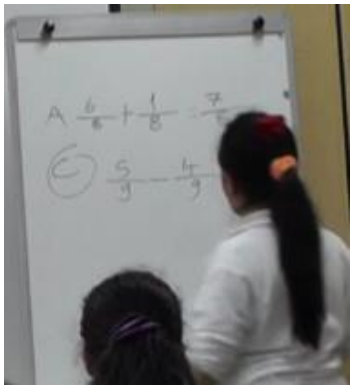
Bu bağlamda akrep ve yelkovanı olmayan (dijital göstergeli olmayan) saat modellerinin (a_{33}) olduğu kartlar kullanılarak müdahalede bulunulmuştur. D3'ten sabah ilk dersin başladığı veya son dersin bittiği vb. gibi zamanları akrep ve yelkovan çizerek modellemesi istenmiştir. Modellenen zamanların sayısal gösterimlerini ve 24'lük sistemdeki karşılıklarını tahtada sırayla yazması istenmiştir. D3'ün kartlar üzerinde modellediği zamanların sayısal gösterimlerini yazabildiği görülmüştür.

Problem çözme becerilerinin tespitine yönelik hedef kazanımlar çerçevesinde tek adımlı problemler kullanılmıştır. Bu problemlerin çözüm sürecinde D3'ün çözüm yollarının tespitine odaklanılmıştır. Problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgileri çözümde kullandığı, problemi çözerken hangi temsilleri kullandığı incelenmiştir. Bu bağlamda D3'ün diğer öğrenciler gibi problemleri akıcı bir şekilde okuyamadığı, sık sık takıldığı ve kelimeleri sürekli tekrar ettiği gözlenmiştir. D3'teki bu durumun problemleri anlamasında olumsuz etki oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca D3'ün problem çözüm sürecinde probleme odaklanmaktan çok arkadaşlarının ne yaptığına baktığı sıkça karşılaşılan bir durum olarak göze çarpmıştır. Buna bağlı olarak elde ettiği sonuçların yanlış olduğu (b_{55}) ve problem çözümünde herhangi bir şema, tablo veya bir çizim kullanmadığı görülmüştür. Bununla birlikte D4 ve D5'te olduğu gibi D3'ün de araştırmacının kullandığı yöntemleri taklit ettiği gözlenmiştir.

Destek eğitimlerinin son iki haftasında tekrar uygulamaları yapılmıştır. Bu kapsamda eğitimlerin ilk on haftasında ele alınan konulara yer verilmiştir. Bu dersler öğrencilerin önceki öğrenmelerinin kalıcılığının test edilmesine, kullanılan doğrudan öğretim yönteminin, açıktan strateji öğretiminin ve yapılan diğer müdahalelerin rolünün gözlenmesine imkân sağlamıştır. D3, on birinci hafta yapılan derse okula gelmediği için katılamamıştır. Tekrar uygulamalarını içeren son derste D3'ün paydaları eşit verilen iki kesrin toplamını ve farkını bulmada herhangi bir müdahale olmadan işlem yapabildiği görülmüştür. Ancak daha önceki derslerde müdahale edilmesine rağmen paydaları farklı iki basit kesri (c_{42}) karşılaştıramamıştır. Bununla birlikte ondalık sayıları "<, >, =" sembollerini kullanarak karşılaştırabildiği görülmüştür.

Müdahale anlamında bu derste D3'ten yanlış yaptığı karşılaştırmalar için benzer işlemleri tahtada sesli düşünerek (a_{44}) yapması istenmiştir. Böylece hatalı noktalarda araştırmacının

çözüme katkı sağlaması mümkün olabilmiştir. Tahtada yaptığı çözüm ve sesli düşünmeleri dikkate alındığında D3'ün geçmiş derslerde göstermiş olduğu zafiyetlerinin kaybolmadığı tespit edilmiştir. (c_{31})



D3

Şekil 67. Tekrar uygulamaları

Tam kısımları eşit verilen iki ondalık sayıyı karşılaştırırken, virgülün sağındaki tüm sayıları bütün olarak ele alıp büyük sayı içeren ondalık sayının daha büyük olduğu düşüncesini büyük ölçüde giderdiği bu yöndeki yanılgısını aştığı söylenebilir. Ondalık gösterimlerde sıralama yaparken verilen iki ondalık gösterimin ondalık kısmının aynı basamaklarını karşılaştırabildiği söz konusu basamakları onda birler, yüzde birler veya binde birler olarak ifade edebildiği de (müdahale öncesinde ifade edemiyordu) dikkat çekmiştir.

Her dersin sonunda hedef kazanımlar çerçevesinde ilgili dersin tekrarını içeren ev ödevleri D3'e de verilmiştir. Bu ödevler günlük ödevler olup hafta içi her günü kapsamaktadır. Günlük dört sorudan oluşan ödevlerin sadece ilgili günlerde çözülmesi için D3'ün annesinden (a_{11}) yardım istenmiştir. Böylece D3'ün düzenli ödev yapma alışkanlığının yanında edindiği yeni bilgileri sürekli tekrarlaması amaçlanmıştır. Bu ödevler devam eden haftadaki derste, öğrenciyle birlikte kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yaptırılmıştır. D3, sıklıkla okula devamsızlık yaptığından destek eğitimlerinin iki haftasına da katılamamıştır. Bunun yanı sıra verilen ödevleri de zamanında ve düzenli olarak yapmadığı, kontroller için zamanında getirmediği de görülmüştür. Gerek devamsızlıkları gerekse ödevler noktasındaki düzensizliği D3'ün akademik başarısının değerlendirilmesinde net ifadeler kullanılamamasına neden olmuştur.

Öğrenme güçlüğü alt kategorisi. D3'ün süreç boyunca gözlenen matematiksel yetkinliği ve davranışları öğrenme güçlüğünün karakteristikleri ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Şekil 59 incelendiğinde D3'ün öğrenme güçlüğü karakteristikleriyle örtüşen bir takım özelliklere sahip olduğu görülmektedir. D3'ün akademik açıdan diğer öğrenciler gibi başarısız bir geçmişe sahip olmasına rağmen girişken bir yapıya sahip olduğu için derslerde pasif rol üstlenmediği anlaşılmaktadır. D3 içinde ön bilgilerindeki eksikliklerin yeni konuları öğrenmesini veya daha önce öğrendiği varsayılan konuları hatırlamasını olumsuz yönde etkilediği söylenebilir.

D3'ün derslerde zaman zaman dalgınlık gösterdiği zaman zaman izin almadan tahtaya kalktığı (c_{11}) gözlenmiştir. D3'ün derslerde sıklıkla modellemeler için kullanılan ders materyalleriyle oynaması, kalemtıraş kullanarak kurşunkalemini açması ve oluşan çöpleri çöp kovasına dökmek için yerinden kalkmasının derse odaklanmasını engellediği düşünülmektedir. Bu durumun D3'ün dikkatini toplayamamasına, konunun özünden uzaklaşmasına ve öğretmen yönergelerini kaçırmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

D3'ün okumada güçlük çektiği gözlenmiştir. Alıştırmalarda verilen metinleri özellikle problemleri akıcı biçimde okuyamamaktadır. Matematiksel ifadeleri yaş düzeyine uygun şekilde yazmaktadır.

Araştırmacı tarafından sözel olarak ifade edilen alıştırmalara yönelik yönergeleri anlama, takip etme ve yerine getirmede güçlük çektiği gözlenmiştir. Bunun D3'ün işitme duyularından kaynaklı olmadığı, matematiğin kendine özgü diliyle ilişkisinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. D3, zihinden hesaplama yapmada da güçlük çekmektedir. Temel kurallardan biri olan bölme işlemini yapamadığı, kurallarını bilmediği ve bölme işlemini çarpma işlemi ile ilişkilendiremediği (c_{21}) gözlenmiştir. Bunun yanı sıra müdahale sonrası bölme işlemlerini yapabildiği gözlenmiş ancak kalıcı etki oluşturup oluşturmadığı tespit edilememiştir.

D3'ün problem çözüm sürecinde dikkatli davranmadığı belirgin olarak görülmektedir. Verilen problemi yeteri akıcılıkta okuyamaması, kelime veya heceleri yutması veya çok sık tekrarlaması problemi anlamasına engel olmaktadır. Bununla birlikte problemi nasıl çözeceğini de açıklayamamaktadır. Şekiller veya sayı örüntüleri arasındaki ilişkileri görmekte güçlük yaşamamaktadır. Ders sürecinde edinilen bilgileri belleğinde tutabildiği ve

kullanabildiği ancak sonraki derslerde bu bilgileri belleğinden çağırma noktasında güçlük yaşadığı düşünülmektedir. (c_{32})

Tahtadaki alıştırmaları veya çözümde geçen sayıları çalışma kâğıdına doğru biçimde geçirebilmektedir. Çalışma kâğıdındaki işlemleri yaparken sıkça kalemtıraşla kalem açması, oluşan çöpleri atmak için ayağa kalkması konuya odaklanmasına engel olmaktadır. Alıştırmaları inceleme ve çözmede düşük başarı göstermektedir. İçinde bulunduğu zamanı söylemede güçlük çekmekte kabaca ifade edebilmektedir. Zamana yönelik tahminler yapamamaktadır. Örneğin "Evden okula yaklaşık kaç dakika da gelebiliyorsun?" sorusuna cevap verememiştir.

Bir adımlı işlemleri içeren problemleri zaman zaman doğru çözebilmekte ancak birden çok adımlı problemleri çözememektedir. Sayıları, madeni paraları, geometrik şekilleri ve saatin akrep ve yelkovanını ayırt edebilmekte ve ilgili soruları çözmede istekli davranmaktadır. Çalışma kâğıdına yaşına uygun düzeyde düz çizgiler, geometrik şekiller ve kesir çizgileri çizebilmektedir. Bu bağlamda D3'ün görsel uzamsal eksikliklerinin olmadığı söylenebilir.

Açıklamalarında geçmişte kazandığı veya daha önce edindiği bilgiyi kullanmada başarılı olduğu söylenemez. Verilen bir şekil veya sayı örüntüsünü devam ettirmede zorlandığı, genelleme yapamadığı, neden sonuç ilişkisi kurmadığı ve çok adımlı problemleri anlayamadığı gözlenmiştir. Geçmiş bilgilerin yeterince öğrenilememesine, pekiştirilememesine veya işlemsel bilgi öğreniminin yanında kavramsal bilginin edinilememesine bağlı olarak bilgiyi kullanma ile ilgili güçlükler yaşadığı söylenebilir.

Elde edilen bulgulara göre söz konusu öğrencinin kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (basamak, kesir) tanımlayamadığı, bu kavramlarla ilgili işlem yapmada güçlük yaşadığı ve yapılan müdahalelerle bu güçlüklerin bir kısmının aşılmasına katkı sağlanabildiği görülmüştür. D3'ün yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadığı ancak temel düzeyde işlemsel bilgiye sahip olduğu söylenebilir. Ancak bu işlemsel bilgileri kullanmada da zaman zaman güçlük çektiği gözlenmiştir. D3'ün, öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile bağdaşan özelliklerinin kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesine veya matematiksel ilişkilerin takip edilmesine engel teşkil ettiği düşünülmektedir. D3'ün, yapısal özelliklerinin yanı sıra geçmişteki düşük akademik başarısı ve sınıf öğretmeni (her yıl farklı bir öğretmen farklı bir öğretim) değişiklikleri bu durumun nedenleri arasında sayılabilir. Veli görüşmelerinde edinilen bilgilerin de araştırmacının gözlemlerini destekler

nitelikte olduğu anlaşılmıştır. Annesi, D3'ün yukarıda ifade edilen sorunlarına yönelik benzer söylemlerin önceki öğretmenleri tarafından da söylendiğini belirtmiş ve bu sorunların sürekli değişen sınıf öğretmenlerinden kaynaklandığını ifade etmiştir.

D3'ün kavramlarla ilgili ön bilgilere sahip olmasına rağmen bu bilgileri matematik dilini kullanarak ifade edemediği anlaşılmaktadır. Şekil 59'dan da görüldüğü gibi D3'ün matematiksel yeterliliklerinin zayıf olduğu, bu zayıflığın yanı sıra kendisinde gözlenen davranışların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle bir ilişkisi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte D3'ün gerek okuluna gerekse araştırma kapsamında yapılan derslere devam, ödev yapma ve verilen görevleri yerine getirme noktasında istikrarlı davranmamıştır. Bu düzensizlik nedeniyle D3 hakkında kanaat bildirecek düzeyde yeteri bilgi edinilemediği varsayılmıştır. Bu nedenle D3'ün tanılanması ve hakkında daha sağlıklı yorum yapılabilmesi için benzer destek eğitimlerine katılmak suretiyle bir süre daha incelenmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Grupların Karşılaştırılması

II. ve III. Grupta yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında destek eğitimleri öncesiyle karşılaştırıldığında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Buna karşın I. Grupta yer alan öğrencilerin destek eğitimleri öncesine göre matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde bir tutum değişikliği gözlenmiştir. Bu grupta yer alan öğrencilerdeki tutum değişikliği matematik derslerini daha eğlenceli bulmaları, matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olmaya ve matematik ile ilgili ödevleri yapmaktan zevk almaya başlamaları şeklinde gerçekleşmiştir.

Her üç grupta yer alan öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları sorunları ifade etmekten çekindikleri gözlenmiştir. RTI destek eğitimlerinin matematik başarısına katkısını I. ve III. Grup katılımcılar matematik dersi yazılı notlarının yükselmesi olarak II. Grupta yer alan katılımcılar ise ritmik sayma, çarpma ve bölme işlemlerini öğrenme şeklinde açıklamışlardır. RTI destek eğitimlerinin ödev yapma alışkanlıklarındaki değişime olumlu katkı yaptığını bütün katılımcılar tarafından ifade edilse de II. ve III. Grup katılımcıların ödev yapmada düzensiz oldukları görülmüştür. Buna karşın I. Grup katılımcıların ödevlerini düzenli yaptıkları ve kontrol için zamanında yanlarında bulundurdukları gözlenmiştir. En yakın arkadaşlarına veya ailesine RTI destek eğitimleriyle ilgili I. Grup katılımcılar

eğlenceli ve çok faydalı olduğu hatta arkadaşlarının da bu eğitimlere katılmalarını istedikleri, ikinci dönemde de olmasını talep ettikleri görülmüştür. Buna karşın II. ve III. Grup katılımcılar genel ifadelerle yedikleri yiyeceklerin güzelliklerinden bahsedeceklerini belirtmişlerdir.

Bu bağlamda II. Grup katılımcıların başlarda her ne kadar çaba gösterseler de matematik performanslarında kayda değer bir gelişme göstermediklerini hatta bu grupta yer alan öğrencilerin kaynaştırma adayı öğrenciler olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğretmenler, bu grupta yer alan öğrencilerin konuşmada ve yazmada Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma, akıl yürütme, problem çözme yeteneklerini kullanma, bilgileri sorgulama, ilişkilendirme yapma, dersler arası ilişkilendirme yapma, farklı kaynaklardan yararlanma ve dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sorma gibi bilişsel özelliklerini kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca matematik temellerinin zayıf olduğunu buna bağlı olarak akademik başarısızlıkların süregeldiğini ayrıca hem arkadaş hem de yaşadıkları çevrenin bu başarısızlığa olumsuz yönde katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. III. Grupta yer alan öğrenciyle ilgili öğretmeni çelişkili ifadeler kullanmıştır. İlk açıklamalarında RTI destek eğitimlerinden kaynaklı olumu gelişmeler olduğunu beyan etmiş ancak açıklamaların devamında bu düşüncelerinin aksine ifadelerde bulunmuştur. Bunun yanı sıra bilişsel ve psikolojik özelliklerin, psikomotor ve sosyal becerilerin ne kadar sıklıkla gerçekleştiği göz önüne alındığında D3'de, zaman zaman olumlu yönde ilerleme sağlandığı ancak istikrarlı bir ilerlemenin olmadığı görülmektedir.

II. ve III. Grup katılımcıların bilişsel özellikler, psikolojik özelikler, psikomotor beceriler ve sosyal becerileri gerçekleştirme sıklıklarında RTI destek eğitimlerinin kayda değer bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Bu iki grupta yer alan öğrenciler, öğretmenlerin haftalık değerlendirmelerinden ortalama 2 puan almışlardır. Bu ise kullanılan ölçeğe göre bahsi geçen öğrencilerde bilişsel ve psikolojik özelikler, psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin nadiren gerçekleştiği anlamına gelmektedir. Buna karşın I. Grup katılımcıların diğer katılımcılardan farklı olarak bilişsel ve psikolojik özelikler, psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütlerin gerçekleşme sıklığı son yedi hafta boyunca sık sık (3 puan) gerçekleştiği gözlenmiştir.

Her üç katılımcı grupta yer alan öğrencilerin ön test olarak uygulanan MBT-A puanları, okul geneli 4. sınıf ortalamasının (18,60) ve okul geneli 5. sınıf ortalamasının (23,15) altındadır. Bu testte I. Grupta yer alan öğrenciler 13'er, II. Grupta yer alan öğrenciler 8'er soruyu doğru

cevaplandırırken III. Grupta yer alan öğrenci ise sadece 10 soruyu doğru cevaplandırmıştır. Her üç katılımcı grupta yer alan öğrencilerin ön test olarak uygulanan MBT-B puanları da, okul geneli 5. sınıf ortalamasının (26,44) altındadır. Bununla birlikte son test olarak uygulanan MBT-B testinde I. Grup katılımcılar doğru sayılarını yaklaşık 16'dan 32'ye, II. Grup katılımcılar 13'den 16'ya ve III. Grup katılımcılar 14'den 24'e yükseltmişlerdir.

Müdahale öncesinde I. Grupta yer alan katılımcıların ön bilgilerinde bir takım eksiklikler olduğu yazılı yönergeleri özellikle problemleri doğru ve akıcı bir şekilde okuyamadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra bu grupta yer alan öğrencilerde dikkat eksikliği, hızlı cevaplama telaşı, ders esnasında ilgisiz istekler ve istemsiz davranışlar sergiledikleri gözlenmiştir. Bu nedenlere bağlı olduğu düşünülen işlem hatalarını sıkça yaptıkları bununla birlikte bazı kavram yanılgılarına da -aşırı genelleme- sahip oldukları gözlenmiştir. Bu grupta yer alan öğrencilerin RTI kapsamında yapılan müdahalelere cevap verdikleri ve bu müdahaleler sonucunda hatalarının farkına varabildikleri, ön bilgilerindeki eksiklikleri tamamlayabildikleri, ilgili konularda tespit edilen kavram yanılgılarını büyük oranda giderebildikleri gözlenmiştir. Başarma duygusunu tattıkça mutlu oldukları gözlenen öğrencilerin sonraki öğrenmelere motive oldukları tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin normal eğitim sınıflarındaki matematik derslerine katılımlarına da katkı sağladığı anlaşılmıştır. I. Grup katılımcıların akademik başarısızlıklarına kaynak teşkil ettiği düşünülen istemsiz davranışları sergiledikleri ve bu durumun farkında olmadıkları gözlenmiştir. Örneğin akranlarından önce soru çözme veya öğretmene cevap verme psikolojisiyle hareket etmeleri, çözüme hızlı ulaşma telaşından olsa gerek bazen rastgele bir tahmin öne sürme veya ders dışı bir söz söyleme veya bir eyleme kalkışma gibi davranışların derse konsantrasyonlarını düşürdüğü gözlenmiştir. Kendilerini soruya, konuya veya öğretmen yönergelerine verememeleri, öğrenmenin engel olduğu şeklinde değerlendirilmektedir.

II. ve III. Grup katılımcıların I. Grupta katılımcılara nazaran ön bilgilerinde önemli eksiklikler olduğu, yazılı yönergeleri, araştırmacının matematiğe yönelik sözel ifadelerini tam olarak anlayamadıkları gözlenmiştir. Bu katılımcılarda dikkat eksikliğinin yanı sıra matematiksel dil zorlukları, bellekten bilgiyi çağırma ilgili sorunlar, bilgiyi kullanma ile ilgili eksiklikler ve derste pasif rol üslenme gibi öğrenme güçlüğünün karakteristiklerini yansıtan özelliklerin sıkça görüldüğü tespit edilmiştir. Sorulara normalden daha fazla zaman ayırma, geç cevap verme, çoğu zaman verdikleri cevapların gerekçelerini açıklayamama

gibi durumlara III. Grup katılımcı da zaman zaman rastlansa da II. Grup katılımcılarda sıkça görülmüştür. Ön bilgilerindeki eksikliklerin yanı sıra yanlış işlem bilgisine sahip oldukları, kavram yanılgılarına sahip oldukları, matematiksel işlemlere veya zamana yönelik tahminler yürütemedikleri gözlenmiştir. Bunun yanı sıra II. ve III. Grup katılımcıların ilkokulun her yılında farklı bir sınıf öğretmeni tarafından okutuldukları dolayısıyla her birinin dört farklı ilkokul öğretmeni olduğu öğrenilmiştir. Her yıl farklı bir öğretim yöntemiyle karşılaşan öğrencilerin matematik dersine yönelik olumsuz tutum geliştirdikleri anlaşılmıştır.

II. ve III. Grup katılımcıların RTI kapsamında yapılan müdahalelerin bir kısmına cevap verebildiği gözlenmiştir. Müdahale neticesinde sahip oldukları yanlış işlem bilgilerinin kaybolmasına katkı sağlanmış doğru işlem bilgilerinin öğrenilmesi gerçekleşebilmiştir. II. Grup katılımcıların işlem hatalarının farkına varamadıkları, ön bilgilerindeki eksikliklerinin her ne kadar bir kısmını tamamlayabilseler de yapılan müdahalelerin ilgili konularda tespit edilen kavram yanılgılarını gideremediği gözlenmiştir. III. Grup katılımcının müdahale sonrası genellikle hatalarının farkına vardığı ve düzeltme yoluna gittiği gözlenmiştir.

I. Grup katılımcılar genel olarak taban blokları, kesir takımı, çarpım kartları, 10'luk, 100'lük kartlar, madeni paralar vb. ders materyalleri, tahmin stratejisi öğretimi gibi müdahalelere cevap verirken II. ve III. Grup katılımcılar daha çok doğrudan öğretim yöntemine cevap verdikleri görülmüştür. II. Grup katılımcılar modellenen matematik cümlelerini açıklamada güçlük çekmişlerdir. Yukarıda bahsedilen materyallerin matematik modellemelerinde kullanılması I. Grup öğrencilerin gerek derse motive gerekse matematik öğrenmelerine önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca I. Grup katılımcılarda kullanılabilen bilişsel çatışma müdahalesi II. Grup katılımcılarda etkili olmamış kullanılmasının bu gruptaki öğrencilerin öğrenmelerine bir katkı sağlamadığı fark edilmiştir. Bilişsel çatışma gibi müdahalelerin yapılmasını benimseyen bir öğretimin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının ve zorluklarının üstesinden gelinmesinde daha etkin olacağı düşünülmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Bununla birlikte strateji öğretimi bütün gruplarda sıkça kullanılan bir müdahale türü olarak öne çıkmıştır.

I. Grup katılımcıların doğal sayılarda toplama işleminin temel kurallarını doğru biçimde uygulayabildikleri ancak doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürütemedikleri, yuvarlama işlemlerinde kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür. Tahmin stratejisi öğretimi, bu yanılgıların giderilmesine katkı sağlama bağlamında öne çıkan bir müdahale türü olmuştur. Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinde I. Grup

katılımcıların basamak değerine işlemsel olarak dikkat ettiği görülmüş ancak kavramsal olarak bilmedikleri anlaşılmıştır. Bu grupta yer alan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerinde ustalaştıkları kuralları taşıdıkları anlamlar ile zayıf bir şekilde ilişkilendirebildiği ve basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf bir haliyle var olduğunu söylenebilir. Yine bu gruptaki öğrencilerin çarpma kurallarının öğreniminde zafiyetleri olduğu, bölme kurallarının öğrenilmesinde bu zafiyetlerin olumsuz şekilde etkili olduğu, çarpma işlemi ve bölme işlemi arasındaki bağlantıları kuramadıkları veya bu işlemlerde ustalaşmadıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda araştırmacı etkili olduğunu varsaydığı müdahale türlerinden olan doğrudan öğretim yöntemini sıkça kullanmıştır.

II. Grup katılımcıların her yuvarlama işleminde verilen sayının birler basamağının sıfır olması gerektiği gibi birçok kavram yanılgısına sahip oldukları, III. Grup katılımcı da dâhil olmak üzere doğal sayılarla toplama işlemlerinde sonuca yakın tahminler yürütemedikleri, yaptıkları tahminlerin gerçek sonuçlardan oldukça uzak olduğu ve tahmin yöntemlerinin anlaşılır bulunmadığı gözlenmiştir. Tahmin yaparken herhangi bir strateji izlemedikleri değerlendirilmiştir. Yine bu gruptaki öğrencilerin basamak değerine işlemsel olarak dikkat ettikleri ancak kavramsal olarak anlamadıkları anlaşılmıştır. Toplama ve çıkarma işlemlerinde temel kuralları, taşıdıkları anlamlar ile ilişkilendiremedikleri görülmüştür. II. Grup katılımcıların basamak değerine yönelik kavramsal becerilerinin zayıf hâliyle de olsa var olmadığı söylenebilir.

II. ve III. Grup katılımcılarda tahtaya kaldırma, sesli düşünme, tekrar okutma ve işlemi kontrol ettirme gibi müdahaleler sıkça kullanılmıştır. Bilginin pekiştirilmesine yönelik çok sayıda birbirine benzer alıştırma çözdürmenin bu gruptaki katılımcılar üzerinde kalıcı öğrenme oluşturacak şekilde bir katkı oluşturmadığı tespit edilmiştir.

I. ve III. Grup katılımcıların velileriyle yapılan görüşme sıklığı II. Grup katılımcılara nazaran daha sık gerçekleşmiştir. Görüşme talebi I. ve III. Grup katılımcılarda velilerden gelirken II. Grup katılımcılarda talep araştırmacı tarafından yapılmıştır. II. Grup katılımcılar için araştırmacı ayrıca rehber öğretmen ve matematik öğretmenleri ile de sıkça görüşmüştür.

II. Grup katılımcıların çarpma işlemi kurallarını bilmediği 3'lü, 4'lü, 6'lı ritmik saymalar yapamadıkları, çarpma işlemi tablosundaki birçok çarpımı bilmedikleri, iki çarpanın da 5'den büyük olduğu durumlarda çarpımı zihinden bulamadıkları tespit edilmiştir. III. Grup katılımcının da II. Grup katılımcılara benzer şekilde ritmik saymalar yapamadığı ancak

çarpma işlemi kurallarını bildiği görülmüştür. Bununla birlikte II. ve III. Grup katılımcıların bölme işlemi kurallarına hâkim olmadıkları ve bölme işlemini çarpma işlemiyle ilişkilendiremedikleri de fark edilmiştir. II. Grup katılımcıların çarpma işlemi kurallarının öğreniminde zafiyetleri olduğu, bölme işlemi kurallarının öğrenilmesini bu zafiyetlerin olumsuz şekilde etkilediği, çarpma ve bölme arasındaki bağlantıları kuramadıkları ve bu kurallarda ustalaşmadıkları anlaşılmıştır. Buna karşın III. Grup katılımcının her ne kadar çarpma işlemini bilse de bölme işlemi kurallarına hâkim olmadığı ve bölmeyi çarpma ile ilişkilendiremediği fark edilmiştir. Çarpma ve bölme işlemi arasındaki bağlantıları kuramadığı ve bu kurallarda ustalaşmadığı anlaşılmıştır.

I. Grup katılımcıların kesir büyüklüklerine aşina olmadıkları, kesir büyüklükleri hakkında sayı hissi geliştiremedikleri anlaşılmıştır. Ayrıca pay ve paydayı birbiriyle ilişki içerisinde sayılar yerine iki ayrı sayı olarak gördükleri tespit edilmiştir. Bu süreçte müdahale anlamında kesirler konusunda kesir şeritleri ve kesirlerin sıfıra, yarıma ve bütüne yakınlıklarını içeren tabloların kullanımının öğrencilerin kesirlerin karşılaştırılması konusunda öğrenmelerine katkı sağladığı gözlenmiştir. Kesir büyüklüklerine aşina olmama veya kesir büyüklükleri hakkında sayı hissi geliştirememe gibi durumların II. ve III. Grup katılımcılarda da gözlendiği, yapılan müdahalelerle I. ve III. Grup katılımcılarda öğrenmenin gerçekleştiği ancak II. Grup katılımcılarda gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Yapılan müdahalelerin II. Grup katılımcılarda hangi kesrin pay ya da paydasında büyük sayı varsa o kesir daha büyüktür gibi bir kavram yanılgısını gideremediği anlaşılmıştır.

I. Grup katılımcılar saat-dakika, dakika-saniye, yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklayabilirken II. ve III. Grup katılımcıların bu ilişkileri açıklamada güçlük çektikleri gözlenmiştir.

Her üç grupta yer alan katılımcıların problemleri okurken sık sık takıldıkları, kelimeleri akıcı bir şekilde okuyamadıkları bundan dolayı tekrara düştükleri gözlenmiştir. Ayrıca problem çözerken genellikle herhangi bir şema, tablo veya bir çizim kullanmamışlardır. II. Grup katılımcıların araştırmacının problem çözümünde kullandığı yöntemleri bilinçsizce taklit ettikleri dikkat çekmiştir.

Tekrar uygulamalarının yapıldığı son haftalarda I. Grup katılımcıların herhangi bir müdahale olmadan doğal sayılarla yapılan işlemlerde genellikle sonuca yönelik yakın tahminler yürütebildikleri ve gerçek sonuçlara ulaşabildikleri gözlenmiştir. Daha önceden

bu konuda başarısız olan öğrencilerin öğrenmelerinde yapılan müdahalelerin etkili olduğu söylenebilir. Bu derslerde II. Grup katılımcıların temel işlem kurallarında zafiyetlerinin ve sahip oldukları kavram yanılgılarının halen devam ettiği anlaşılmıştır. III. Grup katılımcının daha önceki derslerde müdahale edilmesine rağmen paydaları farklı iki basit kesri halen karşılaştıramadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte yapılan müdahalenin bir sonucu olarak ondalık sayıları "<, >, =" sembollerini kullanarak karşılaştırabildiği görülmüştür.

I. Grup katılımcıların öğrenme güçlüğü karakteristiklerinden dikkat eksikliğini sıklıkla yaşadıkları bununla birlikte nadiren de olsa geçmişte kazandığı bilgileri kullanmada zorluklar yaşadıkları da gözlenmiştir. Bunların dışında öğrenme güçlüğü karakteristikleri ile sıkça ve doğrudan örtüşen davranışlarına rastlanmamıştır. Buna karşın II. ve III. Grup katılımcıların öğrenme güçlüğünün karakteristikleriyle örtüşen birçok özelliğe sahip oldukları gözlenmiştir.

Katılımcı grupların her üçünde de yer alan öğrenciler akademik açıdan başarısız bir geçmişe sahiptirler. Bu başarısızlığa bağlı olarak II. ve III. Grup katılımcıların normal eğitim sınıflarındaki derslerde pasif rol üslendikleri, ön bilgilerindeki eksiklikler nedeniyle yeni konuların öğrenilmesinde ve daha önce öğrendikleri varsayılan -dört işlem- konuların hatırlanmasında güçlük yaşadıkları gözlenmiştir. Bununla birlikte çoğu dalgınlığa bağlı dikkat eksikliğini de sıklıkla yaşadıkları gözlenmiştir. Ayrıca zihinden hesaplama yapmada oldukça zorlandıkları görülmektedir. II. Grup katılımcıların öğrenilenlerin bellekte tutulması ve çağrılması noktasında da zaman zaman güçlük yaşadıkları gözlenmiştir. Açıklamalarında daha önce edindikleri bilgiyi kullanmada başarılı olamadıkları, verilen bir şekil veya sayı örüntüsünü devam ettirmede zorlandıkları, genelleme yapamadıkları ve çok adımlı problemleri anlayamadıkları tespit edilmiştir.

I. Grup katılımcıların kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (doğal sayı, basamak, kesir) tam olarak tanımlayamadıkları buna karşın kavramlarla ilgili işlem yapmada çok zorlanmadıkları, yapılan müdahalelerle doğru sonuçlara ulaşabildikleri görülmüştür. Yeterli kavramsal bilgiye sahip olmasalar da temel düzeyde işlemsel olarak yeterli oldukları söylenebilir. İşlem kurallarını uygulayabilme becerisine sahip oldukları doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin işlem hatalarını veya yanlış bilgilerini müdahale sonrasında düzeltebildikleri görülmüştür.

II. ve III. Grup katılımcıların matematiksel kavramları tanımlayamadıkları bununla birlikte kavramlarla ilgili işlem yapmada güçlük yaşadıkları görülmüş yapılan müdahalelerle bu güçlüklerin bir kısmının önüne geçilmesine katkı sağlandığı tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadıkları, temel düzeyde işlemsel bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Ancak bu işlemsel bilgileri kullanmada da güçlük çektikleri gözlenmiştir. II. ve III. Grup katılımcıların matematiksel yeterliliklerinin zayıf olduğu ve bu zayıflığın yanında gözlenen davranışların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle sıkı bir ilişkisi (III. Grup katılımcı için henüz net bir ifade kullanılamamaktadır) söylenebilir. III. Grup katılımcının gerek okuluna gerekse araştırma kapsamında yapılan derslere devam, ödev yapma ve verilen görevleri yerine getirme noktasında istikrarlı davranmadığı bu nedenle hakkında kanaat bildirecek düzeyde yeteri bilgi edinilemediği varsayılmıştır.

Tablo 28. Katılımcı Grupların Karşılaştırılması

I. Grup Katılımcılar	II. Grup Katılımcılar	III. Grup Katılımcı
Matematik dersine yönelik tutumlarında destek eğitimleri öncesiyle karşılaştırıldığında olumlu yönde bir tutum değişikliği gözlenmiştir.	Matematik dersine yönelik tutumlarında destek eğitimleri öncesiyle karşılaştırıldığında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.	Matematik dersine yönelik tutumunda destek eğitimleri öncesiyle karşılaştırıldığında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.
Matematik dersi yazılı notlarının yükselmesini RTI katkısı olarak görmekteler.	Ritmik sayma, çarpma ve bölme işlemlerini öğrenme RTI katkısı olarak görmekteler.	Matematik dersi yazılı notlarının yükselmesini RTI katkısı olarak görmekte.
Ev ödevi yapma alışkanlığı kazanma	Ev ödevi yapmada istikrarsız	Ev ödevi yapmada istikrarsız
Bilişsel ve psikolojik özelikler, psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütler sık sık (3) gerçekleşmiştir.	Bilişsel ve psikolojik özelikler, psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütler nadiren (2) gerçekleşmiştir.	Bilişsel ve psikolojik özelikler, psikomotor ve sosyal becerileri içeren ölçütler nadiren (2) gerçekleşmiştir.
Doğru sayısı ortalaması ön testte 16 iken son testte 32'dir.	Doğru sayısı ortalaması ön testte 13 iken son testte 16'dır.	Doğru sayısı ortalaması ön testte 14 iken son testte 24'tür.
Yanıt verilen müdahale türleri: Taban blokları, kesir takımı, çarpım kartları, 10'luk, 100'lük kartlar, madeni paralar, stratejisi öğretimi, bilişsel çatışma, doğrudan öğretim yöntemi.	Yanıt verilen müdahale türleri: Çarpım kartları, 10'luk, 100'lük kartlar, tablo kullanımı, stratejisi öğretimi, doğrudan öğretim yöntemi, sesli düşünme, tekrar, tahtaya kaldırma.	Yanıt verilen müdahale türleri: Taban blokları, kesir takımı, çarpım kartları, 10'luk, 100'lük kartlar, madeni paralar, stratejisi öğretimi, doğrudan öğretim yöntemi.
Veli ile sık görüşme (Görüşme talebi: Veli)	Veli ile seyrek görüşme (Görüşme talebi: Araştırmacı)	Veli ile sık görüşme (Görüşme talebi: Veli)
Gözlenen öğrenme güçlüğü karakteristikleri: Dikkat eksikliği, bilgiyi kullanma ile ilgili eksiklikler	Gözlenen öğrenme güçlüğü karakteristikleri: Dikkat eksikliği, işitme ve matematik dil sorunları, bellekle ilgili sorunlar, bilgiyi kullanma ile ilgili eksiklikler, pasif rol üstlenme, devinimsel güçlükler.	Gözlenen öğrenme güçlüğü karakteristikleri: Dikkat eksikliği, işitme ve matematik dil sorunları, bellekle ilgili sorunlar, bilgiyi kullanma ile ilgili eksiklikler.

BÖLÜM V

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın problemi çerçevesinde RTI sürecinde elde edilen bulgulara dayanan sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca bu sonuçlar doğrultusunda bir takım önerilerde de bulunulmuştur.

Sonuçlar

Geçmiş yıllarda bazı öğrencilerin matematikte, diğer öğrenciler kadar iyi olmaları beklenmezdi ve bu durum genel olarak hem eğitimciler hem de toplum tarafından makul karşılanırdı (Bu düşünceye sahip eğitimcilerin halen var olduğu söylenmektedir). Örneğin özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler, kız öğrenciler, düşük sosyoekonomik çevrede yaşayanlar, eğitim seviyesi düşük ebeveyn çocukları, köylerde kırsal bölgelerde yaşayanlar, vb. Tüm öğrencilerin bulundukları düzeydeki öğretim programlarını öğrenmek için eşit şanslara sahip olmaları gerekmesine rağmen, günümüzde bunun her zaman mümkün olmadığı bilinmektedir. Ayrıca her öğrenci için yapılan öğretimin aynı olması, öğrencilerin eğitimde eşit sansa sahip oldukları anlamına da gelmediği açıktır. Bununla birlikte öğretmenlerin bir öğrenciye yönelik uyguladığı ve sonuç aldığı bir stratejinin, aynı özel duruma sahip olsalar bile diğer bir öğrenci için etkisiz olabildiği durumlara da rastlanmaktadır.

Günümüz sınıflarında öğrenci çeşitliliğine bağlı olarak öğretmenlerin önemli sorunlarla karşılaştıkları bilinmekte ve bu sorunların tümüne cevap vermeleri güç olsa da beklenmektedir. Öğrenme güçlüğü gösteren öğrencileri özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerden farklı kılan husus, belirtilen alanlardaki yetersizliklerinin genel eğitim içinde kalınarak farklı yaklaşımlarla giderilmesinin mümkün olmasıdır (Geary'dan aktaran Durmuş, 2007). Öğrenme güçlüğü daha kapsamlı iken matematikte öğrenme güçlükleri ifadesi matematiğe özgü bir takım yetersizlikleri işaret etmektedir.

Bu çalışmada matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler ÖEG duyan öğrenciler olarak ifade edilmiştir. Genel eğitim sınıflarında matematikte zorlanan ÖEG duyan öğrencilere sıkça rastlanmaktadır. Son yıllarda bu öğrencilerin sahip oldukları özelliklerin farkına varılarak ülkemizde bunlara yönelik farklı ortamlar ve farklı öğretim yaklaşımları düzenleme çalışmalarının arttığı görülmektedir. (Durmuş, 2007; Ünay, 2012; Akdemir Okta, 2008; Köse Biber, 2009; Canbulat, 2010). Bununla birlikte ilgili sorunlara yönelik pek çok düzenlemeler yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir. Ayrı özel eğitim okulları ve eğitim sınıflarında kaynaştırma uygulamaları bu düzenlemelere örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerin bazıları öğrenme sürecinde elde etmeye çalıştıkları kazanımları aynı hızda edinememekte veya zihinlerinde anlamlı hale getirmek için yeteri zaman bulamamaktadırlar. Sunulan eğitim fırsatlarından en iyi şekilde istifade eden öğrenciler olmakla birlikte normal eğitim programlarına uyamayan veya uymalarına bir takım engeller bulunan -özel eğitime muhtaç- öğrencilerde olabilmektedir. Bu öğrencilerin eğitimi için özel çabalara, programlara, araç ve gereçlere, yöntem ve tekniklere ve özel yetiştirilmiş uzman öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır (Lock, 1996; Griffin ve Case, 1997; Carnine, 1997; Van de Rijt ve Van Luit, 1998; Bryant, Bryant ve Hammill, 2000; NCTM, 2000; D. Fuchs, L.S. Fuchs ve Karns, 2001; Greay, 2004; Sophian, 2004; Clements ve Sarama, 2007; Van De Walle, 2013; Doabler vd., 2015). Geleneksel eğitim sistemi dışında bireysel eğitimleri destekleyecek önceden hazırlanmış planlı farklı eğitim düzenlemelerinin, bu ihtiyaçlara cevap verebilmek ve imkânlar ölçüsünde ideal eğitim fırsatları sunmak amacıyla ortaya çıktığı görülmektedir.

Topbaş (1998), okul başarısızlığı ile öğrenme güçlüğü arasındaki sınırın kesin olarak çizilemediğini ve öğrenme güçlüğü olmayan öğrencilerin de zaman zaman öğrenme güçlüklü olarak tanımlanabildiğini belirtmiştir. Bu öğrencilerin düşük akademik başarılarının nedeninin, matematik öğretimi eksikliğinden mi yoksa öğrenme güçlüğünden mi kaynaklandığı tam olarak ayırt edilememektedir. Normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışan ÖEG olan öğrenciler eğitim hayatları boyunca zorlanmakta bir yönüyle başarısızlığa itilmektedirler. Nihayetinde birçoğunun eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kaldığı bilinmektedir. Bu öğrencilerin önceden tespit edilmesi, bu bireylere ihtiyaçları doğrultusunda öğretim planlamaları yapılması ve böylece eğitimlerini akranları gibi normal sınıflarında devam ettirebilmelerine katkı sağlanması bu çalışmanın amaçları arasındadır. Literatürdeki temel bulgular, erken dönemde matematik eğitimi

üzerinde durulması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrencilerin küçük yaşlarda matematik yetkinliğinin geliştirilmesini sağlamak, daha sonraki öğrenme başarısı için gereklidir. Erken matematik müdahaleleri, eksiklikleri giderebilir ve olabilecek eksiklikleri engelleyebilir. Öğrencilerin küçük yaşlarda matematik yetkinliğinin geliştirilmesini sağlamak, daha sonraki öğrenme başarısı için gereklidir (IRIS, 2014; Griffin ve Case, 1997; U.S. Department of Education, 2003; National Mathematics Advisory Panel, 2008).

Van De Walle (2013) RTI'nin, öğretimle ilgili önleyici müdahalelerin hayata geçirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara odaklanan üç aşamalı bir öğrenci destek sistemi olduğunu ve öğrencilerin gelişimine izin verecek şekilde yapılandırılmış destek ile önleyici bir model oluşturduğunu belirtmiştir. Bu çerçevede yapılan araştırmada, RTI modelinin ÖEG olan 5. Sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmelerine olan katkısının neler olduğu ve nasıl olduğu incelenmiştir. Normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışan bu öğrencilerin tanılanması, eğitim sürecinde karşılaşacakları güçlüklerin engellenmesi, en aza indirgenmesi veya başarısızlığa itilmelerini önleyerek eğitimlerini yarıda bırakmalarının önüne geçilmesi noktasında katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Araştırmanın bulguları matematik başarı testleri, matematik dersine yönelik tutum ölçeği, öğrenci görüşleri, öğrencilerin RTI destek eğitim sürecindeki matematik performanslarıyla ilgili öğretmen görüşleri, öğretmenler tarafından doldurulan matematik dersine yönelik öğrenci izleme formları, RTI destek eğitimlerinin ve öğrenci görüşmelerinin video kayıtları, katılımcı gözlemlere ait notlar ve eğitimlerde kullanılan günlük matematik alıştırmalarına dayanmaktadır. RTI modelinin öğrencilerin matematik öğrenmelerindeki rolü aşağıdaki sorular çerçevesinde belirlenmeye çalışılmış ve sonuç bölümü bu sorulara göre düzenlenmiştir.

- RTI modeli destek eğitimleri öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarına nasıl etki etmektedir?
- RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşleri nelerdir?
- RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin matematik performanslarıyla ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?
- RTI modeline göre destek eğitimleri alan öğrencilerin akademik başarı puanlarında eğitimler öncesine göre anlamlı bir fark var mıdır?

- RTI modelinin ÖEG olan öğrencilerin tespitine ilişkin rolü nedir?

Öğrencilerin matematik dersine ait tutumları. Öğrenme güdüsü kaynağı olarak da ifade edilen tutum, duyuşsal bir etken olarak öğrenmeyi etkileyen önemli bir değişkendir. Öğrencinin derse karşı tutumunun olumlu ya da olumsuz olması onun derse hazırlanmasını, derse katılımını, dersteki öğrenme çabaları sırasındaki azim ve kararlılığını belirler. Bu nedenle, bir öğretim programının istenilen hedeflere ulaşmasında öğrencilerin bu derse karşı olumlu bir tutuma sahip olmaları arzu edilir (MEB, 2006).

Elde edilen bulgulara göre RTI destek eğitimlerinin D2 ve D6 dışında kalan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu ya da olumsuz herhangi bir değişiklik oluşturmadığı görülmektedir. Bu öğrencilerin araştırma kapsamında verilen destek eğitimleri öncesindeki tutumlarının eğitimler sonunda da değişmediği gözlenmiştir. Matematik dersine yönelik D1 ve D5'in olumlu D3 ve D4'ün ise ne olumlu ne de olumsuz sergiledikleri tutumlarının eğitimler boyunca ve eğitim sonunda aynı şekilde kaldığı tespit edilmiştir. Buna karşın D2 ve D6'nın destek eğitimleri öncesinde matematik dersine yönelik ne olumlu ne de olumsuz tutum sergiledikleri ancak destek eğitimlerinin altıncı haftasından itibaren bu tutumlarının olumlu yönde değiştiği gözlenmiştir. Her iki öğrencinin matematik dersine yönelik bu olumlu tutumlarının eğitimler sonuna kadar sabit kaldığı görülmüştür. Bu değişiklikte kuşkusuz ilgili öğrencilerde meydana gelen başarma duygusu ve bu duygunun verdiği mutluluk ile bir sonraki adım için cesaret oluşması etkili olmuştur. Öğrencilerin derslerdeki başarıları ile eğitime karşı olan tutumları arasında yakın bir ilişki vardır. Tutumlar öğrenmeyi, öğrenme de öğretim sürecinde başarıyı etkilemektedir (Harman ve Akın, 2006).

D2 ve D6'nın matematik dersine yönelik tutumlarındaki değişimin nedenleri için tutum ölçeğinin hem olumlu hem olumsuz maddeleri incelenmiştir. Buna göre, olumlu maddeler açısından D2'nin, matematik derslerini daha eğlenceli bulduğu ve matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olmaya başladığı görülmüştür. Destek eğitimlerinden önce matematik derslerinde problem çözmenin keyif verici olup olmadığına karar verememişken eğitimler sonunda keyif verici olduğunu belirtmiştir. Boş zamanlarında matematiğe hiç yer vermezken eğitimler sonunda matematik çalışmaya başladığını belirtmiştir. Ayrıca matematik dersi ile ilgili kitap, dergi vb. yayınları takip etme isteğinin de arttığı ve ilerde matematik ile ilgili bir bölümde okumak istediği görülmüştür. D6 ise matematik dersinin

gelmesini dört gözle beklediği ve matematik ile ilgili ödevleri yapmaktan zevk almaya başladığı anlaşılmıştır. Bununla birlikte matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olması, matematik dersinin günlük yaşamda önemli bir yeri olduğu fikrine katılması ve matematik derslerinde problem çözmenin keyif verici olduğuna katıldığı görülmüştür.

Olumsuz maddeler açısından bakıldığında D2'nin, matematik dersinde genellikle çok sıkıldığı ve bu durumun destek eğitimleri sonrasında azaldığı, matematik dersinden çok korktuğu ve destek eğitimleri sonunda bu korkusunu yendiği ve matematik derslerinde genellikle huzursuz olurken bu durumun azaldığı anlaşılmıştır. D6'nın ise matematik dersinde genellikle huzursuz olduğu, matematik dersini ve matematik derslerindeki problemleri çözmenin çok can sıkıcı olduğunu belirtirken destek eğitimleri sonrası bu olumsuz durumların azaldığı görülmüştür.

Elde edilen bulgulara dayanarak RTI modeli destek eğitimlerinin ÖEG olan öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarına olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Her ne kadar bütün öğrenciler için olumlu bir değişiklik söz konusu olmasa da fark edilmeden pasif rol üstlenerek eğitimlerini sürdürmeye çalışan iki öğrencinin akranları gibi normal düzeyde eğitimlerini devam ettirme bağlamında katkı sağladığı söylenebilir. Öğrencinin herhangi bir derse özellikle de matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilmesi için öğrencinin o derste kendini başarılı algılaması gerekir. Bu algılama sürecinde öğrencinin öğretmenleri uzun süre aynı yönde destekleyici tepkiler verirse öğrenci o derse karşı olumlu tutum geliştirebilir. Tutumlar zaman içerisinde kazanılmakta ve kolay kolay değişmemektedir (Ekizoğlu ve Tezer, 2007).

Öğrencilerin RTI modeline ait görüşleri. RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerle eğitimler bittikten sonra bu eğitimlere ilişkin görüşleri yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak elde edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin "matematik dersinde yaşadıkları sorunlara yönelik" görüşleri incelendiğinde öğrencilerin sorunlara yönelik görüşlerini net olarak ifade edemedikleri gözlenmiştir. Bununla birlikte matematik dersinde yaşadıkları sorunların sadece ders kaynaklı olmadığı öğretmen yönergelerini anlamadıklarından da kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu noktada D2 ve D6'nın bölme işlemi gibi bazı konularda zorlandıklarını söylerken diğer öğrenciler öğretmen sorularını anlayamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler derse katılımlarının artmasının, zorlandıkları bazı konuları öğrenmelerinin ve yazılı notlarında meydana gelen artışların bu destek eğitimlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. D1'in ritmik sayma yapabilmesi, D3'ün çarpma

işlemlerinde yaşadığı zorluları aşması, D4'ün derslere daha aktif katılması, D2, D5 ve D6'nın yazılı notlarındaki artış örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerin destek eğitimleri öncesi ile sonrası durumları kıyaslandığında D1 ve D6'nın normal sınıflarında önceden tahtaya kalkmaktan korktukları ancak destek eğitimlerinin bir sonucu olarak öğretmenlerinin sorularını yanlışta olsa tahtaya kalkarak cevapladıklarını belirtmişlerdir. Burada destek eğitimlerinin öğrencileri cesaretlendirdiği anlaşılmaktadır.

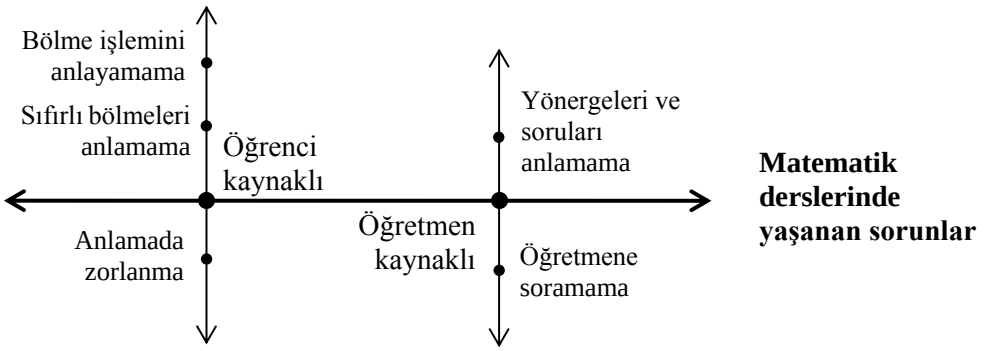
RTI destek eğitimlerinin öğrencilerin ödev yapma alışkanlıklarına olumlu yönde tesir ettiği anlaşılmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin ortak yönlerinden biri de öncesinde düzenli olarak ev ödevi yapma alışkanlıklarının olmamasıdır. Ancak RTI kapsamında verilen günlük ödevlerin her hafta kontrol edilmesi, ödevlerde bulunan soru sayısının dört ile sınırlı tutulması, her güne ait ödevin ilgili günde yapılmasının istenmesi, velilere ödevlerle ilgili sorumluluk yüklenmesi, soruların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve haftalık grafiklerle öğrencilere geri dönütlerin yapılması bu alışkanlığın değişmesinde önemli rol oynamıştır. Destek eğitimleri sürecinde iki öğrencinin (D2 ve D6) sadece araştırma kapsamındaki ödevleri değil normal sınıflarındaki verilen ödevleri de düzenli olarak yaptıklarını anlaşılmaktadır. Bu konuda gerek matematik öğretmenleri gerekse veliler olumlu geri bildirimlerde bulunmuşlardır. Diğer dört öğrencinin ise genel olarak ödevlerini yaptıkları ancak bu konuda istikrarlı olmadıkları tespit edilmiştir.

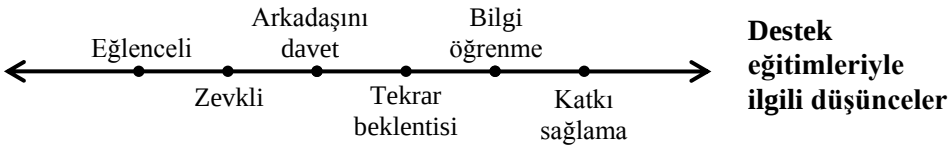
Söz konusu öğrenciler en yakın arkadaşlarına ve ailelerine RTI destek eğitimlerine ilişkin olarak yaptıkları açıklamalarda tümünün olumlu görüş bildirdiği görülmektedir. Bu bağlamda derslerin zevkli ve eğlenceli geçtiğini, güzel vakit geçirdiklerini, ikinci dönemde de bu eğitimlerin devam etmesini beklediklerini, mandalina, pasta yiyerek bir şeyler öğrendiklerini, diğer arkadaşlarının da bu eğitimlere katılmalarını istediklerini ifade etmişlerdir.

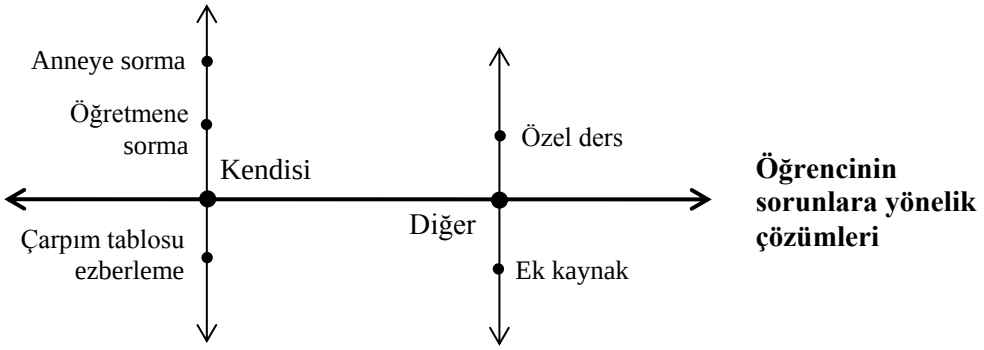
RTI destek eğitimlerinin öğrencilerin matematik performanslarına olumlu bir katkısı olduğu, matematik derslerine katılımı ve kendine güven duyma konularında cesaretlendirdiği, ödev yapma alışkanlığı kazandırdığı, eksiklerinin giderilmesi noktasında istekli oldukları ve yapılacak ekstra çalışmalarda yer almak istedikleri anlaşılmıştır (Neal, 2010). Ayrıca RTI kapsamında yapılan çalışmaların öğrenci ile öğretmen arasındaki iletişimi güçlendirdiği, öğrenciyi derinlemesine tanıma ve değerlendirme imkânı sağladığı,

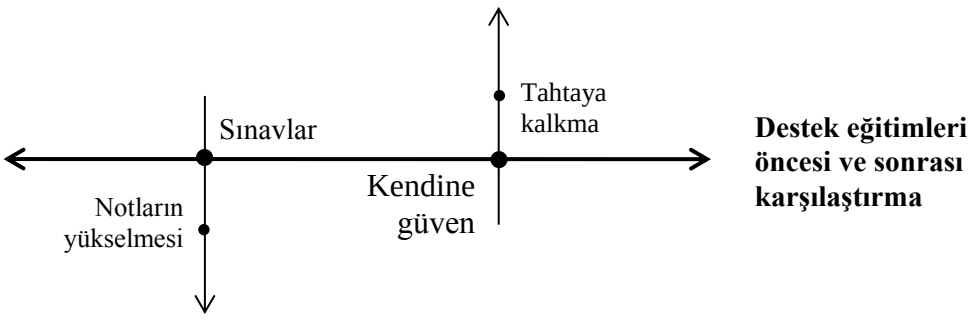
öğrenciyi cesaretlendirdiği ve derse daha aktif katılımını sağladığı, ödevlerini zamanında ve düzenli yapmasına özendirdiği ortaya çıkmıştır.

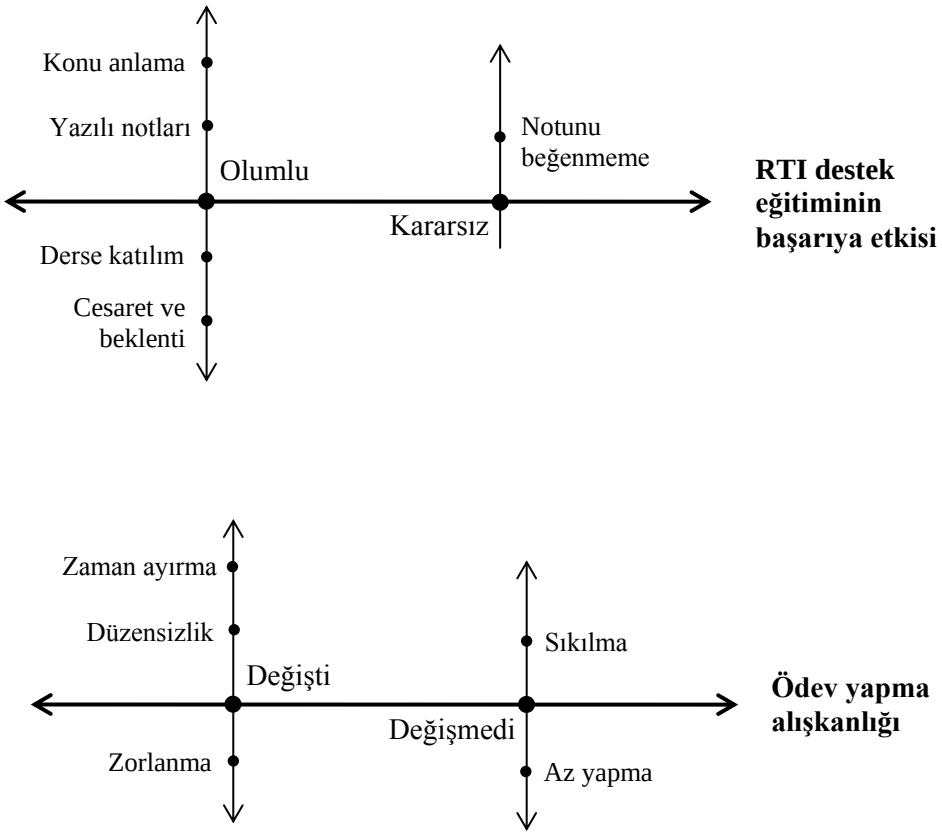
RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşlerinden elde edilen kodlar ve temalar eksenler yardımıyla aşağıdaki gibi gösterilmiştir.











Şekil 68. RTI destek eğitimleri alan öğrencilerin görüşleri

Öğretmenlerin RTI modelinin etkililiğine ait görüşleri. RTI modeli destek eğitimlerinin etkililiğine yönelik destek eğitimi alan öğrencilerin öğretmenleriyle görüşmeler yapılmıştır. Aynı zamanda söz konusu öğretmenler eğitimlere katılan her bir öğrenci için haftalık öğrenci izleme formlarını doldurmuşlardır. Bu formlardan elde edilen veriler öğretmen görüşleriyle birlikte bulgular bölümünde detaylandırılmıştır. RTI modeli destek eğitimi alan öğrencilerin gelişimleri yansız bir bakış açısıyla gözlemlenmesi için araştırmacıdan bağımsız olarak matematik öğretmenleri tarafından izlenmesi sağlanmıştır.

Bu bağlamda elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin öğrencilerini genellikle sınıf içindeki davranışlarına, derse katılımlarına ve verdikleri cevaplarına göre değerlendirdikleri anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin birbirleriyle özellikle başarısız öğrencilerin durumlarını sıkça paylaştıkları ve ilgili öğrencilerle ilgili olumsuz

düşüncelerin çabucak yaygınlaştığı ve birçok öğretmende ön yargılara neden olduğu anlaşılmaktadır. Akademik açıdan başarısız ve sakin yapıya sahip olan herhangi bir öğrenci hakkında öğrenme güçlüğünün olduğunu kolayca ifade ettikleri görülmektedir. Bu öğrencilere yeteri zaman ayıramadıkları hatta ödevlerini yapıp yapmadıklarını dahi kontrol etmedikleri (Ö1) anlaşılmaktadır. Bu öğrenciler için anlatılanları anlamadıkları, çok basit soruları bile çözemedikleri, temel bilgilerinde ciddi eksiklikler olduğu, çok yanlış yaptıkları matematik öğretmenleri tarafından ifade edilmiştir. Bununla birlikte RTI destek eğitimlerinin bu öğrencilerin (D2 ve D6) eksikliklerinin giderilmesine katkı sağladığını açıkça belirtmişlerdir. Diğer öğrenciler için de istenilen düzeyde olmasa da kıpırdanmaların olduğu hatta okuldaki benzer durumdaki diğer öğrenciler içinde bu çalışmaların yapılmasını talep ettikleri görülmüş, kalabalık sınıflarda yeterli ilgi gösteremedikleri bu öğrencilere RTI modeli destek eğitimleriyle yeni fırsatlar sunulabileceği belirtmişlerdir. Çünkü kendilerinin sınıfın geneline hitap etmeleri gerektiğini geride kalanlara vakit ayıramadıklarını, belli kazanımları herkese kazandırana kadar didinmenin de başarılı öğrencilere haksızlık olduğunu ifade etmiş ve müfredatında zaten yetişmediğini eklemişlerdir.

RTI destek eğitimlerine rağmen akademik başarılarında bir gelişme gözlenmeyen öğrenciler için öğretmenlerden biri (Ö1) öğrencilerin matematik yeteneklerinin olmadığını söylerken bir diğeri (Ö2) herkese her şeyin anlatılmasının gerekli olmadığını ifade etmektedir. Matematik öğretmenlerinin değerlendirmelerine göre deney grubundaki dört öğrencinin (D1, D3, D4 ve D5) bilişsel özellikleri, psikolojik özellikleri, psikomotor becerileri ve sosyal becerileri ne kadar sıklıkla gerçekleştikleri göz önüne alındığında RTI destek eğitimlerinin bu öğrencilerin akademik başarılarında kayda değer bir ilerleme sağlamadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerden biri dışında (D1) özgüven artışının belirgin olarak görülmeye başladığını ifade etmişlerdir. D3 için ise akademik açıdan bir takım gelişmeler gözlense de gerek bazen yaptığı anlamsız işlemler ve açıklamalar gerekse çok devamsızlık yapmasının olumlu düşüncelerine engel olduğu vurgulanmıştır.

Öğretmenlerden biri (Ö3) öğrencisindeki gelişmelerin RTI modeli destek eğitimlerinden kaynaklandığını, bu sayede öğrencisinin derse daha aktif katıldığını, daha yüksek notlar aldığını ve ödevlerini daha düzenli yapmaya başladığını belirtmiştir. Son haftalarda (aralık ayı) derste sıkça parmak kaldırdığını, tahtaya kalktığını ve motive olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin üçünün de deney grubu veya benzer durumdaki öğrenciler için herhangi bir

ders dışı faaliyet içerisinde olamadıkları, öğrencilerin ders esnasında öğrendikleriyle yetindikleri bu nedenle de RTI destek eğitimlerinin gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

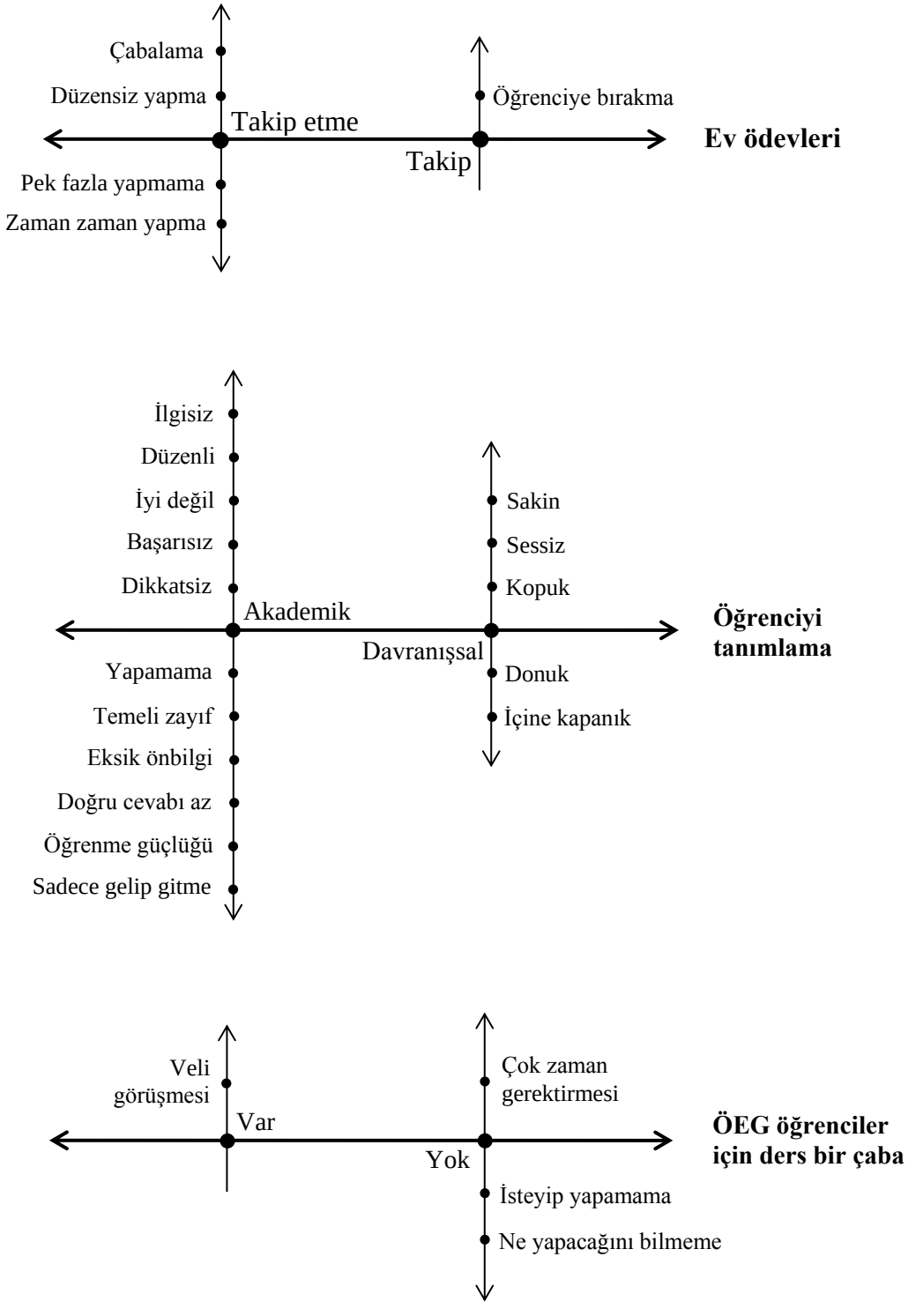
Matematik öğretmenlerinin değerlendirmelerine göre deney grubundaki iki öğrencinin (D2 ve D6) bilişsel özellikleri, psikolojik özellikleri, psikomotor becerileri ve sosyal becerileri sıklıkla gerçekleştirdikleri ifade edilmiş ve bu durum göz önüne alındığında RTI destek eğitimlerinin bu öğrenciler için olumlu bir katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencileri ÖEG olan öğrenciler kategorisinde yer almaktadır. Bu öğrenciler hakkında matematik öğretmenlerinin görüşlerinden öne çıkan temalar eksenler yardımıyla şekil 12'de gösterilmiştir. Buna göre öğretmenler, öğrencilerini genel olarak olumsuz kavramlarla tanımlamaktadırlar. Bu tanımlamalarda öğrencilerinin olumlu yönlerine değinmemelerinden ÖEG olan öğrencilere ön yargılı baktıkları anlaşılmaktadır.

Destek eğitimlerinin akademik açıdan öğrencilerde bir farklılık oluşturup oluşturmadığına yönelik sorulara genel anlamda üç öğretmeninde evet cevabını verdiği görülmüştür (Kemankaşlı, 2010; Ünay, 2012). Bu veya benzer durumdaki öğrenciler için hiç birinin dersleri dışında bir çalışma içerisinde olmadıkları görülmektedir. Bu nedenle olsa gerek ne yapacaklarına karar veremediklerini, velilerle görüşülmesi gerektiğini ve RTI destek eğitimlerinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Matematik öğretmenlerinin ÖEG olan öğrencilere yaklaşımlarının yeterli düzeyde olmadığı, öğrencilerin kendi durumlarıyla baş başa bırakıldıkları, ekstra bir çalışma veya takip yapmadıkları anlaşılmaktadır. Söz konusu öğrencilerin matematik dersine yönelik sorunlarıyla kendi kendilerine başa çıkmaları beklenmektedir. Doğal olarak bu sorunlarla başa çıkmaları gerçekleşemeyeceğinden öğrencilerin belli bir süre sonra matematikten -belki diğer derslerle birlikte- kopması muhtemeldir. Birçok öğrenme güçlüğüne sahip çocuk normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışmakta ve doğal olarak büyük engellerle karşılaşarak, başarısızlığa itilmekte, sonunda eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır (Topbaş, 1998, s. 55).

RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin matematik öğretmenlerinin bu eğitimlere ilişkin görüşlerinden elde edilen kodlar ve temalar eksenler yardımıyla aşağıdaki gibi gösterilmiştir.



Şekil 69. Matematik öğretmenlerinin rti destek eğitimlerine ilişkin görüşleri

Matematik başarı testi. Destek eğitimleri öncesinde katılımcıların hazır bulunuşluk düzeylerini ölçen matematik başarı testleri (MBT A ve MBT B) uygulanmıştır. Bu başarı testlerinden elde edilen veriler araştırmada öntest olarak kullanılmıştır.

Öntest MBT A sonuçlarına göre deney, plasebo ve kontrol gruplarının ortalamasının okul geneli 4. sınıf ortalamasının (18,60) ve okul geneli 5. sınıf ortalamasının (23,15) altında ve birbirlerine yakın oldukları (sırasıyla 9,83 ; 8,33 ; 9,50) görülmüştür. Benzer şekilde öntest MBT B sonuçlarına göre de her üç grubun ortalamasının okul geneli 5. sınıf ortalamasının (26,44) altında ve birbirlerine yakın oldukları (sırasıyla 14,33 ; 13,67 ; 12,33) görülmüştür.

Her üç grubun destek eğitimleri öncesinde aynı düzeyde oldukları Kruskal-Wallis Testi ile ortaya konmuştur. Bu test sonucunda grupların ortalamaları birbirleri arasında karşılaştırıldığında benzer oldukları, aralarında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Buna göre her üç grubun matematik başarısı açısından birbirleriyle hemen hemen aynı veya birbirlerine çok yakın düzeyde oldukları görülmüştür.

RTI modeline göre 12 haftalık destek eğitimleri alan deney grubunda, akademik başarı yönünden değişiklikleri tespit etmek için matematik başarı testi (MBT-B) sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Sontest, eğitimler bittikten bir hafta sonra deney, plasebo ve kontrol gruplarına aynı anda yapılmıştır. Buna göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest ve sontest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 8,67 puanlık bir farklılaşma bulunmuştur. Bu farklılaşmanın pozitif yönlü bir artış olduğu görülmektedir. Buna karşın plasebo grubunda yer alan öğrencilerin sontest ve öntest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 1,17 ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sontest ve öntest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında 1,33 puanlık negatif yönlü bir farklılaşma olduğu ortaya çıkmıştır.

Her üç grubun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını tespit etmek için yapılan Wilcoxon Testi sonucunda, deney grubunun öntest sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Bu test sonucunda plasebo ve kontrol gruplarının öntest sontest puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

MBT istatistikleri, deney grubu puanlarında görülen artışın istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda gruplara ait sonuçlar arası önemli bir fark oluştuğu da etki büyüklüğü hesaplanarak görülmüştür. Başarı değişkenine bağlı olarak yapılan analizde, deney grubunun öntest sontest puanları arasında etki düzeyinde anlamlı bir

farklılaşma bulunmuştur (d=1,47). Buna karşın plasebo ve kontrol gruplarında kayda değer bir etki görülmemiştir (d=0,16 ve d=0,57).

Elde edilen verilerin analizinden ortaya konan istatistiklere göre, RTI modeline göre verilen bireysel destek eğitimlerinin ÖEG olan öğrencilerin (aşama 2) matematik dersi akademik başarıları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bu başarı artışı aynı zamanda öğrencilere normal okul zamanlarından farklı olarak verilen ek derslerden kaynaklanmadığını RTI modelinin işlevselliğinden kaynaklı olduğunu göstermektedir. Çünkü plasebo grubuna da okul zamanlarından farklı olarak ek dersler verilmiş ancak istenen akademik başarı artışının sağlanmadığı görülmüştür (Vaughn, 2010; Khan, 2013).

Ekizoğlu ve Tezer (2007), öğrencilerin matematiği anladığı ölçüde seveceklerini ve başarılı olacaklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerdeki akademik başarı düşüklüğünün bir önceki yıl kazanması gereken öğrenmeleri yeterince kazanamadığından kaynaklandığını belirtmiş ve öğrenmelerindeki bu eksikliğin telafi edilmeden bir sonraki yıla devredilmesinin daha vahim sonuçlar doğurabileceğini ifade etmiştir. Öğrencilerin önceki öğrenmelerindeki eksiklikler, yanlış işlem bilgileri ve kavram yanılgılarının ortaya çıkmasına odaklanan ve bu durumların telafisi adına bir dizi müdahaleler öneren RTI modeli, araştırmacıların bahsettiği vahim sonuçlarla karşılaşılmaması için tasarlanmıştır.

ÖEG olan öğrencilerin tespiti. RTI süreci boyunca yapılan derslere ilişkin açıklamalara yöntem bölümünde yer verilmiş ve ders planlarına ait çizelgeler ekler bölümünde sunulmuştur. RTI sürecinde doğal sayılar, toplama işlemi, çıkarma işlemi, çarpma işlemi, bölme işlemi, kesirler, kesirlerle toplama işlemi, kesirlerle çıkarma işlemi, ondalık gösterimler ve zamanı ölçme alt öğrenme alanları ele alınmıştır. Bu alt öğrenme alanlarının kapsadığı kazanımlar çerçevesinde öğrencilerin geçmiş yıllara ait öğrenmelerindeki eksiklikler, kavram yanılgıları, yanlış işlem bilgileri vb. durumların ortaya çıkarılması hedeflenmiş ve başarısızlığa neden olan bu durumların giderilmesine yönelik müdahaleler gerçekleştirilmiştir. Bu müdahalelere verdikleri yanıtlar çerçevesinde öğrencilerdeki gelişmelerin sürekli izlenmesi, biçimlendirici değerlendirmelerle tanılanması ve özel eğitime gereksinimleri olup olmadığının tespitine karar verilmiştir. D. Fuchs ve L.S. 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.

RTI modeline göre başlangıçta aşama 2 (yönlendirme öncesi) kategorisinde kabul edilen altı öğrencinin aşama 1 sırasında beklenen başarı düzeyinde olmadıkları bilinmektedir. Ancak bu öğrencilerin özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duydukları da kesinleşmemiştir. Bu nedenle söz konusu öğrenciler kazanımlar çerçevesinde 12 hafta boyunca hedefe dönük fazladan öğretim almışlardır. Bintaş (2007), ikinci sınıf öğrencileri arasından matematikte öğrenme güçlüğü çeken 8 öğrenciye normal okul saatlerinin dışında haftada 4 saat toplamda 20 saat olmak üzere rehberli öğrenme yaklaşımına uygun destek eğitimi uygulamıştır. Araştırmacı, uyguladığı destek eğitimlerinin istenen matematiksel hedeflere ulaşmada kolaylık sağladığını aynı zamanda öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. RTI destek eğitimleri sürecinde iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme gibi önemli becerilerin sistematik öğretimine dönük yönlendirmeler kullanılmıştır. MEB (2013) ortaokul matematik öğretim programında matematiksel kavramların kazandırılmasının yanı sıra, matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik bazı temel becerilerin geliştirilmesinin de hedeflendiği belirtilmiştir. Programda bu beceriler şu şekilde sıralanmaktadır: Problem çözme, matematiksel süreç becerileri (iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme) duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler, bilgi ve iletişim teknolojileri.

Katılımcılar ders boyunca özellikle öğretmenin sözel veya yazılı yönergelerini cevaplama sürecinde dikkat eksikliğini sıklıkla yaşamaktadırlar. Yönergelerle uzun süre kendi başlarına kalan öğrencilerin ilgileri başka noktalara kaymaktadır. Bu bağlamda müdahalelerin sıklıkla yapılması faydalı olmaktadır. Öğrencilerdeki dikkat dağınıklığının, müdahaleler sıklaştırıldığında azaldığı, seyreltildiğinde arttığı görülmektedir. Bununla birlikte ön bilgilerindeki eksikliklerin yeni bilgileri öğrenmelerine engel olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak geçmişte kazandıkları bilgileri yeni durumlara uyarlamakta güçlük çekmektedirler. Katılımcıların yazılı yönergeleri özellikle problemleri akıcı şekilde okuyamamaları, bazı kelime veya heceleri okumadan geçmeleri yönergeyle istenenleri anlayamamalarına neden olmaktadır. Ulu (2011), 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözümlerinde yaptıkları hataları ifade ederken 70 öğrenciden yaklaşık yarısının anlama kaynaklı hatalar yaptıklarını belirtmiştir. Anlama kaynaklı hatalarında öğrencilerin problemleri okuyamamasından (olumsuz ifadeleri olumlu gibi okuma, eksik veya yanlış okuma, gerekli akıcılıkta okuyamama gibi) kaynaklandığını belirtmiştir.

Velilerin de çocuklarının akademik yönüyle yeteri düzeyde ilgilenmedikleri dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra genel eğitim sınıflarındaki matematik öğretmenleri, ilgili

öğrencilerin araştırmayla da tespit edilen eksikliklerden bir kısmını bilmelerine ve ifade etmelerine rağmen bu eksiklikleri gidermeye yönelik herhangi bir çaba içerisine girmemişlerdir. Bu duruma gerekçe olarak öğretmenler, mevcut öğrenci kalabalıklarından kaynaklı iş yükü fazlalığını öne sürmektedirler. Burton ve Kappenberg (2010), aşama 2 düzeyinde matematik müdahalelerinin müfredat çerçevesinde kalınarak normal sınıflarda matematik eğitimi için ayrılan zamanın yanında haftada 3-4 seans küçük gruplar halinde öğretmenler tarafından yürütülmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar matematikteki düşük başarının giderilmesine yönelik olarak öğretmenlerin, öğrencilerinin akademik anlamdaki çeşitli gereksinimlerini sınıflarda karşılayamadığını bu nedenle uygun eğitim ortamları ve stratejiler geliştirmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. RTI uygulamalarının bu amaca hizmet ettiğini belirten araştırmacılar bu sayede matematiksel öğrenme güçlüğünün de doğru tanılanabileceğini ve iyileştirmeye yardımcı olacak müdahale modellerinin geliştirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Katılımcıların genel anlamda akademik olarak başarısız bir geçmişe sahip olmalarına bağlı olarak matematik derslerinde pasif rol üstlendikleri anlaşılmaktadır. Matematiksel kavram ve ilişkiler birbirleriyle ilişki içinde ve belli düzeyde aşamalılık gösterdiğinden ön bilgilerindeki eksikliklere bağlı olarak yeni öğrenmelerinde gerçekleşmesi güçleşmekte veya daha önce öğrendikleri varsayılan konuların hatırlanması olumsuz yönde etkilenmektedir (Durmuş, 2007). Sürekli başarısızlık gösteren bu öğrenciler matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmişlerdir. RTI destek eğitimleriyle iki öğrencinin bu tutumlarının olumlu yönde değiştiği gözlenmiştir.

Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu (2014) matematik eğitiminin temel bileşenlerinden birinin matematiksel kavramlar olduğunu ve temel bir matematiksel kavram öğrenildiğinde üç şeyin geliştiğini belirtmişlerdir. Önce kavramın sezgisel olarak ve daha sonra matematiksel olarak öğrenildiğini ve en sonunda kavramın sezgisel ile matematiksel hali arasındaki ilişkinin öğrenildiğini ifade etmişlerdir. Kısaca bir kişinin bir kavramı öğrendiğini, anladığını veya kavradığını iddia edebilmek için bu kişide yukarıda sözü edilen üç şeyin oluşması gerektiğini vurgulamışlardır. I. Grup katılımcıların kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (doğal sayı, basamak, basamak değeri, kesir, ondalık gösterim) tam olarak öğrenemedikleri buna karşın kavramlarla ilgili işlem yapmada çok zorlanmadıkları, yapılan müdahalelerle doğru sonuçlara ulaşabildikleri tespit edilmiştir. Bryant vd. (2008) aşama 2 düzeyinde yapılan müdahalelerin matematikte

zorlanan öğrencilerin sayı muhakemesi ve aritmetikte performanslarını artırmak için umut vaat ettiğini belirtmiştir. Söz konusu öğrenciler yeterli kavramsal bilgiye sahip olmasalar da temel düzeyde işlemsel olarak yeterli oldukları varsayılmıştır.

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 destek eğitimlerinin son haftalarında yapılan tekrar derslerinde ortaya çıkmıştır. Literatürde bazı araştırmacılar, öğrencilerin basamak kavramını anlamalarının ve verilen problemleri çözmek için strateji geliştirmelerinin zamanla gelişeceğini ve derinleşeceğini belirtmişlerdir. Bu kavramların öğretiminde abaküs, taban blokları, birim küpler vb. materyallerin kullanılmasının da yararlı olduğunu ifade etmişleridir (Kaplan, 2008; Arslan, Yıldız ve Yavuz, 2011; Yenilmez ve Demirhan, 2013).

Öğrencilerin işlem hatalarının eksik veya yanlış bilgilerden kaynaklı olduğu, ilgili müdahalelerin yapıldığında öğrencilerin hatalarını düzeltebildikleri görülmüştür. Khan (2013) RTI kapsamında aşama 2 düzeyinde müdahaleler uygulayan bir okulun 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin devlet sınavlarından aldıkları matematik puanlarının müdahale öncesine göre önemli miktarda arttığını ve istatistiksel sonuçlara dayandırdığı bu artışın öğrencilerin matematik performanslarındaki iyileşmeden kaynaklandığını belirtmiştir. Kavramlarla ilgili birtakım ön bilgilere sahip olmalarına rağmen söz konusu öğrencilerin bu bilgileri matematik dilini kullanarak ifade edemedikleri, çoğu zaman açıklamakla yetindikleri ve bu noktalarda müdahalelere ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. 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 I. Grup katılımcıların matematiksel yeterliği her ne kadar zayıf olsa da gözlenen davranışlarının öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle doğrudan bir ilişkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.

II. Grup katılımcıların kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (doğal sayı, basamak, basamak değeri, kesir, ondalık gösterim) öğrenemedikleri bununla birlikte kavramlarla ilgili işlem yapmada güçlük yaşadıkları yapılan müdahalelerle bu güçlüklerin bir kısmının giderilmesine katkı sağlanabildiği varsayılmaktadır. Bu katılımcılar yeterli kavramsal bilgiye sahip olmayıp temel düzeyde işlemsel bilgilere sahiptirler. Destek eğitimi sürecinde de benzer durumlarını koruyan öğrenciler, yeteri düzeyde verilen kavramsal bilgileri edinememişler ve daha önce öğrendikleri varsayılan işlemsel bilgileri kullanmada da ustalaşamamışlardır. Temizöz (2013) öğrencilerin problemin içinde yer alan kavramlarla ilgili eksik ya da yanlış anlayışa sahip olmalarının veya bazı kavramlara dair herhangi bir açıklama yapamamalarının işlem kullanımlarına ve doğru sonuca ulaşmalarına engel olmadığını belirtmiştir.

Temel işlemlerin kullanımında genellikle güçlük çektikleri ve yapılan müdahalelerin genel anlamda bu güçlükleri gidermediği gözlenmiştir. Söz konusu katılımcıların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle ilişkilendirilen özellikleri, kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesine veya matematiksel ilişkilerin takip edilmesine engel teşkil etmektedir. Bunun yanı sıra bu öğrenciler başarısız akademik geçmişe bağlı olarak genel sınıflarında pasif rol üstlenmektedirler. Sürekli değişen sınıf öğretmenlerinin (ilkokulun her sınıf düzeyinde farklı bir öğretmene sahip olmalarının) katılımcıların başarısız bir akademik geçmiş oluşturmalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Neal (2010), RTI modelinde aşama 2 müdahalelerine katılan üçüncü sınıf öğrencilerin matematik başarılarının öğretmen uygulamalarıyla doğrudan ilişkili olduğunu belirtmiştir. Öğretim yöntemlerinin öğretmen farklılığına bağlı olarak değişkenlik göstermesi, küçük yaşlarda öğrenmeyi doğrudan etkilemektedir. Ayrıca öğretmenlerin öğrettikleri konu veya kavramlara yönelik eksikliklerinin de olabileceği düşünülmektedir. Zembat (2007) geleceğin öğretmenleri olacak adayların matematiğin bazı alt öğrenme alanlarında kavramsal analizlerinin zayıf ve yetersiz olduğunu belirtmiştir.

Söz konusu öğrenciler, kavramlarla ilgili bazı ön bilgilere sahip olmalarına rağmen matematik dilini kullanarak bunları ifade edememiş ve bu durumlarını destek eğitimleri sürecinde de değiştirememişlerdir. Kısaca II. Grup katılımcıların matematiksel yeterliliklerinin zayıf olduğu ve bu zayıflığın yanı sıra kendilerinde gözlenen davranışların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle sıkı bir ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Torgesen (2002), beklenen düzeyde başarı gösteremeyen öğrencilere açık yönlendirmeler

içeren müdahalelerin eğitsel fırsatlar sunacağını ve bu öğrencilere öğrenmeye yönelik daha çok destek, yönlendirme ve daha fazla sistematik yardımın yapılması gerektiğini vurgulamıştır.

III. Grup katılımcının akademik başarısında istikrarlı bir ilerleme görülmediğinden (matematik dersine yönelik tutumunda da destek eğitimleri öncesine göre olumlu ya da olumsuz bir değişiklik görülmemiştir.) yapılan müdahalelerin ne derecede etkili olduğu, kayda değer olumlu bir gelişme veya ilerlemenin oluşup oluşmadığına karar verilememiştir. Matematik öğretmeninin de, söz konusu öğrencinin izleme formalarında belirttiği ifadeleri araştırmacının gözlemlerini doğrular nitelikte olup bazı haftalar olumlu bazı haftalar olumsuz veriler içermiştir.

Bu katılımcının kazanımlar çerçevesinde ele alınan matematiksel kavramları (doğal sayı, basamak, basamak değeri, kesir, ondalık gösterim) öğrenemediği görülmüştür. Bu kavramlarla ilgili işlem yapmada güçlük yaşadığı gözlenen katılımcının destek eğitimleriyle bu güçlüklerin bir kısmının giderilmesine katkı sağlanabilmiştir. Bu katılımcı da II. Grup katılımcılara benzer şekilde yeterli kavramsal bilgiye sahip olmayıp temel düzeyde işlemsel bilgilere sahiptir. Ancak bu işlemsel bilgileri kullanmada da zaman zaman güçlük çekmektedir. Söz konusu öğrencinin öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleri ile ilişkilendirilen özelliklerinin kavramsal öğrenmelerin gerçekleşmesine veya matematiksel ilişkilerin takip edilmesine engel teşkil ettiği düşünülmektedir. Bu katılımcı içinde sürekli değişen sınıf öğretmenlerinin (ilkokulun her sınıf düzeyinde farklı bir öğretmene sahip olmasının) başarısız bir akademik geçmiş oluşturmasında etkili olduğu varsayılmaktadır. Öğrencilerin matematiksel öğrenimlerinde yaşadıkları bazı zorlukların ve düştükleri kavram yanılgılarının sebebi tespit edilen pedagojik yaklaşımlar, materyaller ve öğretim modelleri olabilmektedir. Dolayısıyla "öğrencilerin yaşadıkları matematiksel zorlukların ve kavram yanılgılarının nedeni sadece matematiğin zor olması ya da öğrencilerin matematiği öğrenememesi olmayıp pedagojik nedenlerde çok ciddi anlamda bu zorlukların ve kavram yanılgılarının oluşmasında rol oynayabilmektedir." (Bingölbali ve Özmantar, 2012).

Kavramlarla ilgili bazı ön bilgilere sahip olmasına rağmen söz konusu katılımcı matematik dilini kullanarak bunları ifade edememiş ve bu durum destek eğitimleri sürecinde de değişmemiştir. Kısaca bu katılımcının matematiksel yeterliliğinin zayıf olduğu, bu zayıflığın yanı sıra kendisinde gözlenen davranışların öğrenme güçlüğünün genel karakteristikleriyle ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte bu katılımcı, gerek okuluna

gerekse destek eğitimlerine devam, ödev yapma ve verilen görevleri yerine getirme gibi konularda istikrarlı davranmamıştır. Bu düzensizlik nedeniyle bu katılımcı hakkında sağlıklı bir kanaat bildirecek düzeyde yeteri bilgi edinilemediği varsayılmaktadır.

Eğitim süreci boyunca yapılan değerlendirmelerde iki öğrencinin (I. Grup) olumlu gelişim sergiledikleri görülmüştür. Buna karşın üç öğrencide (II. Grup) zorluklar ve sorunların devam ettiği gözlenmiştir. Olumlu gelişim gözlenmeyen bu öğrencilerden birinin (D1) RTI modeline göre bir sonraki aşamaya (aşama 3) yönlendirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Bu öğrenci aşama 3'e kaydırılarak müdahaleler yeniden ayarlanabilir veya daha yoğun müdahaleler uygulanabilir. Böylece özel eğitim ihtiyaçlarına dönük değerlendirmeler yapılarak yardıma ihtiyaç duyup duymadığı tespit edilebilir ve özel eğitim hizmetlerine yönlendirilebilir. Buna karşın olumlu gelişim gözlenmeyen diğer iki öğrencinin aşama 2 düzeyinde kalarak bir süre daha bu düzeyde devam etmesi ve müdahalelerin yeniden ayarlanması durumunda gelişim gösterebilecek potansiyele sahip oldukları düşünülmektedir. Bu iki öğrencinin aşama 3'e nakil olmalarına karar vermek için henüz erken olduğu ayarlanan yeni müdahalelere verecekleri cevaba göre yeniden değerlendirilmeleri uygun olacaktır. Bir öğrencinin (III. Grup) ise yaptığı devamsızlıklar, matematik öğretmenlerinin çelişkili ifadeleri ve destek eğitim sürecindeki anlamsız ifade ve gerekçeleri nedeniyle olumlu gelişim gösterdiği net olarak ifade edilememiştir. Bu öğrenci hakkında sağlıklı bir değerlendirme ancak bir süre daha destek eğitimlerine devam etmesi halinde yapılabilecektir.

Van De Walle (2013), bir öğrencinin daha önce ele alınan kanunlar tarafından şart koşulan kayda değer farklılıkları gösteremediğini beklemek yerine, RTI öğrencilerin gelişimine izin verecek şekilde yapılandırılmış destek ile önleyici bir model oluşturduğunu belirtmiştir. Bu model öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri edinebilmelerine bir fırsat sunmaktadır. Araştırmacılar matematikte kavramsal öğrenmeyle matematik başarısı arasında sıkı bir ilişki olduğunu ve bu becerileri erken yaşlarda edinememiş bireylerin akranlarına göre daha sonraki yıllarda matematiksel becerileri kazanmada zorlandıklarını belirtmişlerdir (Jordon, Kaplan ve Hanich, 2002; Hallett, Nunes ve Bryant, 2010). Araştırma kapsamında deney grubu öğrencilerinin yapılan müdahaleler sonucunda başarabildikleri kazanımlara ekler bölümünde yer verilmiştir (Ek-10).

Araştırmalar göstermektedir ki öğrencilerin büyük çoğunluğu beklenen başarı düzeyinde (aşama 1) yer almasına rağmen yaklaşık %15'i bu başarı düzeyini veya beklenen gelişimi

tam olarak sergileyememektedirler (L.S. Fuchs ve D. Fuchs, 2001a; Chidsey vd., 2010). Aşama 2'ye geçmesi belirlenen öğrencilerin %40'ı nihayetinde aşama 1'e geri dönmektedir. Aşama 2'ye kaydırılan grubun sadece %13'ü aşama 3 seviyesinde yer almakta olup özel bir eğitmenden bireysel bir hizmet alması gerekli görülmüştür (Fuchs ve Fuchs'dan aktaran Van De Walle, 2013). Bu çalışmada okul geneli yaklaşık 120 öğrenci arasından araştırmanın katılımcıları belirlenmiştir. Araştırmacıların çalışmaları bu öğrenci grubu üzerinden değerlendirildiğinde 18 öğrencinin aşama 2'ye nakil olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Yapılan müdahale sonrasında bu öğrencilerden yaklaşık 7 tanesinin aşama 1'e geri dönmesi, 10 tanesinin aşama 2'de kalması ve yaklaşık 1 öğrencinin de bireyselleştirilmiş hizmet için aşama 3'e kaydırılması gerekmektedir.

Bu araştırmada aşama 2 için 18 katılımcı belirlenmiş olup 6'sı deney, 6'sı plasebo ve diğer 6'sı da kontrol grubu olarak gruplandırılmış ve deney grubuna dâhil edilen 6 öğrenciyle RTI modeline uygun olarak aşama 2 düzeyinde müdahaleler gerçekleştirilmiştir. Bu müdahale neticesinde 2 öğrencinin (D2 ve D6) aşama 1'e geri dönmesi, 3 öğrencinin (D3, D4 ve D5) aşama 2'de kalması ve 1 öğrencinin de (D1) bireyselleştirilmiş hizmet için aşama 3'e kaydırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu sonucun yukarıda verilen literatürdeki benzer çalışmaların sonuçlarıyla örtüştüğü görülmektedir. Bu sonuca göre her başarısız öğrencinin öğrenme güçlüğü yaşadığını veya başarısızlığının sürekli devam edeceği gibi ön yargıların yersiz olduğu söylenebilir. Öğrencilere önyargıyla yaklaşılmasının zaten üstlendikleri pasif rolleri devam ettirmede bir pekiştireç olacağı düşünülürse bu durumdan kaçınılması önem arz etmektedir.

Yukarıda verilen sonuçlar ışığında, öğretimde RTI modeli bir yaklaşım kullanılmasının ÖEG olduğu düşünülen öğrencilerin matematik öğrenmelerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu modelin uygulanması sonucunda başlangıçta tespit edilen ÖEG olduğu düşünülen öğrencilerden 2 tanesinin gerçekten özel öğretime ihtiyacı olmadığı, bu öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun müdahalelerin gerçekleştirildiğinde öğrenebildikleri gözlenmiş ve akademik açıdan matematik başarılarının akranları düzeyine eriştiği görülmüştür. Bunun yanı sıra 1 öğrencinin gerçekten özel eğitime ihtiyacı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu öğrencinin bireysel anlamda özel eğitimciler tarafından ayrıca ele alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Diğer 3 öğrencinin haklarında daha sağlıklı kararlar verilebilmesi için bir süre daha aşama 2 destek öğretimlerine devam etmeleri anlaşılmıştır.

I. Grup katılımcılar dışında kalan öğrencilerin genel olarak öğrenme güçlüğünün karakteristikleriyle örtüşen birçok özelliğe sahip oldukları görülmüştür. Van De Walle (2013) bu özelliklere rağmen her bir öğrencinin kendine özgü güçlü ve zayıf yönlere sahip olduğu ve 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. Ayrıca RTI yaklaşımının ÖEG olan öğrenciler için önemli faydaları olduğunu belirttikten sonra eğitimcilere aşağıdaki uyarılarda bulunmuştur:

> …Beşinci sınıfa gelmiş fakat hala temel kuralları öğrenememiş öğrencilerin alıştırmadan daha farklı şeylere ihtiyaçları vardır. Bu öğrencilerin önceki yıllarında kuralları kesinlikle sayılamayacak kadar gördüklerini ve onlarla uygulama yaptıklarını yalnız yine de hatırlamadıklarını söyleyebiliriz. Öğrenciler üzerindeki baskıdan dolayı dikkatleri çabuk dağılır ve muhakeme stratejilerinden vazgeçerler. Bazılarını yapmadan geçtiklerinde öğrencilerin zorluk yaşadıkları yerleri görme şansları olmaz, böylece yapılan değerlendirme ilerlemelerine yardımcı olmaz. Öğrenciler böylece matematik öğrenmelerini engelleyecek endişe duygusu geliştirirler. Hızlı hatırlama ya da kuralda ustalaşma ancak öğrenci hazır olduktan sonra mümkündür. Kuralları 0'dan 9'a olacak şekilde sırayla ele almayınız. Gerçekte kurallar ne kadar fazla karışık verilirse öğrenciler de o kadar muhakeme stratejileri ve sayı hissine başvuracak ve önceki hafta öğrenilen kurallar unutulmayacaktır. Temel kurallar için süreli bir test yapmanın bir anlamı olacaksa, o da teşhis için olmalıdır (nelerin öğrenildiği veya nelerin öğrenilmesi gerektiğinin belirlemek için).

Öneriler

Birçok öğrenme güçlüğüne sahip çocuk normal eğitim kurumlarında fark edilmeden eğitimlerini sürdürmeye çalışmakta ve doğal olarak büyük engellerle karşılaşarak, başarısızlığa itilmekte, sonunda eğitimlerini yarıda bırakmak zorunda kalmaktadır (Topbaş, 1998). Bununla birlikte mevcut eğitim sistemimizde öğretmenleri tarafından yönlendirilen ailelerin sosyal kaygılardan dolayı çocuklarına kaynaştırma raporu almamaları birçok öğrencinin bireysel destekten mahrum olmasına ve normal sınıflarında başarısız bir eğitim hayatı sürdürmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda RTI modeli bir yaklaşım kullanılmasının ÖEG olan bu öğrencilerin tespit edilmesinde ve yapılacak müdahaleler sonucunda değerlendirilerek haklarında saha sağlıklı karalar alınmasında önemli bir rol oynayacağı görülmektedir. West (2012) RTI'yi, öğrenmeyle mücadele eden öğrencilerin tespit edilmesi, bireysel ihtiyaç odaklı ve öğrenme performansına dayalı müdahaleler sağlanan bir süreç olarak açıklamıştır. Bu şekilde tespit edilen öğrencilerin bir kısmının bireysel veya küçük

gruplar halinde desteklenerek normal eğitim sistemine normal bir öğrenci olarak tekrar entegre edilebilecekleri anlaşılmaktadır.

RTI en geniş tanımıyla D. Fuchs ve L.S. Fuchs (2001) tarafından dört adımlı bir süreç olarak açıklanmıştır. Buna göre ilk adımın okul veya bölge geneli bir tarama (screening) olduğunu belirtilmektedir. Tarama yoluyla en iyi performans ölçme araçları veya kabul gören başarı testleri kullanılarak risk altındaki öğrencilerin belirlenmesi (Başarı puanlarında %25'in altında kalan öğrenciler riskli kabul edilmektedir.) önerilmektedir. İkinci adımda ilgili ve deneyimli öğretmenler tarafından ek destek eğitimleri için küçük gruplar oluşturulur ve kanıta dayalı öğrenci gelişimlerinin izlenerek değerlendirmesi yapılır. Üçüncü adımda 8 haftalık ek destek eğitimleri verilir. Bu eğitimleri veren öğretmenlerin öğrencileri tanılaması ve gözlemlerini velilerle paylaşması beklenmektedir. Dördüncü adımda, söz konusu ek eğitimlere yanıt vermeyen öğrenciler, özel eğitim ihtiyaçlarına dönük değerlendirmelerin yapılabilmesi veya özel eğitim hizmetlerine yönlendirilmesi için bireyselleştirilmiş geniş kapsamlı bir değerlendirilmeye alınır.

Bu başlık altında araştırmadan elde edilen sonuçlar bağlamında bir takım önerilerde bulunulmuştur. Önce matematik öğretiminde RTI modeli bir yaklaşım uygulanmasına yönelik çalışmak isteyen araştırmacılara daha sonra eğitim ve öğretime yönelik önerilere yer verilmiştir.

Araştırmacılara Yönelik;

Öğrencilerin 5. sınıfa kadar olan süreçteki matematiksel öğrenmeleri sınıf öğretmenleri tarafından yapılandırılmaktadır. Bu çalışmanın katılımcılarının ilkokulun her yılında farklı bir sınıf öğretmeni değiştirdiği buna bağlı olarak birbirinden farklı öğretim yöntemlerine muhatap olduğu görülmektedir. Yaş düzeyleri dikkate alındığında bu değişikliklerin katılımcıların matematiksel öğrenmelerine olumsuz etki ettiği anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra öğrenciler 5. sınıfta matematik öğretmeniyle karşılaşmakta ve yine geçmiş yıllardaki öğretim yöntemlerinden farklı bir öğretim tarzına muhatap olmaktadırlar. 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 sadece altı öğrenciyle ilgilenilmiştir. Oysa okul genelinde çok daha fazla sayıda bu durumda olan öğrenci bulunmaktadır. Çalışmayla iki öğrencinin gerçekten özel eğitime ihtiyaç duymadığı tespit edildiğinden diğer öğrenciler arasında da özel eğitime ihtiyaç duymayan öğrenciler tespit edilebilir ve bu öğrencilerin akademik başarısızlıklarının sürmesine engel olunabilir. Bu öğrenciler hakkında sağlıklı kararlar alınabilmesi için RTI modelinin de öngördüğü gibi en az 8 hafta takip edilerek değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Haklarında karar verilemeyen öğrenciler için bu süre uzatılabilir.

Bu araştırmayla RTI modeli, sosyoekonomik olarak orta düzey bir devlet okulunda 5. sınıf öğrencilerini içerecek şekilde planlanmış ve uygulanmıştır. Uygulama sürecinde katılımcı gözlemci olarak sadece araştırmacı bulunmuş, müdahaleler araştırmacı tarafından aşama 2 düzeyinde altı kişilik bir gruba on iki hafta süreyle uygulanabilmiştir. İmkânlar ölçüsünde öğretmenlerinde içinde olduğu birden fazla aşama 2 düzeyinde küçük grupla müdahalelerin gerçekleştirileceği ve gruplardaki gelişmelerin karşılaştırılabileceği araştırmalar yapılabilir. Böylece söz konusu öğrencilerin hangi müdahalelere cevap verdikleri ortaya konulabilir. Ayrıca RTI modelinin okul çapında farklı sınıf düzeylerinde de uygulanması ve sekiz haftalık değerlendirmelerle bir eğitim öğretim yılı boyunca bu çalışmaların yürütebileceği bir çalışmaya da ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü RTI'nin ülkemiz şartlarındaki sonuçlarının matematik öğrenmede ve ÖEG olan öğrencilerin tespit edilmesindeki rolü daha net olarak ortaya konulabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel kazanımları edinmelerindeki zorlukların ilkokul 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 öngörüde bulunulamamış ancak bir ilişkinin kurulabileceği varsayılmıştır. Buradan hareketle araştırmacılara farklı sınıf düzeylerinde RTI modelinin uygulanması önerilmektedir.

Bu çalışma RTI modeli aşama 2 (yönlendirme öncesi) düzeyindeki öğrencilere yönelik olarak uygulanmış ve bu bağlamda müdahaleler kullanılmıştır. Başka bir çalışma aşama 1

düzeyindeki öğrencilere yönelik uygulanabilir. Böylece ÖEG olan öğrencilerin tespitinde öğretmenlerinde içinde bulunduğu daha sistematik ve sağlıklı kararlar alınmasına ve aşamalar arası geçişlerin nasıl gerçekleştiğine dair bir çerçeve sunulabilir.

Bu çalışmada RTI modeline göre destek eğitimleri alan aşama 2 düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı puanlarında eğitimler öncesine göre anlamlı bir fark oluşup oluşmadığı ortaya konmuştur. Başka bir çalışmada RTI modeli ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişki öğrenme veya alt öğrenme alanları çerçevesinde araştırılabilir.

RTI modelinin yurtdışında genellikle okuma üzerine uygulamalarının olduğu (matematik alanına yönelik uygulamalarına az da olsa rastlanmakta ve yaygınlaştırılması önerilmektedir.) görülmektedir. Buradan hareketle, disiplinler arası bir çalışmayla araştırmacıların RTI modelini Türkçe ve matematik alanlarında birlikte uygulayarak aralarındaki etkileşimi ortaya çıkarabilirler.

Bu çalışmada, RTI modelinin aşama 2 düzeyinde matematik öğretimine yönelik önerdiği müdahaleler kullanılmıştır (Sesli düşündürme, tekrar okutma, bilişsel çatışma, somut materyal kullanımı, veli işbirliği, model kullanma, strateji öğretimi ve doğrudan öğretim vb.). Araştırmacılar farklı müdahale türleri ya da bu müdahalelerin gelişimini destekleyecek uygulamalar yapabilirler (IRIS ve RTI Action Network bu konuda araştırmacılara yol gösterebilecek kaynaklar olarak kullanılabilir). Böylece ÖEG olan öğrencilerin daha hızlı yanıt vereceği müdahale türleri tespit edilebilir.

Öğrencilerin derse karşı tutumlarının olumlu ya da olumsuz olması, onların derse hazırlanmasını, derse katılımını, dersteki öğrenme çabaları sırasındaki azim ve kararlılığını belirler. Bu nedenle bir öğretim programının istenilen hedeflere ulaşmasında, öğrencilerin bu derse karşı olumlu bir tutuma sahip olmaları arzu edilir (MEB, 2006). Araştırma sonucunda RTI modeli bir yaklaşımın ÖEG olduğu düşünülen ancak gerçekte özel eğitime ihtiyaç duymayan öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını değiştirdiği gözlenmiştir. Ancak özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerin eğilimlerinde herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni yapılan müdahale türlerinden olabileceği gibi uygulayıcı eğitmenden de kaynaklanabilir. Başka araştırmalar vasıtasıyla açığa çıkarılabilecek bu bulgu, diğer araştırmacılara yol gösterebilecek niteliktedir.

RTI süreci sonunda katılımcıların akademik başarıları ile diğer ülkelerdeki öğrencilerin başarıları arasında benzer artışlar görülmüştür (Fucsh ve Fucsh, 2005 ; Neal 2010 ; Khan, 2013 ; Vaugn, 2010). Bu durum RTI modelinin kültürel ve evrensel yönlerinin de araştırılmaya değer olduğunu göstermektedir.

Eğitim ve Öğretime Yönelik;

RTI modelinin ÖEG olan öğrencilerin tespitinde önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Bu modelin yurtdışında eğitim öğretimle iç içe olduğu göz önüne alındığında ülkemiz eğitim sistemine de entegre edilebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin, RTI modeline yönelik bilgilendirilmeleri için çeşitli seminerler düzenlenebilir, hizmet içi eğitimler verilebilir ve bu konuda kılavuz kitapçıklar oluşturulabilir.

Katılımcıların matematik performanslarının, öğretmenleri tarafından ağırlıklı olarak yazılı notlarıyla değerlendirdikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra verilen ödevlerin takibini ve değerlendirmesini yapmayan öğretmenlere de rastlanmıştır. Buna karşın RTI, biçimlendirici değerlendirme verilerine dayalı bir değerlendirmeyi öngörmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin hedef kazanım odaklı günlük matematik alıştırmaları oluşturmaları ve kullanmaları önerilmektedir. Böylece öğrencilerinin ne bilmediklerinden çok neleri bildiklerini ortaya koyabilir ve öğrenme-öğretme sürecini buna göre gözden geçirebilirler.

Araştırma sonucunda ÖEG olan öğrencilerin matematik derslerine yönelik sorunlarıyla kendi kendilerine başa çıkmalarının beklendiği görülmüştür. Öğretmenlerin bu öğrencilerle -bir çok sebep öne sürerek- özel olarak ilgilen(e)medikleri tespit edilmiştir (Okul dışı zamanlarda ders faaliyetlerinde bulunamayacakları, müdahaleye ihtiyaç duyan öğrenci sayısının çokluğu, küçük grup dersleri için aynı öğrencileri sıkça bir araya getirmenin faydasız olacağını, bu öğrencilerin akranlarının veya öğretmenlerinin gözünde küçük düşebileceklerini veya yetişkin yardımına aşırı bağımlı hale gelebileceklerini düşünmeleri, vb.). Bunlara rağmen öğretmenler küçük grup derslerini, matematik derslerinin içerisinde 10-15 dakika boyunca gerçekleştirilebilecek şekilde planlayabilirler. Böylece normal eğitim sınıflarında fark edilmeyen ÖEG olan öğrencilerin matematik öğrenme çabalarını desteklemiş olurlar.

2014 yılından itibaren hafta sonu kurslarının (Okul yönetimine bağlı olarak hafta içi ders saatleri zamanı dışında da yapılabilmektedir.) öğrenciye ücretsiz, öğretmene ek ders ücretli

olarak yapılmasının yasal olarak önü açılmış ve bu kurslar MEB tarafından teşvik edilmiştir. Bu kurslar ÖEG olduğu düşünülen öğrenciler için bir fırsat olarak görülüp değerlendirilebilir. Bu kurslarda aşama 2 düzeyinde küçük gruplara yer verilerek gerçekten özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler belirlenebilir ve ilgili eğitim hizmetleri için ilgili kurumlara yönlendirilebilirler.

RTI modeline göre aşama 1 düzeyinde en az 8 haftalık bir izleme ve değerlendirme sonucunda aşama 2 düzeyi öğrenciler belirlenebilmektedir. Ancak çok sayıda sınıf ve öğrencinin olması, okul yönetimi, öğretmen ve araştırmacının sınırlılıkları dikkate alındığında bu aşamanın uygulamada zor olduğu varsayılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada Delaware örneğindeki gibi aşama 2 düzeyi öğrenciler sınavlarla belirlenmeye çalışılmıştır. Her eğitim öğretim yılının ilk haftasında matematik dersine yönelik olarak geçmiş yıllardaki kazanımları tarayan kapsamlı bir seviye belirleme sınavı yapılabilir. Bu sınav sonucunda RTI modelinin öngördüğü gibi 100 üzerinden 25 ve altında bulunan öğrenciler için (veya matematik öğretmenlerinin belirleyeceği bir düzeyin altındaki öğrenciler) bir alt sınıfa uygulanabilecek düzeydeki yeni bir sınavla ikinci bir seviye belirlemesine gidilebilir. Böylece bir alt sınıf düzeyindeki arkadaşlarından akademik açıdan daha düşük başarı gösteren öğrenciler (ÖEG olduğu düşünülen) tespit edilebilir ve RTI modeli aşama 2 düzeyinde (yönlendirme öncesi) müdahalelere tabi tutulabilirler.

Yukarıda bahsedilen seviye belirleme sınavları her eğitim öğretim yılının ilk haftasında merkezi olarak ilçe, il müdürlükleri veya bakanlık ukdesinde yapılabilir. ÖEG olduğu düşünülen öğrenciler merkezi olarak tespit edilebilir. Bu öğrencilere yönelik destek eğitimleri ve müdahale planlamaları öğretmenlere görev olarak verilebilir. Böylece RTI eğitim öğretimin bir parçası haline gelebilir. Bu durumda öğrenme sorunlarıyla kendi kendilerine başa çıkmaları beklenen öğrencilerin çok daha fazlasına ulaşılabilecek ve desteklenmeleri gündeme gelebilecektir.

Bu çalışmada strateji öğretimi, modelleme, doğrudan öğretim gibi literatürün önerdiği müdahaleler gerçekleştirilmiştir. Bu müdahalelerin bazı öğrenciler için işe yaramadığı tespit edilmiştir. RTI'nin okul çapından daha geniş bir çerçevede uygulanması durumunda öğretmenlerin çok sayıda ve çeşitlilikte müdahaleler kullandıkları görülebilecektir. Bu durum değerlendirildiğinde ÖEG olan öğrencilerin hangi müdahale türlerine daha hızlı cevap verdikleri tespit edilebilecektir. Bu müdahale türlerinin il veya ülke geneline

yayılması, mesleki gelişim seminerlerine konu olması ve bunlara yönelik kılavuz kitapçıklarının basılması gündeme gelebilecektir. Bu durumun ÖEG olduğu düşünülen öğrencilerin eğitiminde öğretmenlere ışık tutacağı öngörülmektedir.

ÖEG olan öğrencilerin belirlenme sürecinde seviye belirleme sınavlarından elde edilen puanların yanı sıra okul rehber öğretmelerinin de sürece dâhil edilmesi ve ilgili öğrenciler hakkında görüş bildirmesine imkân sağlanması önemlidir. Çünkü çeşitli nedenlerle (hastalık, heyecan vb.) akademik açıdan başarılı öğrencilerin de -sınavlarının kötü geçmesine bağlı olarak- ÖEG olduğu düşünülebilir. Bu noktada rehber öğretmenler bu öğrencileri ayırt ederek katılımcıların yanlış belirlenmesinin önüne geçebilirler.

Öğretmenler ÖEG olduğunu düşündüğü öğrenciler için kazanımları uyarlamalıdır. Örneğin, araştırmada "çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar." kazanımı için çarpımın en çok dört basamaklı olması veya çarpanlarda küçük rakamların kullanılması tercih edilmiştir. Bu şekilde yapılan uyarlama ile sıklıkla yardım isteyen öğrencilerin daha bağımsız görev yapabildikleri ve ana fikirler üzerine odaklanabildikleri gözlenmiştir.

Bu araştırmada hedef kazanımlara yönelik verilen günlük ödevler "günlük gelişim kaydı" adlı bir çizelgeyle takip edilmiştir. Bu sayede katılımcıların ödevlerini yapmaya özen gösterdikleri, yapamadıkları konuların ve ilerlemelerin görsel olarak ortaya konulması mümkün olmuştur. Sonraki derslerin planlamasında bu göstergeler dikkate alınmıştır. Öğretmenler, ÖEG olduğunu düşündükleri öğrencilerinin konulara göre gelişimlerini izlemek için (periyodik olarak) bir çizelge tutabilir ve zaman içerisindeki gelişimlerini takip edebilirler. Bu şekildeki bir takiple birlikte öğretimin sunulması söz konusu öğrencilerin kendilerinden beklenen başarıyı sergilemelerine yardımcı olabilecektir.

Araştırmada ÖEG olan öğrencilerin normal sınıflarında sürekli düşük not aldıkları ve bu süreğen 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.

Öğretmenler normal sınıflarda ÖEG olduğunu düşündükleri öğrencilerinin matematik işlemlerini yaparken genellikle izleme fırsatı yakalayamadıklarından yakınmaktadırlar. Bu nedenle küçük grup derslerinde hedef kazanımlara odaklı günlük matematik alıştırmaları

kullanabilirler. Böylece işlemleri açıklığa kavuşturmak için söz konusu öğrencilere sorular sorabilir, düşüncelerinin yönünü değiştirebilir veya fazladan yardıma ihtiyaç duyan öğrencilerini daha yakından inceleyebilirler.

Katılımcıların araştırmacının sözel ifadelerini takip etmede zorlandıkları görülmüştür. Buradan hareketle ÖEG olan öğrencilerde oluşması muhtemel kafa karışıklığının engellenmesi için yönergelerin birer birer verilmesi önerilmektedir.

ÖEG olan öğrencilerin ikiden daha büyük basamaklı sayılarla işlem yaparken sıklıkla hata yaptıkları görülmüştür. Bu nedenle eğer işlenen ders işlem becerisi üzerine kurgulanmamışsa küçük grup derslerinde kolay sayıların kullanılmasının tercih edilmesi önerilmektedir

Araştırma kapsamında yapılan her bir derste genellikle dört adet tanılayıcı mülakat sorusu ele alınabilmiştir. Bunun yanı sıra katılımcılara dört sorudan oluşan günlük ödevler de verilmiştir. Ancak katılımcıların bu görevleri yapmakta zorlandıkları görülmüştür. Bu nedenle ÖEG olan öğrencilerin verilen görevin büyüklüğü altında ezilmemeleri için az sayıda problem veya işlem verilmesi önerilmektedir.

Dijital ortamda sunulan manipülatiflerde katılımcıların, verilmek istenen temel fikirlere odaklanamadıkları, onun yerine renkler, şekiller, şekillerin hareket tarzları vb. gibi detaylarla daha çok ilgilendikleri görülmüştür. Bu nedenle teknolojiden yararlanılmakla beraber daha çok somut modellerle çalışılması önerilmektedir. Çünkü ÖEG olan öğrencilerin somut manipülatiflerle (kesir takımı, taban blokları, vb.) ilgilenirken dikkatlerini daha uzun süre koruyabildikleri ve temel fikirlere odaklanabildikleri gözlenmiştir.

Katılımcıların akıcı bir okuma yapamadıkları, bazı kelime veya heceleri yutmaları problemleri anlayamamalarına ve yönergeleri takip edememelerine neden olmaktadır. Bu nedenle kullanılan yönergelerin veya matematik cümlelerinin kısa ve anlaşılır olması önerilmektedir.

Araştırmacı, katılımcı öğrencilerin velileriyle sürekli iletişim halinde olmuştur. Bu sayede öğrencilerin düzenli ödev yapmaları, verilen görevlere sadık kalmaları ve destek eğitimlerinde üzerinde durulan konu veya kavramların pekiştirilmesi sağlanabilmiştir. Buna dayanarak ÖEG olan öğrencilerin aileleriyle iletişimin güçlendirilmesi önerilmektedir.

Çünkü aileleri tarafından desteklenen öğrencilerin daha başarılı oldukları bilinmektedir. Bir yandan günlük matematik alıştırmaları ev ödevi olarak verilebilir ve bu ödevlerin takibi yapılabilir bir yandan da aileler, çocuklarının kavrayış eksikliklerini gidermeye yönelik yapmaları gerekenler veya sınav sonuçları hakkında bilgilendirilebilirler.

KAYNAKÇA

Akçamete, G. & Kargın, T. (2013). *Kaynaştırma uygulamaları*. 12 Mart 2014 tarihinde http://antalya.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_05/15115216_kaynatrmauygulamalar.pp sayfasından erişilmiştir.

Akdemir Okta, D. (2008). *Kaynaştırma sınıflarına devam eden işitme engelli olan öğrencilere ve sınıf öğretmenlerine sağlanan özel eğitim hizmetlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Assessment and Learning in Knowledge Spaces [ALEKS]. (2013). McGraw-Hill Education. 1 Eylül 2014 tarihinde www.aleks.com/k12/rti sayfasından erişilmiştir.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(2), 223-238.

Argün, Z. (2008). Lise matematik öğretmenlerin yetiştirilmesinde mevcut yargılar, yeni fikirler. *Türk Bilim Araştırmaları Vakfı Dergisi*, *1*(2), 89–95.

Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S. & Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi Kitapevi.

Arıkan, A., Argün, Z., Çakmak, M. & Taşar, M.F. (2004). Foto-Mat projesi ve matematik öğretmen adaylarının bu proje hakkındaki görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*, 30-39.

Barnett, D.W., Elliott, N., Wolsing, L., Bunger, C.E., Haski, H., McKissick, C. & Meer, C.D.V., (2006). Response to Intervention for Young Children With Extremely Challenging Behaviors: What It Might Look Like. *School Psychology Review*, *35*(4), 568-582.

Baykul, Y. & Tertemiz, N. (2004). İlköğretim birinci, ikinci ve üçüncü sınıf matematik programı üzerine bir değerlendirme. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, *29*(131), 40-49.

Bingölbali, E. & Özmantar, M. F. (Ed.). (2012). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: PegemAkademi.

Bintaş, J. (2007). Matematikte öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için matematik eğitimi. *E-journal of New World Sciences Academy*, *2*(4), 439-450.

Bryant, D.P., Bryant, B.R., Gestern, R., Scammacca N. & 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. & Hammill, D.D. (2000). Characteristic behaviors of students with ld who have teacher-identified math weaknesses. *Journal of Learning Disabilities, 33(2),* 168-177.

Bryant, D.P., Bryant, B.R., Gersten, R.M., Scammacca, N.N., Funk, C., Winter, A. vd. (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

Burton, D.T. & Kappenberg, J. (2010). Response to Intervention: The teachers' role in distinguishing between mathematics difficulty and mathematics disability. *Insights on Learning Disabilities, 7*(2), 53-64.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemAkademi.

Canbulat, A.K. (2010). *Okula destek eğitiminin etkililiği*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Carnine, D. (1997). Instructional design in mathematics for students with learning disibilities. *Journal of Learning Disabilities, 30*(2), 130-141.

Chidsey, R.B. & Steege, M.W. (2010). *Response to Intervention. Principles and strategies for effective practice*. London: The Guilford.

Clements, D. H. & 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. & Argün, Z. (2004). Starting point of mathematical thinking: The role of mathematical concepts. *Educational Administration in Theory & Practice. 39,* 338-355.

Dikici & Tatar, (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5*(9).

Doabler, C.T., Clarke, B., Fien, H., Baker, S.K., Kosty, D.B. & Cary, M.S. (2015). The science behind curriculum development and evaluation: Taking a design science approach in the production of a tier 2 mathematics curriculum. *Learning Disability Quarterly, 38*(2), 97-111.

Duatepe, A. & Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(17), 45-52.

Durmuş, S. (2007). Matematikte öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilere yönelik öğretim yaklaşımları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 76-83.

Ekizoğlu, N. & Tezer, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 2*(1), 43-57.

Fidan, E. (2013). *İlkokul öğrencileri için matematik dersi sayılar öğrenme alanında başarı testi geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fletcher, J.M., Coulter, W.A., Reschly, D.J. & Vaughn, S., (2004). Alternative approaches to the definition and identification of learning disabilities: Some questions and answers. *Annals of Dyslexia, 54*(2), 304-331.

Fuchs, D. & Fuchs, L.S. (2001). Principles for the prevention and intervention of mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice, 16*(2), 85–95.

Fuchs, L.S. & Fuchs, D. (2002). Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without comorbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 35*, 563-573.

Fuchs, D., Fuchs, L.S. & Karns, K. (2001). Enhancing kindergartners' mathematical mevelopment: Effects of peer-assisted learning strategies. *The Elementary School Journal, 101*(5), 495-510.

Fuchs, D., & Fuchs, L.S. (2005). Responsiveness-to-intervention: A blueprint for practitioners, policymakers, and parents. *Teaching Exceptional Children, 38*(1), 57-61.

Fuchs, D. Et al. (2006). The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology, 98*(1), 29-43.

Fuchs, D., Fuchs, L.S., Powell, S.R., Seethaler, P.M., Cirino, P.T. & Fletcher, J.M. (2008). Intensive intervention for students with mathematics disabilities: Seven principles of effective practice. *Learning Disability Quarterly, 31*(2), 79-92.

Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş.* (A. Ersoy & P. Yalçınoğlu, Çev.). Ankara: Anı.

Greay, D.C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 37*(1), 4-15.

Griffin, S. & Case, R. (1997). Re-thinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education, 3*(1), 1-49.

Hallett, D., Nunes, T. & Bryant, P. (2010). Individual differences in conceptual and procedural knowledge when learning fractions. *Journal of Educational Psychology*. *102*(2), 395–406.

Harman, A. & Akın, M.F. (2006). Eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik dersinin öğretim şekli üzerine bir değerlendirme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5*(18), 124-130.

Hutchinson, L.J. (2007). *A middle school's response to intervention: successmaker for math remediation*. Master's Thesis, Louisiana State University. USA

IRIS Center Peabody College Vanderbilt University Nashville, U.S. 15 Ağustos 2014 tarihinde http://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/rti sayfasından erişilmiştir.

Johnson, K. (2007, March). A response-to-intervention (rti) model for mathematics: Description, illustration and some data. *Fourth International Conference on Positive Behavior Support*, Boston. 25 Ağustos 2014 tarihinde http://apbs.org/Archives/Conferences/ fourthconference/Files/Kent_J.pdf sayfasından erişilmiştir.

Jordon, N.C., Kaplan, D. & Hanich, L.B. (2002). Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Findings of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, *94*(3), 586-597.

Kalkan, S. (2009). *Özel eğitim sınıfları ile birlikte eğitim ortamlarına devam eden, zihinsel yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin okuduğunu anlama, okuma hızları ve okuma hatası performanslarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kemankaşlı, N. (2010). *10. sınıflarda geometri öğrenme ortamı tasarımı: Üçgenler ünitesi örneği*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Khan, S. (2013). *Evaluating the effectiveness of response to intervention in ela and math for sixth, seventh, and eighth grade students.* Master's Thesis, Louisiana State University, USA.

Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders, 4*(1), 44-46.

Kırcaali-İftar, (1998). *Özel gereksinimli bireyler ve özel eğitim.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.

Köse Biber, S. (2009). *Web destekli fen bilgisi öğretiminin kaynaştırma eğitimindeki ilköğretim 7. sınıf performans düzeyi ve akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kroesbergen, E. H. & Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics interventions for children with special needs: A meta-analysis. *Remedialand Special Education*, *24*, 97-114.

Küçük, A. & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*, 97-112.

Lock, R.H. (1996). Adapting mathematics instruction in the general education classroom for students with mathematics disabilities. *The University of Texas at Austin - LD Forum: Council for Learning Disabilities.* 12 Ekim 2015 tarihinde http://www.ldonline.org/article/5928/ sayfasından erişilmiştir.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* California: SAGE.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (1997). *Özel eğitim hakkında kanun hükmünde kararname*. 14 Şubat 2014 tarihinde http://mevzuat.meb.gov.tr/html/1041.html sayfasından erişilmiştir (23011 numaralı resmi gazetede yayımlanmıştır.).

MEB, (2006). *Temel eğitime destek programı öğretim programlarının değerlendirilme raporu.* Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], Ankara.

MEB, (2006). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği.* (26184 numaralı resmi gazetede yayımlanmıştır).

MEB, (2007). *Çocuk gelişimi ve eğitimi.* Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi [MEGEP], Ankara

MEB, (2008). *Özel öğrenme güçlüğü destek eğitim programı*. Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Ankara

MEB, (2010). *Okullarımızda 3n (neden, niçin, nasıl) kaynaştırma.* Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

MEB, (2011). *Ortaöğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara.

MEB, (2013). *Mesleki eğitimde bütünleştirme uygulamaları*. Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

National Center for Education Statistics [NCES] (2003). The condition of education. *Department of Education*, Washington, USA.

National Center for Learning Disabilities [NCLD], (2014). 14 Şubat 2014 tarihinde https://www.rtinetwork.org sayfasından erişilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. *Principles for School Mathematics*. 20 Ağustos 2014 tarihinde https://www.nctm.org/standards/content.aspx? id=16909 sayfasından erişilmiştir.

National Research Councel [NRC], (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. 11 Ocak 2015 tarihinde http://www.nap.edu/openbook.php?record_id= 9822&page=5 sayfasından erişilmiştir.

Neal, S.M. (2010). *Student academic growth in mathematic sthrough teacher practices in tier 2 response to intervention: A mixed methods study.* Austin State University, USA.

Olkun, S., Akkurt Denizli, Z., Kozan, S. & Ayyıldız, N. (2013, Mayıs). *İlkokul öğrencileri için matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanlarında başarı testi geliştirilmesi*. XII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (USOS), Aydın.

Oral, I. & McGivney, E. (2013). *Türkiye'de matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrenci performansı ve başarının belirleyicileri.* İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.

Özmantar, M. F., Bingölbali, E. & Akkoç, H. (Ed.). (2010). *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri*. Ankara: PegemAkademi.

President's Commission on Excellence in Special Education [PCESE]. (2002). *A new era: Revitalizing special education for children and their families*. Washington, DC.

Ritchey, K.D., Silverman, R.D., Montanaro, E.A., Speece, D.L. & 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). *What is rti?* 18 Şubat 2015 tarihinde http://www.rtinetwork. org/learn/what/whatisrti sayfasından erişilmiştir.

Sart, Z. H., Ala, H., Yazlık, Ö. & Yılmaz, F.K. (2004, Temmuz). *Türkiye Kaynaştırma Eğitiminde Nerede? Eğitimciye Öneriler.* XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.

Sophian, C. (2004). Mathematics for the future: Developing a head start curriculum to support mathematics learning. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 59-81.

Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(2), 101-117.

Sucuoğlu, B. (2004). Türkiye'de kaynaştırma uygulamaları: Yayınlar/Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, *5*(2), 15-23.

Temel, A. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* 18 Şubat 2015 tarihinde http://egitim.maltepe.edu.tr/files/olcme-degerlendirme.doc sayfasından erişilmiştir.

Temizöz, Y. (2013). *İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel problem çözme sürecinde kavramlar ile ilgili anlayışlarının ve kavram-işlem kullanımlarının rolü*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tohum Otizm Vakfı [TOV], (2010). *Türkiye'de kaynaştırma/bütünleştirme yoluyla eğitimin durumu.* İstanbul.

Topbaş, S. (1998). *Öğrenme güçlüğü gözlenenler.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.

Torgesen, J.K. (2002). The prevention of reading difficulties. *Journal of school psychology*, *40*(1), 7-26.

Türk Dil Kurumu [TDK], (2015). *Güncel Türkçe sözlük*. 30 Ocak 2015 tarihinde http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.54d100f7e5dcf0.18431242 sayfasından erişilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], (2002). *Türkiye özürlüler araştırması*. 12 Mart 2014 tarihinde http://www.eyh.gov.tr/tr/8245/Turkiye-Engelliler-Arastirmasi-Temel-Gostergeleri#tr_ozurluler_aras sayfasından erişilmiştir.

Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], (2011). 15 Şubat 2014 tarihinde http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html sayfasından erişilmiştir.

Ulu, M. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

U.S. Department of Education, (2008). The final report of the national mathematics advisory panel, Washington, USA.

Uzuner, Y. (2005). *Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, *6*(2), 1-12.

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.

VanDerHeyden, A., (2010). Using rti to improve learning in mathematics. 11 Temmuz 2014 tarihinde http://www. rtinetwork.org/learn/what/rtiandmath sayfasından erişilmiştir.

Van De Walle, J.A., Karp, K.S. & Bay-Williams, J.M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim.* (Durmuş, S. Çev.). Ankara: Nobel.

Van Luit, J.E.H. & Van De Rijt, B.A.M. (1998). Effectiveness of the additional early mathematics program for teaching children early mathematics. *Instructional Science, 26,* 337-358.

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.

Vural, M. (2008). *Kaynaştırma sınıfı öğretmenlerinin öğretimin uyarlanmasına ilişkin yaptıkları çalışmaların belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Watt, D. (2007). On becoming a qualitative researcher: The value of reflexivity. *The Qualitative Report, 12*(1), 82-101.

West, J.M. (2012). *Response to intervention (rti): A phenomenological study of elementary school principals' attitudes toward a complex innovation*. Doctor of Philosophy, Washington State University.

Wilson, V.A. (1998). Qualitative research: An introduction, purposes, methodology, criteria for judgment, and a rationale for mixed methodology. 24 Eylül 2015 tarihinde http://eric.ed.gov/?q=vicki+wilson&pg=3&id=ED423285 sayfasından erişilmiştir.

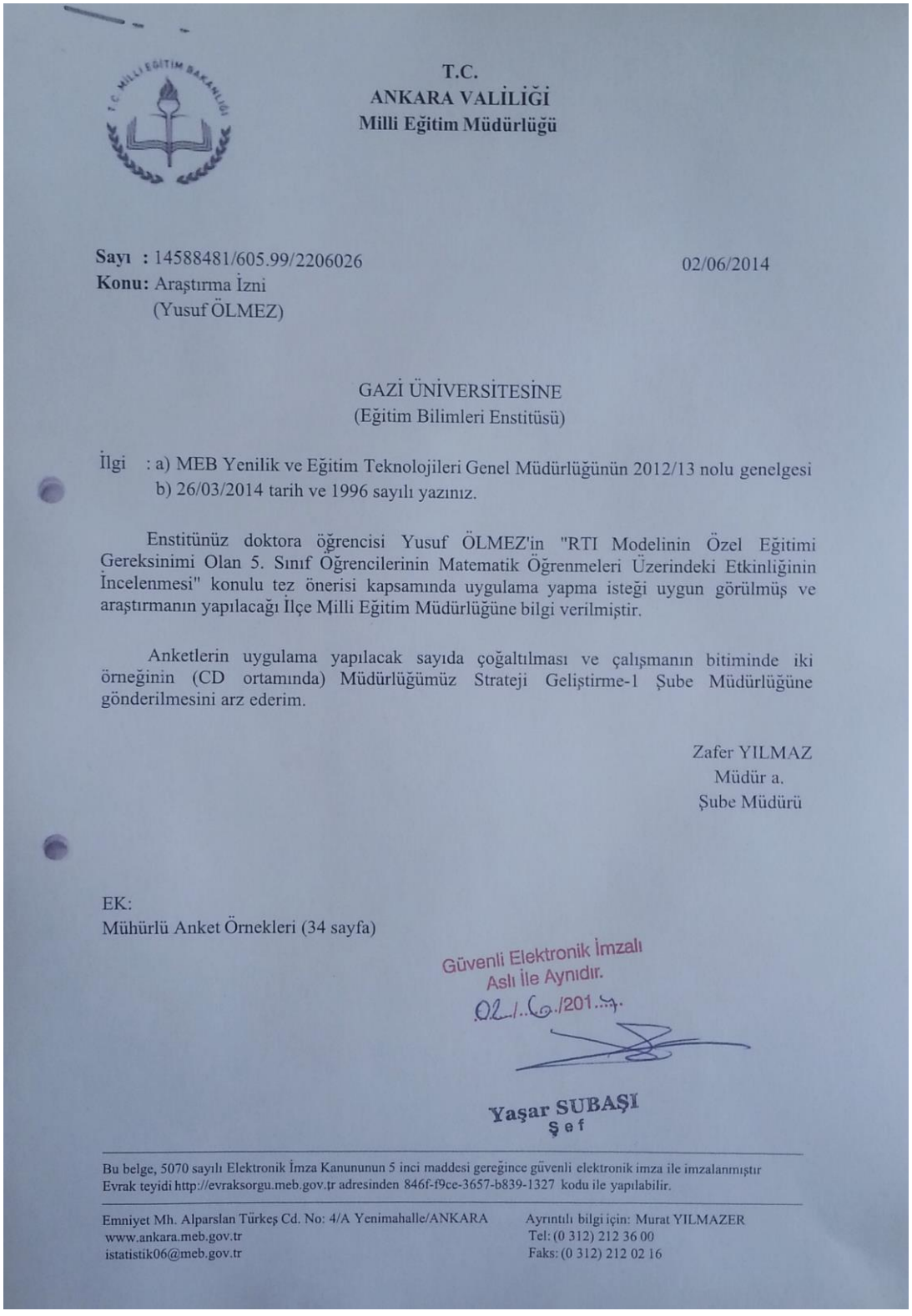
Yıkmış, A. (1999). *Zihin engelli çocuklara temel toplama ve çıkarma işlemlerinin kazandırılmasında etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Yıldırım, A. & 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.

EKLER

EK 1: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481/605.99/2206026 02/06/2014
Konu: Araştırma İzni
(Yusuf ÖLMEZ)

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu genelgesi
b) 26/03/2014 tarih ve 1996 sayılı yazınız.

Enstitünüz doktora öğrencisi Yusuf ÖLMEZ'in "RTI Modelinin Özel Eğitimi Gereksinimi Olan 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenmeleri Üzerindeki Etkinliğinin İncelenmesi" konulu tez önerisi kapsamında uygulama yapma isteği uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Anketlerin uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (CD ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme-1 Şube Müdürlüğüne gönderilmesini arz ederim.

Zafer YILMAZ
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:
Mühürlü Anket Örnekleri (34 sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır.
02/06/201..

Yaşar SUBAŞI
Şef

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Evrak teyidi http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 846f-f9ce-3657-b839-1327 kodu ile yapılabilir.

Emniyet Mh. Alparslan Türkeş Cd. No: 4/A Yenimahalle/ANKARA
www.ankara.meb.gov.tr
istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Murat YILMAZER
Tel: (0 312) 212 36 00
Faks: (0 312) 212 02 16

EK 2: RTI EĞİTİM PROGRAMI VE KAZANIMLAR

DERS	KONU	KAZANIMLAR	ÖDEV	YOKLAMA
Ders 1	**Doğal Sayılar**	1. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	Günlük matematik alıştırmaları (GMA)	(…) D1 (…) D2 (…) D3 (…) D4 (…) D5 (…) D6
		2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		
		3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		
		4. Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.		
		5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.		
		6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.		
Ders 2	**Toplama İşlemi**	1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.	GMA	
		2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.		
		3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar.		
		4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		
Ders 3	**Çıkarma İşlemi**	1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	GMA	
		2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.		
		3. Üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.		
		4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		
Ders 4	**Çarpma İşlemi**	1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.	GMA	
		2. Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir.		
		3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar.		
		4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.		
		5. En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.		
		6. En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.		
		7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		
Ders 5	**Bölme İşlemi**	1. Bölme işleminde bolumun basamak sayısını işlem yapmadan belirler.	GMA	
		2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.		
		3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.		

		4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.		
		5. İki adımlı işlemleri yapar.		
		6. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		
Ders 6	**Kesirler**	1. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.	GMA	
		2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.		
		3. Kesirleri karşılaştırır.		
		4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.		
		5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.		
		6. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.		
Ders 7	**Kesirlerle Toplama İşlemi**	1. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi yapar.	GMA	
Ders 8	**Kesirlerle Çıkarma İşlemi**	1. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi yapar.	GMA	
		2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		
Ders 9	**Ondalık Gösterimler**	1. Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir.	GMA	
		2. Ondalık kesirleri virgül kullanarak yazar.		
		3. Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir.		
		4. İki ondalık kesri karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir.		
Ders 10	**Zamanı Ölçme**	1. Dakika ile saniye arasındaki ilişkiyi açıklar.	GMA	
		2. Saat-dakika, dakika-saniye arasındaki dönüşümleri yapar.		
		3. Yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklar.		
		4. Zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer ve kurar.		
Ders 11	**Tekrar Uygulamaları**		GMA	
Ders 12	**Tekrar Uygulamaları**		GMA	
ÖĞRENCİLER : D1 (5A), D2 (5A), D3 (5C), D4 (5C), D5 (5D), D6 (5E)				

EK 3: GÜNLÜK MATEMATİK ALIŞTIRMALARI

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 =

.....

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

A)
$$\begin{array}{r} 54 \\ +\ 8 \\ \hline \end{array}$$

B)
$$\begin{array}{r} 534 \\ +\ 963 \\ \hline \end{array}$$

C)
$$\begin{array}{r} 730 \\ +\ 6 \\ \hline \end{array}$$

D)
$$\begin{array}{r} 5001 \\ +\ 3989 \\ \hline \end{array}$$

1

3) Aşağıdaki işlemleri zihinden yaparak sonuçlarını yazınız.

A) 72 + 200 = B) 878 + 100 = C) 376 + 600 =

D) 700 + 5423 = E) 800 + 7927 =

G) 400 + 2104 + 300 = H) 4192 + 500 + 200 =

Cevapları nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Toplananların yerleri değiştirilirse sonuç değişir mi?

.....

4) Bir müzeyi cumartesi günü 3576 kişi pazar günü 4817 kişi ziyaret etmiştir. Bu müze hafta sonu kaç kişi tarafından ziyaret edilmiştir?

Pazar günü müzeye 800 kişi daha gelseydi ziyaretçi sayısı kaç kişi olurdu?

2

5) Bir kırtasiye eylül ayında 2504, ekim ayında 2043 ve kasım ayında 1733 tane kalem satmıştır. Bu kırtasiye üç ayda toplam kaç kalem satmıştır?

Ekim ayında, eylül ayında sattığı kalemlerden 500 tane fazla satsaydı üç ayda toplam kaç kalem satmış olurdu?

.....

6) Aşağıdaki işlemlerde basamaklarda verilmeyen rakamları bulunuz.

A)

$$\begin{array}{r} 2\ 8\ 6\ 4 \\ +\ 3\ 1\ \square\ \hexagon \\ \hline 6\ 0\ 3\ 8 \end{array}$$

□ = ...
⬡ = ...

B)

$$\begin{array}{r} 2\ 4\ 2\ \square \\ +\ \pentagon\ 8\ 7 \\ \hline 3\ 1\ \bigcirc\ 4 \end{array}$$

□ = ...
⬠ = ...
⬡ = ...

C)

$$\begin{array}{r} 2\ a\ 7\ 6 \\ 6\ 0\ 0\ 0 \\ +\ \ 8\ b\ c \\ \hline d\ 0\ 0\ 4 \end{array}$$

a = ...
b = ...
c = ...
d = ...

3

1) Aşağıdaki işlemleri yapınız.

A) 58 x 9

B) 67 x 34

C) 302 x 71

2) Aşağıdaki işlemleri yapınız.

A) 240 x 20 = ☐

B) 400 x 10 = ☐

C) 600 x 60 = ☐

D) 900 x 50 = ☐

E) 2000 x 40 = ☐

F) 500 x 200 = ☐

3) Aşağıdaki işlemlerde boş bırakılan yerlere gelmesi gereken sayıları bulunuz.

	Çarpan		Çarpılan		Çarpım
A)	60	x		=	240
B)		x	20	=	700
C)	800	x	50	=	

4) Aşağıdaki işlemleri önce tahmin ederek ilgili kutuya yazınız. Daha sonra kalem kullanarak gerçek sonucu bulunuz ve tahminlerinizle karşılaştırınız.

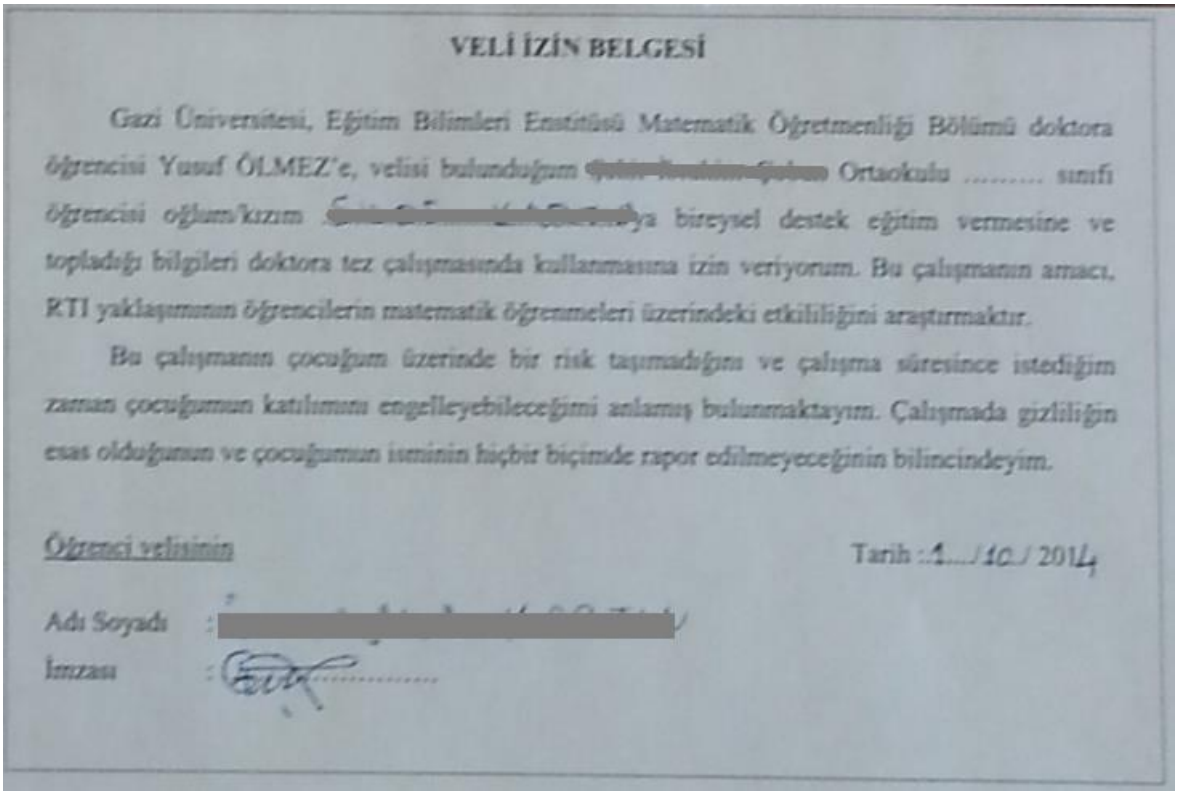
	A	B	C
İşlem	900 x 9	1010 x 5	700 x 49
Tahmin			
Gerçek sonuç			

GÜNLÜK GELİŞİM KAYDI D4

Her gün için kaç doğru yaptın? Tablodaki ilgili kutuyu boyayınız.

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
4					
3					
2					
1					

EK 4: VELİ İZİN BELGELERİ



VELİ İZİN BELGESİ

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Bölümü doktora öğrencisi Yusuf ÖLMEZ'e, velisi bulunduğum [redacted] Ortaokulu ..... sınıfı öğrencisi oğlum/kızım [redacted]ya bireysel destek eğitim vermesine ve topladığı bilgileri doktora tez çalışmasında kullanmasına izin veriyorum. Bu çalışmanın amacı, RTI yaklaşımının öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini araştırmaktır.

Bu çalışmanın çocuğum üzerinde bir risk taşımadığını ve çalışma süresince istediğim zaman çocuğumun katılımını engelleyebileceğimi anlamış bulunmaktayım. Çalışmada gizliliğin esas olduğunun ve çocuğumun isminin hiçbir biçimde rapor edilmeyeceğinin bilincindeyim.

Öğrenci velisinin Tarih :1.../10./ 2014

Adı Soyadı : [redacted]

İmzası :

VELİ İZİN BELGESİ

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Bölümü doktora öğrencisi Yusuf ÖLMEZ'e, velisi bulunduğum …… Ortaokulu …… sınıfı öğrencisi oğlum/kızım .....'ya bireysel destek eğitim vermesine ve topladığı bilgileri doktora tez çalışmasında kullanmasına izin veriyorum. Bu çalışmanın amacı, RTI yaklaşımının öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini araştırmaktır.

Bu çalışmanın çocuğum üzerinde bir risk taşımadığını ve çalışma süresince istediğim zaman çocuğumun katılımını engelleyebileceğimi anlamış bulunmaktayım. Çalışmada gizliliğin esas olduğunun ve çocuğumun isminin hiçbir biçimde rapor edilmeyeceğinin bilincindeyim.

Öğrenci velisinin Tarih :...../...../ 201..

Adı Soyadı : ……

İmzası : ……

EK 5: ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Öğrenci Görüşme Formu

Araştırma Sorusu:
RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin bu eğitimlere ilişkin görüşleri nelerdir?

Okul: [redacted] Ortaokulu **Görüşmeci:** Yusuf Ölmez

Tarih: …. / 01 / 2015 **Saat:** …… – ……

Giriş

Merhaba, adım Yusuf Ölmez. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiği konusunda bir araştırma yapmaktayım. Öğrenme sürecinin en önemli aktörü olarak sizlerin görüşlerinin önemli olduğunu düşünüyorum.

Görüşmemize geçmeden önce, görüşmemizin gizli olduğunu ve görüşmede konuşulanları yalnızca benim ve danışman hocamın bileceğini belirtmek isterim. Araştırma raporunda ismin kesinlikle yer almayacak, bunun yerine takma isim kullanılacaktır.

Görüşmeyi önceden bahsettiğim gibi kaydetmek istiyorum. Görüşmenin sonunda istemediğin bilgiler olursa silebiliriz.

Bu görüşmenin yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum.

Başlanmadan önce, belirtmek istediğin veya sormak istediğin herhangi bir şey var mı? Yoksa sorulara başlamak istiyorum.

Görüşme Soruları:

1) Matematik derslerinde genel olarak yaşadığın sorunlar nelerdir? Bu sorunları çözmek için neler yapıyorsun? Örnek verebilir misin?
2) Destek eğitimleri matematik başarına bir katkı sağladı mı? Örnek verebilir misin?
3) Destek eğitimlerinin matematik sınavlarından aldığın notlara bir katkısı olduğunu düşünüyor musun?
4) Destek eğitiminden sonra matematik derslerinde daha aktif katıldığını düşünüyor musun? Örnek verebilir misin?
5) Destek eğitiminden sonra matematik ödevlerini düzenli yapma anlamında bir değişiklik oldu mu?
6) Destek eğitiminden sonra matematik dersinde kendine güveninin arttığını düşünüyor musun?
7) Destek eğitiminden sonra matematikte anlatılan konuları öğrendiğini düşünüyor musun?
8) Destek eğitimiyle ilgili en yakın arkadaşına ya da ailene neler anlattın ya da anlatırsın?
9) Destek eğitimi alman senin için yararlı oldu mu? Akademik veya sosyal yönden gelişmene bir katkı sağladı mı?

EK 6: ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Öğretmen Görüşme Formu

Araştırma Sorusu:
RTI modeli destek eğitimleri alan öğrencilerin matematik performanslarıyla ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?

Okul: [redacted] Ortaokulu **Görüşmeci:** Yusuf Ölmez
Tarih: 03.01.2015 **Saat:** ..... – .....

Giriş

Merhaba, adım Yusuf Ölmez. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. RTI modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiği konusunda bir araştırma yapmaktayım. Öğrenme sürecinin en önemli aktörü olarak sizin görüşlerinizin önemli olduğunu düşünüyorum.

Görüşmemize geçmeden önce, görüşmemizin gizli olduğunu ve görüşmede konuşulanları yalnızca benim ve danışman hocamın bileceğini belirtmek isterim. Araştırma raporunda isminiz kesinlikle yer almayacak, bunun yerine takma isimler kullanılacaktır.

Görüşmeyi önceden bahsettiğim gibi kaydetmek istiyorum. Görüşmenin sonunda istemediğiniz bazı bilgileri silebiliriz.

Bu görüşmenin yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum.

Başlanmadan önce, belirtmek istediğiniz veya sormak istediğiniz herhangi bir şey var mı?

İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Görüşme Soruları: (Her bir öğrenci için)

1) Öğrenciniz D1 hakkında neler söyleyebilirsiniz?
2) Sizce destek eğitim alması öğrenciniz için yararlı oldu mu? Öğrencinizde gözlemlediğiniz akademik ve sosyal gelişmeler nelerdir?
3) Destek eğitiminden sonra D1'in akademik başarısında bir değişiklik oldu mu? Örnek verebilir misiniz? (Yazılı notları, derse daha aktif katılım göstermesi, düzenli ödev yapma alışkanlığı kazanması vb.)
4) Destek eğitiminden sonra D1'in matematik dersinde kendine güveninin arttığını ve anlamak için daha çok çaba harcadığını düşünüyor musunuz?
5) Özel eğitime gereksinimi olduğunu düşündüğünüz veya tespit ettiğiniz öğrencileriniz var mı? Bu öğrencilerin düşük akademik başarılarının uygun matematik öğretimi eksikliğinden mi yoksa öğrenme güçlüğünden mi kaynaklı olduğunu düşünüyorsunuz?
6) RTI yaklaşımını nasıl değerlendiriyorsunuz?

S	Öğrenciler	Sınıfı	Matematik Öğretmeni
1	D1	5A	Ö1
2	D2	5A	
3	D3	5C	Ö2
4	D4	5C	
5	D5	5D	Ö3
6	D6	5E	

EK 7: MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek sizlerin Matematik dersine yönelik tutumlarınızı almak amacı ile hazırlanmıştır. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra, **DERECELER** sütunundaki seçeneklerden size **en yakın** olanını (X) ile işaretlemeniz beklenmektedir.

	Okul :..... **Sınıf/Şube** :..... **Cinsiyetiniz:** ( )Kız ( )Erkek **Matematik Dersi İle İlgili Görüşler**	**DERECELER** Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Matematik benim için eğlenceli bir derstir.					
2	Matematik dersinde genellikle çok sıkılırım.					
3	Matematik derslerinde zaman çabuk geçiyor.					
4	Matematik dersinin gelmesini dört gözle bekliyorum.					
5	Matematik ile ilgili ödevleri yapmaktan zevk alırım.					
6	Matematik en çok korktuğum derstir.					
7	Matematiği, diğer derslere göre daha çok severek çalışırım.					
8	Matematik dersinde genellikle huzursuz olurum.					
9	Matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu oluyorum.					
10	Matematik bana göre gereksiz bir derstir.					
11	Matematik sınavlarında diğer, derslerin sınavlarına göre daha huzursuz oluyorum.					
12	Matematik dersinin günlük yaşamda önemli bir yeri olduğunu düşünüyorum.					
13	Matematik dersi hiç olmasa iyi olurdu.					
14	Matematik dersi kadar sıkıcı bir ders yoktur.					
15	Matematik derslerindeki problemleri çözmek çok can sıkıcıdır.					
16	İlerde matematik ile ilgili bir bölümde okumak isterim.					
17	Televizyon ve radyoda yayımlanan matematik konulu programları kaçırmak istemem.					
18	Matematik derslerinde problem çözmek keyif vericidir.					
19	Boş zamanlarımın çoğunu Matematik dersine ayırmak isterim.					
20	Matematik dersi ile ilgili kitap, dergi vb. yayınları takip etmek isterim.					

Not: EARGED tarafından geliştirilmiştir.

EK 8: MATEMATİK DERSİ İÇİN ÖĞRENCİ İZLEME FORMU

MATEMATİK DERSİ İÇİN ÖĞRENCİ İZLEME FORMU

Öğrencinin adı ve soyadı: ..... **Sınıf:** .....

Yönerge: Aşağıdaki her ölçütün ne kadar sıklıkla gerçekleştiğini göz önüne alarak öğrenciyi değerlendiriniz.

Not: Puanlama şu şekildedir: 0: Hiçbir zaman, 1: Nadiren, 2: Bazen, 3: Sıklıkla: 4: Her zaman

BİLİŞSEL ÖZELLİKLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Yazarken Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma					
2. Konuşurken Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma					
3. Yaratıcı olma					
4. Akıl yürütme					
5. Problem çözme yeteneklerini kullanma					
6. Bilgileri sorgulama					
7. İç ilişkilendirme yapma					
8. Dersler arası ilişkilendirme yapma					
9. Farklı kaynaklardan yararlanma					
10. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sorma					

PSİKOMOTOR BECERİLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Malzemeleri etkin kullanma					
2. Kendine ait malzemeleri kullanırken özen gösterme					
3. Başkalarına ait malzemeleri kullanırken özen gösterme					

SOSYAL BECERİLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Grup olarak çalışma					
2. Başkalarının fikirlerini dinleme					
3. Başkalarına değer verme					
4. Toplum içinde kendini ifade etme					

PSİKOLOJİK ÖZELLİKLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Matematiğin önemli olduğuna inanma					
2. Matematikte başarılı olmayı isteme					
3. Dürüst olma					
4. Sorumluluklarını yerine getirme					
5. İhtiyaç duyduğunda yardım isteme					
6. Eleştirilere açık olma					
7. Tek başına çalışma					
8. Verimli çalışma					
9. Dikkatli olma					
10. İstekli ve hevesli çalışma					
11. Kendini mutlu etmek için matematikle uğraşma					
12. Öz güveni olma					
13. Matematik sınavında panik olmama					

YORUMLAR VE ÖNERİLER: .....

.....

.....

EK 9: MATEMATİK BAŞARI TESTİ ÖRNEK NÜSHALAR

4. SINIF TESTİ

Aşağıdaki soruların cevaplarını kutucukların içine yazınız.

1)

Günler	Sayfa sayıları
1. gün	7
2. gün	14
3. gün	21
4. gün	?
5. gün	35

Yandaki tablo Ebru'nun farklı günlerde okuduğu kitap sayfa sayılarını göstermektedir. Sayfa sayıları belli bir düzende arttığına göre Ebru 4. gün kaç sayfa kitap okumuştur?

2) Pelin, Efe ve Okan'ın eşit miktarda paraları vardı. Pelin parasının $\frac{5}{8}$'ini, Efe $\frac{7}{8}$'sini, Okan ise $\frac{3}{8}$'ünü harcamıştır. En çok ve en az parayı kim harcamıştır?

En çok:

En az:

3)



Yukarıdaki şekilde gösterilen tam sayılı kesri yazınız.

4) 7308 + 269 = ? işleminin sonucu kaçtır?

5) 3,15 ..... 3,14 noktalı yere < , >, = işaretlerinden uygun olanı yazınız.

6) $8\frac{5}{7} - 4\frac{3}{7}$ işleminin sonucu kaçtır?

7) 240917, 243021 ve 242170 sayılarını büyükten küçüğe doğru sembol kullanarak sıralayınız.

8) $\frac{8}{13} + \frac{15}{13} = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

9) Sezer bir kitabın pazartesi günü $\frac{1}{8}$'ini, Salı günü de $\frac{2}{8}$'sini okumuştur. Sezer kitabın kaçta kaçını okumuştur?

10) 288 ÷ 24 = ? işleminin sonucu kaçtır? (p_j= 0,61; kolay)

3. SINIF TESTİ

Aşağıdaki soruların cevaplarını kutucukların içine yazınız.

1) 475 sayısındaki 4 rakamının basamak değeri kaçtır?

2) 345, 532, 427, 362 ve 482 sayılarını sembol kullanarak küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

3)

Günler	Sayfa sayısı
1. gün	12
2. gün	18
3. gün	24
4. gün	?
5. gün	36
6. gün	42

Yandaki tablo Cem'in farklı günlerde okuduğu kitap sayfa sayılarını göstermektedir. Sayfa sayıları belli bir düzende arttığına göre Cem 4. gün kaç sayfa kitap okumuştur?

4) $8 \times 9 = ?$ işleminin sonucu kaçtır? Yazınız.

EK 10: KATILIMCI GRUPLARIN MÜDAHALE SONRASINDA BAŞARDIKLARI GÖZLENEN KAZANIMLAR

I. Grup Katılımcılar	II. Grup Katılımcılar	III. Grup Katılımcı
• 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar. • Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar. • Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar. • En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar. • En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar. • Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. • Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar. • En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. • Üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır. • Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar. • Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir. • En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar. • En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar. • En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. • Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer. • Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler. • Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler. • Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer. • Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir. • Kesirleri karşılaştırır. • Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe	• 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar. • Doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar. • En çok dört basamaklı doğal sayıları sıralar. • En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar. • En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. • Üç basamaklı doğal sayılardan 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır. • Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar. • Kesirleri karşılaştırır. • Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar. • Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. • Dakika ile saniye arasındaki ilişkiyi açıklar. • Yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklar.	• 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar. • Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar. • Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar. • En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar. • En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar. • Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır. • Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar. • En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. • Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar. • En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar. • En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar. • Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer. • Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir. • Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar. • Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

doğru sıralar. • Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar. • Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer. • Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterim olduğunu belirtir. • Ondalık gösterimleri virgül kullanarak yazar. • Ondalık gösterimlerin tam kısmını, ondalık kısmını ve basamak adlarını belirtir. • İki ondalık gösterimi karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir. • Dakika ile saniye arasındaki ilişkiyi açıklar. • Yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklar.	• Ondalık gösterimleri virgül kullanarak yazar. • Ondalık gösterimlerin tam kısmını, ondalık kısmını ve basamak adlarını belirtir. • Dakika ile saniye arasındaki ilişkiyi açıklar. • Yıl-ay-hafta-gün arasındaki ilişkileri açıklar.