T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÖZEL EĞİTİM PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN İKİ BASAMAKLI MATEMATİKSEL RUTİN PROBLEM ÇÖZME PERFORMANSLARINI GELİŞTİRMEDE DİYAGRAM YÖNTEMİ KULLANIMININ ETKİLİLİĞİ

Sıla DOĞMAZ

İzmir
2016

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÖZEL EĞİTİM PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN İKİ BASAMAKLI MATEMATİKSEL RUTİN PROBLEM ÇÖZME PERFORMANSLARINI GELİŞTİRMEDE DİYAGRAM YÖNTEMİ KULLANIMININ ETKİLİLİĞİ

Sıla DOĞMAZ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Burak KARABEY

İzmir
2016

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığım "**Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkililiği**" adlı çalışmanın tarafımdan akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bu eserlere atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu onurumla doğrularım.

Sıla DOĞMAZ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından Özel Eğitim Anabilim Özel Eğitim Yüksek Lisans Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Alev GİRLİ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Burak KARABEY

Üye : Doç. Dr. Jale İPEK

Onay
Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

30/06/2016

Prof. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10115257
Yazar Adı / Soyadı	SILA DOĞMAZ
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 31015236078
Telefon	5555798193
E-Posta	siladogmaz@gmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkililiği
Tezin Tercümesi	The Effectiveness of Using Diagrams in Order to Improve Performance of Two Step Mathematical Word Problem Solving of Students with LD
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Özel Eğitim Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Özel Eğitim Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2016
Sayfa	134
Tez Danışmanları	YRD. DOÇ. DR. BURAK KARABEY 20870035926
Dizin Terimleri	Özgül öğrenme güçlüğü=Specific learning disability
Önerilen Dizin Terimleri	matematiksel problem çözme = mathematical problem solving
Kısıtlama	12 ay süre ile kısıtlı

Tezimin,Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine izin veriyorum. Ancak internet üzerinden tam metin açık erişime sunulmasının 14.07.2017 tarihine kadar ertelenmesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.
NOT: Erteleme süresi formun imzalandığı tarihten itibaren en fazla 3 (üç) yıldır.

14.07.2016

İmza:.....

ÖNSÖZ

Yüksek lisans programına başladığım günden itibaren bana her daim destek olan, tez çalışmamın oluşum, gelişim ve sonuçlandırma aşamalarında fikirleri ve yardımlarıyla yanımda olan, çalışma alanımda ve mesleğimde bana sonsuz bilgi, sorumluluk ve deneyim şansı sunan, akademik tüm çalışmalarımda fikirlerini, tecrübelerini, önerilerini ve katkılarını esirgemeyen, bu çalışmanın en zorlu ve en karmaşık süreçlerinde bana ışık tutup problemleri aşmam için her daim yanımda olan, mesleğim ve akademik çalışmalar hakkında bana bildiğim birçok şeyi öğreten hem çok iyi bir danışman, hem çok iyi bir öğretmen hem de çok iyi bir ağabey olan, hakkını asla ödeyemeyeceğim çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Burak KARABEY' e bütün içtenliğimle ve saygılarımla çok teşekkür ederim.

Tezimin oluşum ve gelişim aşamalarında fikirlerini ve yardımlarını benden esirgemeyen, yüksek lisans sürecim boyunca akademik çalışmalarımda tüm bilgi ve deneyimini benimle paylaşan ve yol gösteren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Alev GİRLİ' ye tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Bölüme geldiği ilk günden itibaren içten davranışları ve değerli sohbetleriyle bizlere umut veren, her daim sorularımı sabırla cevaplayan sayın hocam Yrd. Doç.Dr. A. Dolunay SARICA'ya teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başladığım andan itibaren her zaman, en zor anlarımda bile yanımda olan, beni hiçbir zaman yalnız hissettirmeyen, her konuda beni cesaretlendiren, araştırmamın her aşamasında sorularıma sabırla yanıt veren, benden desteklerini esirgemeyen arkadaşım ve meslektaşım Arş. Gör. Filiz KARADAĞ'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğreniminde tanıştığım ama ömür boyu arkadaşlığımızın devam etmesini umduğum, özellikle tezin tamamlanma sürecinde desteklerini

benden esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Arş. Gör. Halil ÖZTÜRK'e ve Arş. Gör. Sıla BALIM'a içtenlikle teşekkür ederim.

Tezimin raporlaştırılma aşamasında bana destek olan, yorulduğum anlarda neşeli sözleri ile beni canlandıran, hayatıma renk ve ışık katan sevgili arkadaşlarım Sevgi BEYCAN ve Gökhan TUNALI'ya çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca uzakta olsalar da her zaman maddi ve manevi her şekilde yanımda olduklarını hissettiren, aldığım her kararda arkamda duran, beni çalışmaya teşvik eden, onların kızı olmaktan gurur duyduğum sevgili annem Hülya DOĞMAZ'a ve babam Zihni DOĞMAZ'a ve dünyaya geldiği andan itibaren en kıymetlim olan kardeşim Eren DOĞMAZ'a içtenlikle sonsuz teşekkür ederim.

Sıla DOĞMAZ

Haziran, 2016

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i
İÇİNDEKİLER iii
TABLOLAR LİSTESİ viii
ŞEKİLLER LİSTESİ ix
ÖZET x
ABSTRACT xii
BÖLÜM I 1
1. GİRİŞ 1
1.1.Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 5
1.3 Araştırmanın Önemi 6
1.4. Problem Cümlesi 8
1.5. Alt Problemler 8
1.6. Sayıltılar 9
1.7. Sınırlılıklar 10
1.8. Tanımlar 10
1.9. Kısaltmalar 11
BÖLÜM II 12
2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE 12
2.1.1 Özel Öğrenme Güçlüğü ve Gelişimi 12
2.1.2. Özel Öğrenme Güçlüğünü Açıklayan Yaklaşımlar 14
2.1.3. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Tanı ve Değerlendirmesi 16
2.1.4. Özel Öğrenme Güçlüğünün Sınıflandırması 17
2.1.5. DSM-V'te Özel Öğrenme Güçlüğünün Tanı Kriterleri ve Özellikleri 18
2.1.6. Okuma Bozukluğu (Disleksi) 20
2.1.7. Yazılı Anlatım Bozukluğu (Disgrafi) 22
2.1.8. Sayısal (Matematik) Öğrenme Bozukluğu (Diskalkuli) 23
2.1.9. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitimi 25
2.1.10. Özel Öğrenme Güçlüğü olan Öğrenciler için Matematik Eğitimi 27
2.1.11. Matematiksel Problem Çözme 29

2.1.12. Problem Çözme Süreci ve Aşamaları 31
2.1.12.1. Problemin Anlaşılması 32
2.1.12.2. Çözüm İçin Plan Yapma (Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi) 33
2.1.12.2.1. Tahmin ve Kontrol 34
2.1.12.2.2. Tablo Yapma 35
2.1.12.2.3. Sistematik Liste Yapma 35
2.1.12.2.4. Sayıları Basitleştirme 35
2.1.12.2.5. Gerçek Yaşam Bilgilerini Kullanma 35
2.1.12.2.6. Diyagram çizme 36
2.1.12.3. Planı Uygulama (Seçilen stratejinin uygulanması) 38
2.1.12.4. Çözümün Değerlendirilmesi 38
2.1.13. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi 38
2.2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR 40
2.2.1. Ülkemizde Yetersizliği Olan Gruplar İle Görselleştirme Stratejilerinin Kullanılarak Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin İncelendiği Çalışmalar 40
2.2.2. Yurtdışında Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ile Görselleştirme Stratejilerinin kullanılarak Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin İncelendiği Çalışmalar 43
BÖLÜM III 50
3. YÖNTEM 50
3.1. Araştırma Modeli 50
3.2. Bağımlı Değişken 55
3.3 Bağımsız Değişken 55
3.4. Araştırmanın Çalışma Grubu 55
3.5. Deneklerde Aranacak Önkoşul beceriler 56
3.6. Denek Seçimi 57
3.7. Deneklerin Özellikleri 58
3.5. Uygulamacı 59
3.6. Ortam 60
3.7. Veri Toplama Araçları 60
3.7.1. Problem Çözme Başarı Testi (PÇBT) 60
3.7.2. Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik) 61
3.7.2.1 Dereceli puanlama anahtarının hazırlanması 63

3.7.3. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşme Formu 64
3.7.4. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşme Formu 65
3.7.5. Genelleme için Başarı Testi 65
3.8. Verilerin Toplanması 65
3.8.1. Pilot Uygulamanın Yapılması 67
3.8.2. Uygulama Süreci 68
3.9. Verilerin Analizi 71
3.9.1. Nicel Verilerin Analizi 71
3.9.1.1. Uygulama Verilerinin Analizi 71
3.9.1.2. Güvenirlik Verilerinin Analizi 71
3.9.1.3. Genelleme Verilerinin Analizi 72
3.9.2. Nitel Verilerin Analizi 72
3.9.2.1. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşme Verilerinin Analizi 72
3.9.2.2. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşme Verilerinin Analizi 73
BÖLÜM IV 74
4. BULGULAR 74
4.1. Araştırmanın Nicel Bulguları 74
4.1.1 Birinci alt probleme ilişkin bulgular 74
4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular 75
4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular 76
4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular 77
4.1.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular 78
4.1.6. Altıncı alt probleme ilişkin bulgular 80
4.2. Araştırmanın Sosyal Geçerlilik Bulguları 81
4.2.1. Yedinci alt probleme ilişkin bulgular 81
1.Tema: Günlük öğrenme davranışları hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu 83
2.Tema: Diyagramın kullanışlılığı hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu 84
3.Tema: Diyagram oluşturma hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu 85
4.Tema: Öğretmen davranışlarını algılama hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu 86
4.2.2. Sekizinci alt probleme ilişkin bulgular 87
1.Tema: Diyagram yöntemi hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu 88

2.Tema: : Diyagramın kullanışlılığı hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu 89
BÖLÜM V 91
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER 91
5.1. TARTIŞMA 91
5.1.1. Birinci Alt Problem Olan "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde yapılan öntestlerinden aldıkları puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 91
5.1.2. İkinci Alt Problem Olan "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 92
5.1.3. Üçüncü Alt Problem Olan "Kontrol grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 93
5.1.4. Dördüncü Alt Problem Olan "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında yapılan sontestlerinden aldıkları puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 94
5.1.5. Beşinci Alt Problem Olan "Uzmanların puanlama yönergesi kullanarak verdiği puanlar arasında bir ilişki var mıdır? Verilen bu puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 94
5.1.6. Altıncı Alt Problem Olan "Diyagram yöntemi ile öğrenciler kazandıkları sayı problemi çözme becerilerini, farklı problem türlerine de genelleyebilmekte midir?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 95
5.1.7. Yedinci Alt Problem Olan "Araştırmaya katılan öğrencilerin diyagram kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 96
5.1.8. Sekizinci Alt Problem Olan "Diyagram yöntemi kullanımıyla matematiksel sözel problemlerde öğrencilerin kazandıkları becerilere ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması 97
5.2. SONUÇ 98
5.3. ÖNERİLER 98
KAYNAKÇA 100
EKLER 115
EK-1 116
EK-2 117
EK-3 118

EK-4 119
EK-5 121
EK-6 122
EK-7 123
EK-8 124
EK-9 125
EK-10 126
EK-11 129
Etik Kurul Raporu 133
Uygulama İzni 135

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 ..... **58**
Tablo 2 ..... **59**
Tablo 3 ..... **75**
Tablo 4 ..... **76**
Tablo 5 ..... **77**
Tablo 6 ..... **78**
Tablo 7 ..... **79**
Tablo 8 ..... **80**
Tablo 9 ..... **81**
Tablo 10 ..... **82**
Tablo 11 ..... **87**

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 ..... **52**
Şekil 2 ..... **54**
Şekil 3 ..... **67**
Şekil 4 ..... **68**
Şekil 5 ..... **69**
Şekil 6 ..... **70**

ÖZET

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkililiği

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematiğin birçok alanında sorun yaşadıklarına yönelik tespitler bulunmaktadır. Buna rağmen özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik alanına yönelik özelliklerine ilişkin çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Bu çalışma ile özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram (resim diyagramı, çizgi diyagramı, şema diyagramı, parça/bütün diyagramı) yöntemi kullanımının etkililiğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada ayrıca, diyagram kullanımının farklı problem türlerine ne düzeyde genellendiği ve diyagram yöntemi kullanımına yönelik öğrenci ve öğretmen görüşleri belirlenmiştir. Araştırma özel öğrenme güçlüğü tanısı bulunan ve belirlenen önkoşul becerileri sağlayan 10 deney ve 10 kontrol grubu olmak üzere toplam 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma deneysel araştırma modellerinden "öntest – sontest kontrol gruplu desen" üzerinden planlanmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla "Problem Çözme Başarı Testi" (PÇBT) hazırlanmıştır. Başarı testinin puanlanmasında uygulamacı tarafından geliştirilmiş olan Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır. Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı 80 normal gelişim gösteren öğrenciye uygulanmış ve güvenirliği 4 uzman tarafından kontrol edilmiştir. Verilerin çözümlenmesi aşamasında PÇBT'den öğrencilerin aldıkları puanlar Analitik Dereceli Puanlama anahtarına göre hesaplanmış ve veriler SPSS 23 sisteminde analiz edilmiştir. Analitik dereceli puanlama anahtarına ait veriler Kendall Tau_b ve Kruskal-Wallis H testi istatistiksel açıdan çözümlenmiştir. Analizler sonucunda hazırlanan rubriğin güvenilir olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin Problem Çözme Başarı Testi'nin ön-test ve son-test uygulamasından elde ettikleri puanların farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek üzere Non-Parametrik Mann Whitney-U ve Wilcoxon Z testleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Problem

Çözme Başarı Testi'nden aldıkları sontest puanları incelendiğinde (U=,000, p=,000<.05) aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin diyagram yöntemi kullanımını farklı problem türlerine genelleyebildikleri belirlenmiştir. Öğrencilerle ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar ise, matematiksel problem çözmede diyagram yöntemi kullanımına yönelik öğrenci ve öğretmen görüşlerinin olumlu yönde olduğunu gösterir niteliktedir.

Anahtar sözcükler: *özel öğrenme güçlüğü, iki basamaklı, matematiksel rutin problem, diyagram yöntemi, problem çözme*

ABSTRACT

The Effectiveness of Using Diagrams in Order to Improve Performance of Two Step Mathematical Word Problem Solving of Students with LD

There are many observations stating that students with special learning disabilities are having problems in many areas of mathematics. Despite this fact, there are limited number of studies about the problems students with special learning disabilities are having in mathematics. The aim of this study is to determine the efficiency of using the diagram method (picture diagram, line diagram, chart diagram and piece-and-whole diagram) in mathematical two-step routine problem solving to increase the performances of students with special learning disabilities.

The research also determines the extent of generalization of diagram method on different problem types and students' and teachers' opinions on using the diagram method. The research is based on 20 students, 10 of whom are the experiment group, diagnosed with special learning disabilities and conform the prerequisites and the other 10 being the control group. The research is planned as "Pretest – posttest pattern with control group" model, an experimental research method. Problem Solving Success Test (PÇBT) is prepared in order to assess the problem solving skills of the students. An Analytic Scaled Grading Key, designed by the researcher, is used to assess the problem solving skills of the students. Analytic Scaled Grading Key is applied on 80 students with normal development and assessed by 4 experts. Students' grades from the PÇBT are calculated according to the Analytic Scaled Grading Key and analyzed in SPSS 23 system. The data of Analytic Scaled Grading Key is analyzed statistically with Kendall Tau-b and Kruskal-Wallis H analysis. The rubric obtained as a result was found to be reliable. Non-parametric Mann Whitney-U and Wilcoxon Z tests are used to find whether the students' grades from the pre- and posttests of Problem Solving Success Test differ. Upon analyzing the students' grades from the posttests of Problem Solving Success Test, (U=,000, p=,000<.05), a statistically significant difference is observed. Furthermore, it is seen that students with special learning disabilities can generalize the usage of diagrams to different

problem types. The results of talks with students and teachers show that their opinions towards using diagram method in problem solving are positive.

Key words: *special learning disabilities, routine mathematical two-step problem, diagram method, problem solving*

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlar bulunmaktadır.

1.1.Problem Durumu

Eğitimin öncelikli hedefi bireylere gelecekte karşılaşabilecekleri problemlerin üstesinden gelebilecek becerileri kazandırmaktır. Yaşam süresince karşılaşılan problemler hızlı bir değişim içinde olduğundan belirli bir kesitte kazanılan becerilerin yeterli olması mümkün değildir. Bireylere bu becerilerin kazandırılabilmesi için eleştiri düşünme, akıl yürütme ve problem çözme öğretiminin merkeze alınması gerektiği düşünülmektedir (Lester, 1994; Pape ve Smith, 2002). Eğitim sürecindeki bu öneminden dolayı problem çözme becerileri ve problem çözme performansını etkileyen yöntemler sürekli bir araştırma alanı olagelmiştir. Matematik öğretiminin genel amacı, kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona günlük yaşamda karşılaşabileceği problemleri çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun,2013). Bireylerin yaşam kalitesi için olan öneminden ve problem çözme becerisinin gelişmesine olan katkısından ötürü matematik öğretiminin önem kazandığı ve matematik öğretimine okul öncesinden itibaren eğitimde geniş bir zaman ayrıldığı söylenebilir.

Matematik eğitiminde yenilikçi yaklaşımlar "okuma, yazma ve aritmetiğe" vurgu yapan " temellere dönüş" hareketine karşı bir görüş olarak 1980'lerin başlarında başlamıştır. Bu yenilikçi hareketlerin bir sonucu olarak, problem çözme matematik müfredatında önemli bir öğrenme alanı haline gelmiştir (Van De Walle,

Karp, Bay-Williams, 2014). Problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi, matematik dersinin amaçları arasında geniş bir yer tutar. İlköğretim çağındaki çocukların zihin gelişimleri hızlıdır. Uygun yaklaşımlar ile problem çözme ile ilgili beceriler bu yıllarda daha hızlı bir gelişim gösterebilir (Baykul, 2001). Problem çözmek sadece matematik öğrenmenin bir amacı değil, aynı zamanda onun temel aracıdır. Problem çözme matematik öğreniminin temel bir parçasıdır bu sebeple matematik programından ayrı olarak ele alınmamalıdır (National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 2000).

Amerika Birleşik Devletleri Matematik öğretmenleri Ulusal Konseyine (NCTM) göre problem çözme matematik müfredatının odağı olmalıdır (1980). NCTM, 2000 yılında yayınladığı matematik standartları belgesi ile okul matematiği için altı ilke sunmuştur. Bu altı ilke; eşitlik, müfredat, öğretim, öğrenme, değerlendirme, teknoloji konularını ele almaktadır. Eşitlik konusundaki ilke, bazı öğrencilerin matematiğin beklentilerini karşılamada daha fazla yardıma gereksinim duyabileceğini belirtmektedir (NCTM, 2000, s. 13). Bu ilke öğrenmede yetersizliği (learning disabilities-LD) olan öğrencilerin sınıf etkinliklerine ve matematiksel tartışmalara tam olarak katılmaları için fazladan yardım almalarının gerektiğini ifade etmektedir. Matematik alanında yetersiz kalarak desteğe ihtiyaç duyan gruplardan birisini özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar oluşturmaktadır. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler matematiksel görevlerini tamamlayabilmek için daha çok zamana ve ek kaynaklardan yararlanmaya gereksinim duymaktadır (Jitendra, 2007).

Öğrenme güçlükleri okul çağı çocuklarının yaşadıkları en yaygın sorunların başında gelmektedir (Lerner, 2000; Lyon, Fletcher ve Barnes, 2003). Özel gereksinimli öğrencilerin yarısından fazlasının öğrenme güçlükleri yaşadıkları belirtilmiştir (Donavon ve Cross, 2002; National Science Foundation, 1996). Amerikan Psikiyatri Birliğinin (APA 2013) tanımına göre özel öğrenme güçlüğü zekâsı normal ya da normalin üstünde olan bireylerin, standart testlere göre yaş, zekâ düzeyi ve aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda okuma, yazılı anlatım ve matematik düzeylerinin beklenenin önemli ölçüde altında olmasıyla tanısı konulan bir bozukluktur. Okuma bozukluğu, yazılı anlatım bozukluğu, matematik bozukluğu

ve başka türlü adlandırılamayan öğrenme bozukluğu alt gruplarını içermektedir. APA tarafından geliştirilmiş sınıflandırma sistemi olan DSM-V' de (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 2013) "öğrenme bozuklukları" terimi kullanılmış, bu sorunun çocuk ruh sağlığı ve hastalıkları kapsamında ele alınması gerektiği belirtilmiş ve sağaltımın bir parçası olarak özel eğitim verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Özel Öğrenme Güçlüğü Destek Eğitim Programı, MEB, 2008).

Özel öğrenme güçlüğü daha çok akademik alanlarda yaşanan başarısızlık olarak kendini göstermektedir. Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin akademik başarıları ve bilişsel yetenekleri arasında önemli bir fark vardır. Bu fark çocuğun herhangi bir yetersizliği olmamasına ve uygun öğrenme deneyimleri sağlanmasına rağmen devam etmektedir (Bateman, 1992; Lerner, 2000; Lyon, Fletcher ve Barnes, 2003).

Matematik alanı da özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin başarısız olduğu akademik alanlardan biridir. Matematik alanında yaşadıkları başarısızlıklar öğrencilerin yaşam kalitelerini etkilemektedir. Değişen ve gelişen yaşam koşullarıyla birlikte, yaşamında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşabilen, ekip çalışması yapabilen, matematikte öz güven duyabilen ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren bireylere gün geçtikçe artan bir düzeyde ihtiyaç duyulmaktadır. Matematik eğitiminin öncelikli hedefi bireylere günlük hayatlarında karşılaşabilecekleri matematiksel temel problemlerin üstesinden gelebilmelerini sağlayacak becerileri kazandırmaktır. Matematiksel Problem çözme yeteneği insanın varlığını sürdürebilmesi için gerekli en temel yeteneklerden biridir. Her alandaki zorluklarla başa çıkmadaki rolünden dolayı, okul matematik programlarının ana hedeflerinden biri, bu yeteneğin geliştirilmesi ile ilgilidir (Polya,1981).

Çocuklar fiziksel büyümelerine katkı veren fiziksel aktivitelerden hoşlandıkları kadar, zihinsel gelişmelerine katkı veren zihinsel aktivitelerden de hoşlanırlar ve hoşlandıkları için gelişirler (Skemp, 1986). Problem çözme etkinlikleri, bu zihinsel aktivitelerin başında gelir. Bu açıdan bakıldığında problem

çözme, zihinsel gelişmenin tamamlanabilmesi için bir ihtiyaçtır. Polya'ya (1981) göre eğitimin asıl amacı, öğrencilerin zekâlarını geliştirmek ve onlara düşünmeyi öğretmektir. Bunun için öğrencilere matematik derslerinde problem çözme eğitimi verilerek farklı düşünme yollarını öğrenmeleri, çözümleri için plan yapabilmeleri, çözümlerini ve düşüncelerini daha iyi ifade ve organize etmeleri, sabır, azim ve sorgulama alışkanlığı kazanmaları ve yeni durumlarla karşılaştıklarında kendilerine güvenmeleri sağlanmalıdır.

Problem çözme sürecine yönelik birçok bilişsel model oluşturulmuştur. Bu modellerin ortak özelliği problemlerin çözüm sürecini basit aşamalara ayırmaya odaklanmış olmasıdır (Moseley ve Brenner, 1997). Bu doğrultuda literatürde en geniş yeri Polya'nın problem çözme adımları kapsamaktadır. Polya (1987) problem çözümünü dört aşamalı olarak ele almıştır. Problem çözmenin kurallarının değil sistematiğinin olduğunu savunmuştur. Problemi anlama ve strateji seçimi Polya'nın problem çözme sürecinin önemli adımlarını oluşturmaktadır (Altun, 2013). Problem çözme sürecinde öğrencinin, otomatik olarak problemin çözümüne ulaşmasını sağlayacak kesin yollar yoktur. Fakat problemlerin çözümünde aşamalı bir yaklaşım kullanılması, öğrencinin işini kolaylaştırır (Özdemir ve Öztuncay, 2005).

Giderek artan bilgi birikimi, matematik eğitimi sırasında güçlük çeken öğrencilere problem çözmeyi öğretmek için şemaların kullanımını desteklemektedir. Powell'e (2011) göre, şemanın temel tanımı, öğrencilerin bir problemi çözebilmelerini sağlayan ve problemi organize etmek için oluşturulan "çerçeve" anlamına gelmektedir. Jitendra, Griffin, Deatline, Buchman ve Sczesniak (2007), şemaya dayalı öğretimin bir problemi düzenlemek üzere diyagramlar kullanmak olduğunu ifade etmektedirler. Bu şemalar; değişimi, karşılaştırmayı ya da bunların kombinasyonunu içeren problemler söz konusu olduğu zaman kullanılabilir. Probleme uygun belirli bir şema ya da diyagram seçilebilir. Bu diyagramın kullanılması, problemin çerçevesini oluşturacak, böylece öğrenci problemi çözebilecektir (Griffin ve Jitendra, 2009).

Özel Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problemi anlama basamağında sorun yaşadıkları bilinmektedir. Problemde verilenleri ve istenilenleri ayrıştıramadıkları için özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler problem çözümünde düşük performans sergilemektedir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik alanlarda yaşadığı güçlüklere yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Ancak, çalışmaların genellikle okuma ve yazma alanlarında yoğunlaştığı, matematik alanında yaşanan sorunlara ilişkin çalışmaların sayısının ise oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (Jitendra, 2007). Bu sınırlığının nedeninin ise matematiğin geometri, aritmetik, cebir gibi farklı alt alanları içermesi ve bu alt alanların her birinin de kendilerine özgü alt alanlarının olması ve birden fazla beceriyi içermesi bakımından okumaya göre daha karmaşık bir yapıda olmasına bağlanmaktadır (Geary, 1999). Bununla beraber son araştırmalar, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma ve yazma problemlerine ek olarak matematikte de yoğun olarak problem yaşadıklarını göstermektedir (Fuchs ve ark., 2005; Hanich, Jordan, Kaplan ve Dick, 2001; Shalev, Auerbach, Manor ve Gross-Tsur, 2000; van Garderen ve Montague, 2003; Nunokawa, 2005; van Garderen, 2007; Montague, 2008; Maccini ve Hughes, 2010; Poch, van Garderen, Scheuermann, 2015). Araştırmalarda özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin yaklaşık %25'nin matematiksel becerileri kazanmada güçlük yaşadıkları bildirilmiştir (Miller, Butler ve Lee, 1998; Rivera, 1997). Söz konusu araştırmalar incelendiğinde ülkemizde öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerini değerlendiren çalışmalar sayıca oldukça yetersizdir (Korkmazlar, 2015) ve alanda bu konuyu inceleyen araştırmalara ihtiyaç vardır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı "Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram (resim diyagramı, çizgi diyagramı, şema diyagramı, parça/bütün diyagramı) yöntemi kullanımının etkililiğini belirlemek" tir.

1.3 Araştırmanın Önemi

İlköğretimdeki öğrencilerin uluslararası düzeydeki matematik ve fen başarılarının karşılaştırılmasını amaçlayan Third International Mathematics and Sciences Study (TIMSS)in 2011 yılına ilişkin değerlendirmesinin sonucu ortaya çıkan TIMSS Ulusal 2014 raporunda ülkemiz matematik başarısı bakımından 4. Sınıf düzeyinde katılan 50 ülke arasından 35. sırada yer almıştır. TIMSS 2011 çalışmasında 4.sınıf düzeyinde sınava katılan öğrenciler için uluslararası matematik yeterlik düzeyleri tanımlanmıştır. Bu raporda Türkiye, "Öğrenciler matematiğe ilişkin başlangıç düzeyindeki bilgileri bilir. Öğrenciler tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilirler. Yatay ve dikey çizgiler, basit geometrik şekiller, koordinat bilgisi farkındalığına sahiptir. Basit bar grafiği ve tabloyu okuyabilir ve tamamlayabilirler" şeklinde tanımlanan alt düzey matematik sınıfında tanımlanmıştır (TIMSS 2011 Ulusal Raporu 2014).

TIMSS raporunda "Çok aşamalı sayısal problemleri çözme" kazanımıyla ilgili becerileri bakımından Ülkemiz katılan ülkeler genelinde alınan ortalama puanın altında kalmıştır. Kazanım sayılar konu alanında ve akıl yürütme bilişsel düzeyinde yer almaktadır. Türkiye, TIMSS ülkeleri içerisinde bu beceriye gösterdiği başarı ile 25. sırada yer almıştır (TIMSS 2011 Ulusal Raporu 2014). Bu sonuç problem çözme başarısının ve problem çözmeyi etkileyen bilişsel süreçlerin ne denli önemli olduğunu göstermekle birlikte yaptığımız araştırmanın Ulusal çapta önemini de göstermektedir.

Geçtiğimiz yüzyıl ve özellikle bu yüzyılda eğitim anlayışı dünya genelinde öğrencilerin yeteneklerini keşfetme ve bu yeteneklerini geliştirecek doğrultuda eğitilmesine yönelmiş ve bu yüzyıllar eğitim bilimleri açısından da önemli buluşlara imza atılmış yıllar olarak kabul edilmektedir (Karabey, 2010). Son yıllarda öğrenme güçlüğü konusu üzerine yapılan araştırmalar arttırılmış ve öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin farklı değişkenlerden kaynaklı öğrenmede güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Öğrenme güçlüğün derecesi ve türü kişiden kişiye değişmektedir. Bazı öğrenciler sadece okuma yazma alanında, bazıları sadece matematikte bazıları ise her

iki alanda da sorunlar yaşayabilmektedirler. Bu anlamda, öğrenme güçlüğü olan bireyler heterojen bir grup olduğu için bireyleri tanımlayabilecek tek bir profil türü bulunmamaktadır (Donavon ve Cross, 2002; Friend, 2011; Glago, Mastropieri ve Scruggs, 2009). Bireylerin ihtiyaçlarının belirlenmesi, yetersiz olduğu alanlarda gelişimlerinin destek eğitim ile sağlanması ve yetenekleri doğrultusunda eğitimlerinin sağlanması için farklı öğretim yöntemlerinin kullanımı önemli bir adımı oluşturmaktadır.

İlkokula veya ortaokula devam eden özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin genel akademik başarıları göz önünde bulundurulduğunda bu öğrencilerin matematik becerilerinde güçlükler yaşadıkları ve yaşadıkları bu güçlüklerin diğer alanlardaki başarılarını olumsuz etkilediği görülmektedir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma becerilerine ilişkin oldukça fazla sayıda araştırma varken, matematik güçlüklerine ilişkin çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır (Gersten ve ark., 2002). Örneğin, Maccini ve meslektaşları (1999) ilgili alan yazınına yönelik oldukça kapsamlı tarama çalışmalarında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin cebir işlemlerindeki performanslarını inceleyen sadece altı çalışmaya ulaşabilmişlerdir. Benzer şekilde Gersten ve meslektaşları (2002) çalışmalarında öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik destek çalışmalarını içeren oldukça sınırlı sayıda araştırmaya (Jackson, 2003; van Garderen, 2007; Dobbins, Gagnon, Ulrich, 2013) ulaşabilmişlerdir. Günümüzde ise dil ve matematik becerileri arasında muhtemel ilişkilerin varlığı kabul edilmekle birlikte bu konuya ilişkin çalışmalar yeni yeni gerçekleştirilmektedir (English, Kirshner, 2015).

Normal gelişim gösteren öğrenciler gibi özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler de günlük yaşamlarında problemlerle karşılaşmakta ve çeşitli yöntemler kullanarak bu problemlerle başa çıkmaya çalışmaktadır. Problem çözme becerisi, sadece özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için değil, aynı zamanda matematik öğrenmeye çalışan her birey için kazandırılması gereken en önemli matematik becerileri arasındadır. Problem çözme becerisine sahip bireylerin karşılaştıkları günlük yaşam problemlerine yaklaşımları, çözüm önerileri, çözüm stratejileri ve çözümleri genel olarak başarılı olmaktadır. Bu anlamda yaptığımız çalışma ile özel

öğrenme güçlüğü olan öğrencilere, sözel problem çözme öğretiminde diyagram kullanımının önemli bir model olunabileceği düşünülmektedir.

Problem çözümü için öğrencilere temel matematik yöntemleri yanında alternatif yöntemlerde öğretilmelidir. Klasik problem çözme yöntemleri ezber ve tekrar üzerine kurulmuştur. Bu yöntemler öğrencilerin bilgiyi organize etmelerine yardımcı olmamaktadır. Birbiri ile ilişkilendirilen bilgileri öğrenmek daha kolaydır. Diyagram yöntemi problemin içinde geçen nicelikleri sembole, nesneye veya imgeye dönüştürerek problemin anlaşılırlığını kolaylaştırmaktadır.

Matematiğin, tüm akademik ve günlük yaşam için önkoşul becerilerden biri olması nedeniyle, öğrencilerin matematik becerilerinde ne gibi sınırlılıkları olduğunun, bunların nedenlerinin ve bu nedenlere ilişkin çözüm önerilerinin belirlenmesi şarttır. Bu çalışmanın ülkemizde öğrenme güçlüğü olan çocukların matematiksel performansları hakkında bilgi sağlayacağı, öğretimlerinin planlanması sürecini destekleyeceği, kullanılan yöntem ile özel öğrenme güçlüğü bulunan bireylere matematik alanına yönelik bir sağaltım programı geliştireceği ve alanda yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram (resim diyagramı, çizgi diyagramı, şema diyagramı, parça/bütün diyagramı) yöntemi kullanımı etkili midir?

1.5. Alt Problemler

1. Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde yapılan öntestlerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?

2. Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kontrol grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?

4. Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında yapılan sontestlerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?
5. Uzmanların puanlama yönergesi kullanarak verdiği puanlar arasında bir ilişki var mıdır? Verilen bu puanların ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?

6. Diyagram yöntemi ile öğrenciler kazandıkları sayı problemi çözme becerilerini, farklı problem türlerine de genelleyebilmekte midir?

7. Araştırmaya katılan öğrencilerin diyagram kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?

8. Diyagram yöntemi kullanımıyla matematiksel sözel problemlerde öğrencilerin kazandıkları becerilere ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?

1.6. Sayıltılar

-Öğrencilerden yapılacak görüşmelerde çalışma ile ilgili düşüncelerini anlatmaları istendiğinde samimi cevap verecekleri varsayılmaktadır.

-Araştırmada kullanılan dereceli puanlama anahtarının geçerliliği ile ilgili alınan uzman görüşleri yeterlidir.

1.7. Sınırlılıklar

Çalışma grubu İzmir ilinde ikamet eden öğrenciler ile sınırlıdır.

-Bu çalışma özel öğrenme güçlüğü tanısı almış olan ve belirlenen önkoşul becerilere göre seçilen 20 ilkokul ve ortaokul öğrencisi ile sınırlıdır.
-Araştırmada etkililiği sınanan diyagram yöntemi yalnızca iki basamaklı matematiksel rutin sayı problemlerini çözme becerileri üzerinde denenmiştir.

1.8. Tanımlar

Özel öğrenme güçlüğü: Dili yazılı ya da sözlü anlamak ve kullanabilmek için gerekli olan bilgi alma süreçlerinin birinde veya birkaçında ortaya çıkan ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkat yoğunlaştırma ya da matematiksel işlemleri yapma güçlüğü nedeniyle özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan bireylerdir (Özel Eğitim Yönetmeliği, 2012).

Kaynaştırma: Özel gereksinimli öğrencilerin akranları ile aynı eğitim ortamlarında birlikte eğitim görmeleri, gereksinimleri olan destek hizmetlerini almaları olarak tanımlanmaktadır (Odom, 2000).

Rutin problem: Rutin problemler, günlük yaşamda karşılaşılan kar-zarar, yol zaman hesabı gibi çözülmesinde dört işlem becerilerinin yeterli olduğu ve bunların bilinip, doğru kullanılmasıyla çözülen problemlerdir (Altun, 2005)

İki basamaklı matematiksel problem: Problemin sayısal sonucu için ikili işlem gerektiren problemlerdir (Nesher ve Hershkovitz, 1994)

Problem Çözme Becerisi: Bir problemle karşılaşıldığında onu kavrama ve problemi anlama, çözümü için uygun stratejiyi seçme, bu stratejiyi kullanma ve sonuçları yorumlama yeteneğidir (Altun, 2004).

Diyagram yöntemi: Bilgiyi çizim, sembol ve imgelerle gösterim tekniğidir. Problemi anlamak ve organize etmek için şekil, şema veya grafikten yararlanılır (Buchman ve Sczesniak, 2007)

Dereceli puanlama anahtarı (Rubrik): Öğrenci performansını tanımlayan ölçütleri ve farklı seviyelerdeki performansı bu ölçütlerle birlikte puanlamaya yarayan rehberdir (Korkmaz, 2004).

1.9. Kısaltmalar

ÖÖG: Özel öğrenme güçlüğü
NGG: Normal gelişim gösteren
PÇBT: Problem çözme başarı testi
TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

BÖLÜM II

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1.1 Özel Öğrenme Güçlüğü ve Gelişimi

Özel öğrenme güçlüğünün tarihçesine baktığımızda, ilk öğrenme güçlüğü vakası 1896 yılında "konjenital kelime körlüğü" tanısıyla İngiliz hekim Morgan tarafından yayınlanmıştır. Morgan, 14 yaşındaki Percy'nin beyninde hasar olmamasına ve yaşıtlarından farklı bir gelişim göstermemesine rağmen sözcükleri doğru okuyamadığını ve hatasız yazamadığını bildirmiştir. Bu durumun sebebini beynin belirli bir bölümünün gelişimindeki aksaklıktan kaynaklanan konjential bir bozukluk olarak belirtmiştir (Morgan, 1896'dan akt. Korkmazlar, 2015). Yirminci yüzyılın ortalarında yapılan araştırmalarda, öğrenme güçlüklerinin nörolojik bir bozukluk olduğu ve hafif düzeyde beyin hasarından kaynaklandığı öne sürülmüştür (Silver,1993). Yirminci yüzyılın son çeyreğinde yapılmaya başlanan çalışmalarda ise öğrenme güçlüklerini inceleyen araştırmacılar, kendi disiplinlerine ve yönelimlerine göre yeni kavramlar, terimler ve tanımlar ortaya atmıştır (Clements,1973; Mauser, 1981; Millichap, 1977; Myers ve Hammill, 1976; Richardson, 1975; Senf, 1973; Akt. Korkmazlar, 2015). Günümüzde kullandığımız "öğrenme güçlükleri" terimi ilk kez 1962 yılında Kirk tarafından kullanılmıştır. Kirk, öğrenme güçlüğünü "Zihinsel, duyusal yetersizlikler, kültürel nedenlerden ve serebral fonksiyon bozukluklardan kaynaklanmayan konuşma, yazma, imla veya aritmetik alanlarından birinin veya birden fazlasının gelişmesinde gerilik, gecikme veya bozukluk" şeklinde tanımlamıştır (Kirk, 1975'den akt. Mauser,1981).

Türkiye'de öğrenme güçlüğü kavramı "özel öğretim okulları yönetmeliğinin 4. maddesinin k fıkrasındaki tanımıyla yasal boyut açısından yerini almıştır. Bu

yönetmeliğe göre: "Öğrenme güçlüğü olan, gerek zekâ düzeyi yönünden ayrıcalığı olmamakla beraber yetiştiği çevrenin maddi ve kültürel yetersizliği yüzünden eğitim ve öğretim için ilgileri tecrübeleri bulunmayan veya organik ve fonksiyonel sebeplere bağlı özel nitelikte anlama, anlatma, okuma, yazma, çizme, tanıma ve kavramlaştırmada güçlükleri olan çocuklar" olarak ifadesini bulmaktadır (Özyürek, 2001). Yapılan son güncelleme ile Özel öğrenme güçlüğü olan birey: tanımı "Dili yazılı ya da sözlü anlamak ve kullanabilmek için gerekli olan bilgi alma süreçlerinin birinde veya birkaçında ortaya çıkan ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkat yoğunlaştırma ya da matematiksel işlemleri yapma güçlüğü nedeniyle özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan birey" şeklinde revize edilmiştir (Özel Eğitim Yönetmeliği, 2012).

ABD'de 1968 yılında National Advisory Committee on Handicappet Children tarafından önerilen ve 1975 yılında özel eğitim yasasında yer alan öğrenme güçlükleri tanımı şöyledir: "Belirgin öğrenme güçlüklerine sahip çocuklar terimi sözel ya da yazılı dili anlama ya da kullanmayla ilgili temel psikolojik süreçlerin bir ya da birkaçında bozukluklar olan; ve bu bozukluklara bağlı olarak dinleme, konuşma, okuma, yazma ya da matematiksel işlem yapma yeteneklerinde aksamalar görülen çocuklar anlamına gelmektedir." (Özyürek, 2001).

Hammill 1982–1989 yılları arasında yayımlanmış öğrenme güçlüğü ile ilgili 28 temel kitabı incelemiş ve tanımları irdeleyerek öğrenme güçlüğünü açıkça betimleyen kapsamlı bir tanım ortaya koymuştur. Bu tanım Amerikan Ulusal Öğrenme Bozukluğu Birleşik Komitesi tarafından kullanılmış ve en çok kabul gören tanım olmuştur (Ersoy ve diğerleri, 2001). ABD Öğrenme Bozukluğu Komitesi'nin (NJCLD) 1988'de yayınladığı tanıma göre, "Öğrenme Bozukluğu genel bir terimdir ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme ile matematik becerilerinin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli güçlüklerle kendini gösteren heterojen bir bozukluk grubudur".

Yaygın olarak kabul edilen öğrenme güçlüğü tanımına göre öğrenme güçlüğü; sözlü ve yazılı dili kullanma ya da anlamayı kapsayan temel psikolojik

süreçlerdeki bir bozukluktur. Bu bozukluk, dinleme, düşünme, konuşma, okuma, yazma, imla ya da matematikte beceri eksikliği şeklinde kendini gösterir. Öğrenme güçlüğü, görsel, işitsel ve motor alandaki yetersizlikler ile zeka geriliği, uyum bozukluğu veya çevresel, kültürel, ekonomik dezavantajlardan kaynaklanan öğrenme sorunlarını kapsamaz (Silver,1993).

Hallahan ve Kaufman'a (1988), göre öğrenme güçlüğü olan öğrenci; akademik problemleri çözmek için gerekli stratejilere sahip olmayan, sahip olduğu stratejileri de kullanamayan, kendi yeteneklerine güvenmeyen ve inanmayan, kendisine sunulan öğrenme durumuna uygun stratejileri seçemeyen pasif bir bireydir (Akt, Akyol, 1997).

Literatürde yer alan bu bilgilere dayanarak öğrenme güçlüğünü;

- Normal ya da normalin üzerinde zekâya sahip,
- Primer psişik bir hastalığı olmayan,
- Belirgin bir beyin hasarı bulunmayan
- Duyusal özrü olmayan
- Dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme ile matematik becerilerinin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli güçlükleri olan,
- Kendini idare etme, sosyal algılama ve etkileşim sorunları olan,
- Standart eğitime rağmen yaşına ve zekâsına uygun okul başarısı gösteremeyen bireylerdeki durum olarak tanımlayabiliriz (Korkmazlar,2015).

2.1.2. Özel Öğrenme Güçlüğünü Açıklayan Yaklaşımlar

Öğrenme güçlüğünün nedenlerine odaklanan uzmanlar, yaşanan güçlüklerin sebeplerinden yola çıkarak geliştirilen müdahaleler ile öğrenme güçlüklerinde yaşanan sorunları çözme, sorun oluşturan davranışları düzenleme ve bireyi bu sorunla baş etmek üzere güçlendirmeye ağırlık veren psiko-eğitimsel yaklaşım temelli çalışmalara yoğunlaşmışlardır. Akademik becerilerde yaşanan sorunlara dikkatlerini veren eğitimciler ise okuma, yazma ve matematik alanında başarıyı

arttırmak amacıyla öğretim stratejisi geliştirmeye ağırlık veren çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Girli, 2012).

Öğrenme güçlüğünün nedenlerine ve sağlatımlarına yönelik müdahaleleri açıklayan yaklaşımlar üç ana başlık altında toplanmıştır.

-Nöropsikolojik süreçlerle ilgili yaklaşımlar:

- Nörolojik yaklaşım
- İlk bilgi işlem yaklaşımları
- Bilgi işlem yaklaşımları
- Metabilişsel/Üstbilişsel yaklaşım
- Sesbilgisel/Fonolojik yaklaşım
- Beyin bağdaşımlı öğrenme

-Gelişimsel yaklaşım

-Eğitim ve öğrenme ile ilgili yaklaşımlar (Öğrenme güçlüğü ile doğrudan ilişkili olmayan yaklaşımlar):

- Davranışsal yaklaşım
- Yapılandırmacılık kuramı
- Çoklu zeka kuramı

Yukarıda verilen yaklaşımlar incelendiğinde matematiksel problem çözme becerisinin ve bu beceriye yönelik geliştirilen müdahalelerin üstbilişsel süreçler içerinde yer bulduğu görülmüştür (Poison ve Jeffries, 2014; Krawec ve ark., 2013; borkowski, 1992; Trainin ve Swanson, 2005). Zimmerman (1986) üstbilişi, değişen akademik taleplere yanıt olarak davranışsal ve çevresel işleyişi ayarlama yeteneği olarak tanımlamıştır. Matematiksel problem çözme sürecinin karmaşık yapısını kolaylaştırmak için strateji bilgisi kullanımı ve üstbilişsel süreçlerin farkındalığı önemlidir (Montague, Enders, & Dietz, 2011). Üstbilişsel stratejiler, modelleme, sözlü açıklama, talimatları ezberleme ve uygulama gibi öğretim bileşenlerini kullanmayı ve performansı geliştirmek için üstbilişsel süreçleri içselleştirmeyi

gerektirmektedir (Krawec & Montague, 2012). Diyagram yöntemi problemin içinde geçen nicelikleri sembole, nesneye veya imgeleme dönüştürerek problem çözümünü kolaylaştıran, üst bilişsel süreçlere odaklanan stratejilerden birisidir (van Garderen, 2007).

2.1.3. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Tanı ve Değerlendirmesi

Konuşma ve motor becerilerde görülen yetersizlikler; okuma, yazma ve matematik gibi akademik alanlarla ilişkili bozukluklara göre daha çabuk fark edilmektedir. Özel öğrenme güçlüğü akademik alanlarda yaşanan bir bozukluk olduğu için genellikle okul döneminde fark edilebilmektedir. Görülen öğrenme güçlüklerinin okul döneminde fark edilmesinden dolayı aileler soruna yönelik tedbirleri geç almaktadır (Deniz ve ark., 2012).

Öğrenme güçlüğü medikal bir sorunun sonucu ya da belirtisi olabileceği için tanı ve değerlendirme süreçleri içerisinde ayrıntılı bir tıbbi değerlendirme yer almalıdır. Her vaka da farklı olabilecek şekilde öykü, fizik muayene, nörolojik muayene ve EEG, duyu muayeneleri, laboratuvar ve genetik gibi farklı incelemeler yapılması gerekebilir (Erman,2001) . Özel öğrenme güçlüğü nedenselliği henüz netlik kazanmamış bir sorun olduğundan, tanı ve değerlendirme araçları da çeşitlilik göstermektedir (Korkmazlar, 1992). Özel öğrenme güçlüğünü değerlendirmek için kullanılan bazı araçlar:

- Zekâ testleri,
- Genel başarı testleri,
- Tarama testleri,
- Görsel-motor testler,
- İşitsel algı/dil testleri,
- Okuma, yazma, matematik testler,
- Sosyal uyum ve kişilik testleri,
- Yaratıcılık testleri,
- Mesleğe yöneltme testleri,
- Diğer testler.

Özel öğrenme güçlüğü tanısı konulurken zeka testleri, akademik başarı testleri, diğer alanlardaki özel yetenek testleri gibi test gruplarından yararlanılmaktadır. Wechsler Zeka Ölçeği, akademik başarı testleri, görsel motor algı testleri, bellek testleri, sağ-sol yön tayin testleri tanı sürecinde en sık kullanılan testler arasındadır (Erden, 2011).

2.1.4. Özel Öğrenme Güçlüğünün Sınıflandırması

Myers ve Hammill (1976), her öğrencinin sorununun farklı düzeylerde farklı alanlarda olabileceğini belirtip, özel öğrenme güçlüğünün sınıflandırılamayacağını ileri sürmektedir. Bir vakada hem okuma hem yazma güçlüğü varken, diğerinde sadece aritmetik öğrenme güçlüğü olabilmektedir.

Gallagher ve Kirk (1989) öğrenme güçlüklerini, gelişimsel ve akademik olarak iki gruba ayırmıştır. Gelişimsel öğrenme güçlükleri; çocuğun akademik alandaki başarısı için önceden kazanılmış olmasına gereksinim duyulan dikkat, hafıza, algı, motor, dil ve düşünme becerilerindeki bozuklukları kapsar iken Akademik öğrenme güçlükleri; okuma, yazma, aritmetik, harfleme ve yazılı anlatım gibi okulda kazanılan becerilerindeki sorunları içerir.

1994 yılında yayınlanan DSM-IV'te "öğrenme bozuklukları" terimi kullanılmış, bu sorunun çocuk psikiyatrisi kapsamında ele alınması gerektiği belirtilmiş ve özel eğitim alanını ilgilendiren bir sorun olduğu vurgulanmıştır. DSM-V'te (2013) "Nörogelişimsel Bozukluklar" kategorisi içerisinde "özgül öğrenme bozukluğu" başlığı altında öğrenme bozuklukları okuma bozukluğu (Disleksi), Yazılı anlatım bozukluğu (Disgrafi) ve sayısal-matematik bozukluk (Diskalkuli) olarak 3'e ayrılmıştır.

2.1.5. DSM-V'te Özel Öğrenme Güçlüğünün Tanı Kriterleri ve Özellikleri

Amerikan Psikiyatri Birliği'nin yayınladığı Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal Elkitabının beşinci baskısında (DSM-V, 2013) özel öğrenme güçlüğü olan çocukların tanılama kriterleri ve özellikleri verilmiştir.

*"**A.** Gerekli girişimlerde bulunulmuş olmasına karşın, en az altı aydır süren, aşağıdaki belirtilerden en az birinin varlığı ile belirli, öğrenme ve okul becerilerini kullanma güçlükleri:*

1. *Sözcük okumanın yanlış ya da yavaş ve çok çaba gerektiriyor olması (örn. Tek tek sözcükleri yüksek sesle okurken, yanlış ya da yavaş ve duraksayarak okur, sıklıkla sözcükleri kestirir [öngörür], sözcükleri seslendirmede güçlükler yaşar).*

2. *Okunanın anlamını anlama güçlüğü (örn. Düzyazıyı düzgün okuyabilir ancak sırayı, ilişkileri, çıkarımları ya da derin anlamları anlamaz).*

3. *Harf harf söyleme/yazma güçlükleri (ünlü ya da ünsüz harfleri ekleyebilir, çıkarabilir ya da bunların yerini değiştirebilir).*

4. *Yazılı anlatım güçlükleri (örn. Cümleler içinde birden çok dilbilgisi ya da noktalama yanlışı yapar; paragraf düzenlemesi kötüdür; görüşlerinin yazılı anlatımı açık değildir).*

5. *Sayı algısı, sayı gerçekleri ya da hesaplama güçlükleri (örn. Sayıları, bunların büyüklüğünü ve ilişkilerini anlaması kötüdür; yaşıtlarının matematik dersinden öğrendiklerinden değişik olarak, tek rakamlı sayıları eklerken parmak hesabı yapar; sayısal hesaplamaların ortasında kaybolur ve işlemleri değiştirebilir).*

6. *Sayısal uslamlama (akıl yürütme) güçlükleri (örn. nicel sorunları çözmek için matematikle ilgili kavramları, gerçekleri ya da işlemleri uygulamakta çok güçlük çeker).*

B. *Etkilenen okul becerileri, kişisel olarak uygulanan geçerli başarı ölçümleri ve kapsamlı klinik değerlendirme ile doğrulandığı üzere, kişinin kronolojik yaşına göre beklenenden önemli ölçüde ve ölçülebilir derecede altındadır ve okul ya da işle ilgili başarıyı ya da günlük yaşam etkinliklerini ileri derecede bozar. On yedi yaşında ve üzerinde olan kişilerde, geçerli değerlendirmelerin yerine, işlevselliği bozan belgeli öğrenme güçlükleri öyküsü kullanılabilir.*

C. *Öğrenme güçlükleri okul yıllarında başlar, ancak etkilenen okul becerileriyle ilgili gerekler, kişinin sınırlı yeterliğini aşmadıkça tam olarak kendini göstermeyebilir (örn. zamanla sınırlı sınavlar, dar bir zamanda uzun ve karmaşık raporları okuma ya da yazma, okulda aşırı yüklenme).*

D. *Öğrenme güçlükleri, anlıksal yetiyitimleri, düzeltilmemiş görme ya da duyma keskinliği, diğer ruhsal ve sinirsel bozukluklar, ruhsal-toplumsal güçlükler, okulda kullanılan dili tam bilmeme ya da eğitsel yönergelerin yetersizliği ile daha iyi açıklanamaz.*

Okuma bozukluğu ile giden:
Sözcük okuma doğruluğu
Okuma hızı ve akıcılığı
Okuduğunu anlama

Yazılı anlatım bozukluğu ile giden:
Harf harf söyleme/yazma doğruluğu
Dilbilgisi ve noktalama doğruluğu
Yazılı anlatımın açıklığı ya da düzeni

Sayısal (matematik) bozukluk ile giden:
Sayı algısı

Aritmetik gerçeklerin ezberlenmesi
Doğru ve akıcı hesaplama
Doğru sayısal uslamlama

Dsm-V'te Özgül Öğrenme Bozuklukları derecelerine göre 3 gruba ayrılmışlardır.

Ağır olmayan
Eğitsel bir- iki alanda öğrenme becerilerinde birtakım güçlükler vardır, ancak özellikle okul yıllarında uygun yerleştirme yapılırsa ya da yeterli destek verilirse, kişi bunları ödünleyebilir ya da işlevselliğini koruyabilir.

Orta derecede
Eğitsel bir-iki alanda öğrenme becerilerinde belirgin güçlükler vardır, dolayısıyla okul yıllarında yoğun ve özel eğitim ara vermeleri olmadan kişi yeterlik sağlayamayacak gibi görünmektedir. Etkinliklerini doğru ve etkin bir biçimde tamamlayabilmesi için, okulda, işyerinde ya da evde, en azından günün bir bölümünde, uyarlamalar yapılması ya da destek verilmesi gerekebilir.

Ağır
Eğitsel bir-iki alanda öğrenme becerilerinde ağır güçlükler vardır, dolayısıyla kişi, okul yıllarının çoğunda, sürekli olarak kişiselleştirilmiş özel bir eğitim görmeden bu becerileri öğrenemeyecek gibi görünmektedir. Evde, okulda ya da işyerinde uygun yerleştirmeler yapılması ya da destek verilmesi durumunda bile kişi bütün etkinliklerini etkin bir biçimde tamamlayamayabilir."

2.1.6. Okuma Bozukluğu (Disleksi)

Okuma bozukluğu genellikle çocuğun ilkokulda okumaya başladığı aşamada fark edilen, okumaya ilişkin bir zihinsel süreç farklılığıdır. Okuma bozukluğu

bulunan çocuklar birbirleriyle tam bir benzerlik içinde değildir. Bu bozukluğu taşıyanların en belirgin özelliği aynı yaş ve zekâ düzeyinde olup normal gelişim gösteren diğer çocuklara kıyasla okuma düzeylerinin daha düşük olmasıdır (Yorgancı, 2006).

Okuma Bozukluğu açıklanırken, bireysel olarak uygulanan standart okuma ve okuduğunu anlama testleri ile ölçüldüğünde; kişinin kronolojik yaşı, zekâ düzeyi ve yaşına uygun olarak aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda okuma başarısının beklenenin önemli ölçüde altında olduğu bozukluk ifade edilmektedir (APA, 2001). Okuma bozukluğu dil temelli bir bozukluk olarak düşünülmektedir. Bu bozukluk sesbilgisel işleme ve hızlı isimlendirme becerilerinin yetersizliği ile bağlantılı olmakla birlikte, doğru ve akıcı kelime çözümleme becerisinin gelişiminde güçlükler olması ile nitelendirilir. Okuma bozukluğu, sesbilgisi yetersizliğinin yanında, çözümlemede ve imla becerisinde zayıflık ile kendini göstermektedir (Carrol ve Snowling, 2004).

Okuma Bozukluğu Olan Çocuklar;

- Alfabeyi öğrenmede,
- Harfleri doğru tanıma ve yazma,
- Harflere bakarak kopya etme,
- Sesleri ve kelimeleri ayırt etme,
- Heceleme,
- Akıcı hızlı ve doğru okuma,
- Okuduklarını anlama,
- Yazılı dilde ustalaşma ve bu dili kullanma,
- Okuma sırasında göz taraması ve izlemesinde güçlük yaşarlar.

Okuma alanında güçlük yaşayan çocukların duyumsal ayırt etme yeteneklerinin zayıf olduğu ve sözel yönergeleri takip etmekte zorlandıkları bilinmektedir. İşitsel hafızalarının yeterince işlevsel olmamasından dolayı aynı anda verilen çocuklu talimatları uygulamakta güçlük yaşarlar (Vellutino, 1987). Farklı sesleri ayrıştıramadıkları için bazı harf, kelime ve sayıları yanlış duymakta, benzer

sesleri karıştırmakta veya ters çevirebilmektedir. Okuma alanında güçlük yaşayan çocuklar matematiksel işlemleri akıldan çözmede, sıralamada ve öncelik sonralık ilişkisini kurmada zorlanır.

2.1.7. Yazılı Anlatım Bozukluğu (Disgrafi)

Disgrafi denen yazma ya da yazılı anlatım bozukluğunda yazım hataları, okunaksız ve düzensiz el yazısı, bazı harf, rakam ve sözcükleri ters yazma, b-d, m-n, ı-i, d-t, g-ğ-y, z-s, g-k, r-n, f-v, d-t gibi harfleri karıştırma, sözcükler arasında boşluk bırakmadan ya da sözcüğü birkaç parçaya bölerek yazma gibi bozuklular görülür. Harfleri ters ya da dönmüş gibi algılayabilirler ve buna bağlı olarak da b-p, 3-5, 6-9 gibi harf ve rakamları ters çevirirler. El yazısı yaşıtlarına oranla okunaksızdır ve daha yavaştır. Çocuk gördüğü şeyin şekil ve pozisyonunu algılamada güçlük çeker (İşeri ve Sarı, 2008; Tarhan, 2006).

Disgrafi, özellikle heceleme ve yazmayı etkileyen bir güçlüktür. Disgrafiye sahip bireylerin gösterdiği davranışlar ise şu şekildedir:

- Okunaksız el yazısı,
- Kalem tutmada zayıflık,
- Yazarken oransız boşluk bırakma,
- Kelime yazımında hata,
- Yetersiz paragraf bilgisi,
- Cümle kurumunda yetersizlik,
- Dilbilgisi kurallarına uymadan yazma,
- Yanlış sözcük kullanımı,
- Yavaş yazma,
- Fikirlerini ifade edememe
- Ayna hâli yazma,
- Kelimeyi ters yazma,
- Devrik cümle kurma (LDA of Minnesota, 2005).

Yazılı anlatım bozukluğu olan çocukların kelime hecelemede ve düşüncelerini yaşa uygun dil bilgisi normlarına göre ifade etmede güçlükleri vardır. Cümlelerinde çok sayıda dil bilgisi yanlışları, kötü paragraf düzeni ve el yazısı görülür. Bu çocukların uygunsuz ve hatalı kelimeler seçtikleri, paragraflarının düzensiz olduğu, hecelemelerde zorlandıkları ve kelime dağarcıklarının yaşıtlarına göre dar olduğu görülür (Karabekiroğlu,2012).

2.1.8. Sayısal (Matematik) Öğrenme Bozukluğu (Diskalkuli)

Alan yazında yapılan çalışmalar taradığında ülkemizde bu kavramın daha çok "Matematik Öğrenme Bozukluğu" ve "Diskalkuli" şeklinde kullanıldığı görülmektedir (Köroğlu, 2008; Bintaş, 2007; Sezer ve Akın, 2011). Diskalkuli; "Sayısal ve uzamsal ilişkileri görebilme ve ifade edebilme, bunları anlamadaki bozukluk" olarak değerlendirilebilir (Butterworth (1999). Butterworth (2003) ve Beachman ve Trott (2005) çalışmalarında Diskalkuliyi; "Matematiksel ilişkileri anlama, yazma ve hesaplamada, sayısal sembolleri tanıma, kullanma ve yazmada bozukluk ya da eksiklik" biçiminde ifade etmişlerdir. Diskalkuli; sayıları doğru okuyamama, basit toplama ve çıkarma işlemlerini gerçekleştirememe, çarpım tablosunu ve bölme işlemini öğrenmede sınıf arkadaşlarına göre geri kalma, problem çözümünde izlenecek adımlara karar verememe biçiminde kendisini gösterir (Akın, Sezer, 2010; Motavallı, 2000; Tarhan, 2006; Wilmhurst, 2009). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin zeka düzeyi ve kronolojik yaşına göre aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda, matematik becerisi, beklenenin önemli ölçüde altındadır.

Şimdiye kadar yapılan ve literatürde yer alan çalışmalar göz önüne alındığında diskalkulik bireylerin ortak özellikleri ya da diskalkulinin belirtileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

-Belleğin zayıf çalışması sebebiyle yapılan hatalı hesaplamalar.
-Temel matematik becerilerini içeren işlemleri oldukça yavaş ve zor çözerler.

-Hesaplamalarda daha küçük çocuklarla aynı yöntemleri kullanırlar ama hataya

eğilimlilerdir.

-Sayma ve hesaplamada yavaştırlar,

-Rakamları öğrenmede zorluklar yaşarlar,

-Sayma yeteneğini gösteremez ve hesaplama hataları yaparlar,

-Matematiksel problemleri tamamlarken farklı yöntemler arasında problemler yaşarlar,

-Sayı kavramını anlamakta güçlük çeker (altı mı iki mi büyüktür, hangisi az gibi),

-Bazı aritmetik sembolleri öğrenmekte zorlanır, karıştırırlar (+ yerine x gibi),

-Sayıları karıştırır (6-9, 4-7, 2-5, 12-21 gibi),

-Geometrik şekilleri çizmekte ve isimlendirmekte zorlanırlar,

-Görsel ve mekânsal işleyiş ile ilgili problem yaşarlar,

-Para üstü verirken şaşırırlar,

-Gün, hafta, ay, mevsimler vb. kavramları anlamada güçlük çekerler

-Zamanı anlatmada, yer ve yönü bulmada zorlanırlar,

-İşleme sağdan değil soldan başlar,

-Eldeleri unutur ya da doğrudan sonuca yazar,

-Çıkarırken deste bozmak yerine alttakinden üsttekini çıkarır,

-Çarpım tablosunu öğrenemez,

-Problemi çözüme götürecek işleme karar veremez,

-Akıl yürütmekte zorlanır,

-Kesir ve grafikleri kavrayamaz,

-Saati öğrenmekte zorlanır,

-Ölçüm ve olasılık hesaplarında güçlük çeker,

-Akıldan doğru çözdüğü pek çok problemi kağıt-kalemle yapamaz.

Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin genel olarak kabul edilen en belirgin özelliği aritmetik kuralları hatırlamada ve öğrenmede sorun yaşadıklarıdır (Geary, 1993; Geary ve Hoard, 2001; Ginsburg, 1997; Jordan, Hanich, ve Kaplan, 2003b; Jordan ve Montani, 1997; Kirby ve Becker, 1988; Russell ve Ginsburg, 1984;

Shalev ve Gross-Tsur, 2001). Diskalkulik öğrencilerin ikinci önemli özelliği hesaplama sürecinin yürütülmesinde ve problem çözme yöntemlerini uygulanmasında yaşanan sorunlar ile uzun çözüm süreleri ve yüksek hata oranlarıdır (Geary, 1993).

Bir yaklaşıma göre diskalkulinin altında yatan sebepler ile bilişsel ve nöropsikolojik gelişim ilişkilidir. Geary ve arkadaşlarına (Geary ve ark., 2000; Geary ve Hoard, 2001) göre diskalkulik öğrencilerin aritmetik kuralları öğrenirken yaşadığı güçlüklerin altında bellekler arasında oluşan transfer sorunu yer almaktadır. Diğer bir yandan semantik okuma güçlüklerinin de matematik öğrenme güçlüğü üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir. Dislektik öğrenciler aritmetik kuralları öğrenmede güçlük çekerken diskalkulik öğrenciler de okuma ve okuduklarını özetleme konusunda sorun yaşamaktadır. Semantik olmayan öğrenmeler üzerine yetersizlik yaşayan diskalkulik öğrencilerde bulunmaktadır. Matematik öğrenme güçlüğü olan bazı öğrenciler renk kavramını kazanma, nesneleri adlandırma ve bilgiyi genelleme konusunda oldukça yavaş kalabilmektedir (Temple ve Sherwood, 2002).

İşleyen bellek güçlükleri diskalkuliye sebebiyet veren önemli sorunlardan birisidir. Yetersiz kalan işleyen bellek aritmetik hesaplama prosedürünün işleyişinde güçlük yaşanmasına sebebiyet vermektedir (Geary, 1993). Diskalkulik öğrenciler ritmik sayma ve sayı basamaklarını hatırlama gibi işleyen belleğin kullanıldığı durumlarda normal gelişim gösteren akranlarına göre daha az kontrol sahibidir (Siegel ve Ryan 1989). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin yaşadığı diğer eksiklikler parmak agnozisi, disgrafi ve sağ-sol ayırımı ile ilişkilidir. Bu yetersizliklerden bir tanesi diskalkulik öğrencilerde görülebileceği gibi okuma yetersizliği ile ilişkili olarak bu özelliklerin hepsi bir arada da görülebilir (Kinsbourne ve Warrington, 1963; Spellacy ve Peter, 1978).

2.1.9. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitimi

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin, dikkat, algılama, bellek süreçlerinde var olan güçlüklerini ve okul müfredatlarında yer alan akademik becerilerini geliştirmek

için tek bir yaklaşıma dayalı eğitim programlarının yeterli olmayacağı düşünülmektedir (Girli, 2012). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde tek başına yararlı olduğu kesinleşmiş bir teknik bulunmamasına karşın farklı yöntemlerin kombinasyonlarının etkili olabileceği gösterilmiştir (Altuntaş, 2010). Tanılamanın yapılamadığı okul öncesi dönemde potansiyel olarak öğrenme güçlüğü olması muhtemel öğrenciler için gelecekteki öğrenmelerini etkilemesi ve öğrenmeye temel oluşturması bakımından çalışmalar gelişimsel yetersizlik üzerinde yoğunlaşmaktadır. Özellikle dikkat, algı, bellek gibi bilişsel süreçler alanında yürütülmektedir (Girli, 2012). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ilkokul ve daha ileri eğitim kademelerine geldiklerinde akademik becerilerindeki yetersizlik alanlarını desteklemek amacıyla akademik performansı geliştirecek stratejilerin incelendiği çalışmalar ile öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitimlerine destek verilmektedir (Korkmazlar, 2015).

Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin eğitim programları yaşa ve öğrenme güçlüğünün derecesine göre farklılık gösterdiği için, öncelikle öğrencinin ihtiyaçları belirlenmelidir. Bu durumlar sağlandıktan sonra bozukluğun derecesine ve gelişim düzeyine göre program hazırlanmalıdır. Eğitime daima çocuğun en başarılı olduğu düzeyden başlanmalı ve çocuk bir aşamada tam başarıya ulaşmadan bir sonrakine geçilmemelidir (Yorgancı, 2006). Özel öğrenme güçlüğü belirtilerinin azaltılmasında önemli yere sahip olan program ve stratejilerden en sık kullanılanları şu şekildedir:

Kephart'ın algısal-motor programı: Özel eğitimciler, psikologlar ve fiziksel eğitimciler arasında geniş bir yankı bulmuş olan model, çocuğun hareket yolu ile algısal unsurları yapılandırdığını, öğrenmenin temelinde motor becerilerin olduğunu, çocuğun önce hareket ettiğini ve gözü ile hareketi izlediğini buna bağlı olarak el-göz koordinasyonun oluştuğunu öne sürmektedir. Bu model aynı zamanda özel öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarda motor becerilerin, görsel algının, işitsel-motor uyum ve beden imajının geliştirilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir (Kephart, 1978).

Frostig Gelişimsel Görsel Algı programı: Frostig'in programları, eğitsel terapinin en önemli bölümlerinden biri olarak adlandırdığı görsel algıya dayanmaktadır. Algısal becerilerin otomatikleşmesi için devamlı tekrar gerektiğini vurgulayarak, çocuğun okuyabilmesi için görsel sembolleri algılamasının yetmeyeceğini, sembollere ait seslerin de çağrışım yapması 29 gerektiğini belirtmiştir. Algı becerisi kadar önemli olan diğer becerinin dikkat olduğunu söylemiştir (Frostig, 1972).

Getman'ın görsel-motor programı: Çocuğun zihinsel ve davranışsal gelişiminin hareket deneyimine ve görsel gelişimine bağlı olduğunu belirterek, temel öğrenme deneyiminin görsel algılara bağlı olduğunu savunmaktadır (Gearheart, 1986).

Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı: Piaget'nin bilişsel gelişim kuramından özel öğrenme güçlüğünün erken tanısında, eğitim programı geliştirilmesinde sıklıkla yararlanılabilmektedir. Piaget'e göre çocuklar sıralı aşamalardan geçerek algılama ile öğrenmektedir (Gang, 1983). Bununla birlikte pek çok farklı programdan yararlanılmaktadır. Özel öğrenme güçlüğü belirtilerinin azaltılmasında kullanılacak tek bir programdan söz etmek mümkün değildir. Nitekim Gearheart (1986) her türlü yaklaşımın zayıf ve güçlü yönleri olacağını belirterek; öğretilmesi hedeflenen beceriye uygun bir yaklaşımın seçilmesinin daha doğru olacağını söylemiştir.

2.1.10. Özel Öğrenme Güçlüğü olan Öğrenciler için Matematik Eğitimi

Matematiği öğrenmek için akranlarından daha fazla çaba sarf etmesi gereken öğrenciler, diğerlerinden daha düşük seviyede performans gösteren öğrenciler ve yeterli derecede performans göstermek için özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler, matematik öğrenmede yetersizliği olan öğrencilerdir (Bintaş, 2007). Öğrenme yetersizliği olan öğrenciler heterojen bir grup oluşturmaktadırlar. Sadece matematik öğrenme yetersizliği olanların yanında, diğer öğrenme yetersizliği olanlar da bulunmaktadır.

Matematik eğitiminin amacı bütün öğrencilerin öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirmesidir. Fakat birkaçının bunu gerçekleştirmesine karşın büyük çoğunluğun matematikte zorluk yaşaması yaşamın bir gerçeği olarak görülür (Tall ve Razali, 1993: 209). Yaşanan bu güçlüklerin bir an önce tespit edilip giderilmesi gerekir (Duval, 2002: 14). Çünkü ön-şart oluş ilişkilerinin güçlü olduğu, matematikte bir konuda öğrenme güçlüğü yaşayan bir öğrencinin daha sonraki konularda başarılı olması zordur. Özel öğrenme güçlüğü bulunan öğrencilerin akademik alanlarda yaşadıkları yetersizlikler okul yaşantılarının farklı aşamalarında ortaya çıkabilir. Sayma ve sıralama gibi ön hazırlık becerilerinde eksiklikler görülebileceği gibi yürütücü işlevleri kullanmayı gerektiren problem çözme ve yöntem kazanımı gibi üst düzey becerilerin kazanılmasında da bu öğrencilerde yetersizlikler görülebilmektedir (Van de Rijt ve Van Luit, 1998; Bintaş, 2007: s. 440'daki alıntı). Bu yetersizliklerin nedenlerinden biri öğrencilerin genel eğitimin gerektirdiği öğrenme biçimine adapte olamaması ve aldıkları eğitim ile öğrenme özelliklerinin örtüşmemesidir (Bryant ve Hammill, 2000).

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler bellek problemleri, bilgiyi uzun süreli belleğe depolama ve bu bilgiyi geri çağırma problemleri yaşamaktadırlar. Matematik öğreniminde genel olarak temel aritmetik işlemlerin hesaplanmasında, çarpım tablosunun ezberlenmesinde ve sözel matematik problemlerinin çözümünde zorlanmaktadırlar. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler temel matematik becerilerini kazanmakta güçlük yaşamakta normal gelişim gösteren öğrencilerin otomatikleştirdiği cevaplarda hesap yapmak zorunda kalmaktadır (Lock, 1996; Bintaş, 2007: s. 441'deki alıntı). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin, matematik becerilerini geliştirmeleri ve genel eğitim sistemine uyum sağlayarak matematik müfredatını akranları ile aynı düzeyde takip edebilmeleri için kişisel öğrenme özelliklerine uygun yöntemleri benimsemeleri gerekmektedir (Woodward ve Montague, 2002). Öğrencilerin matematik öğrenme performanslarını öğrencilerin okuma, dil ve yazma güçlükleri de etkilemektedir. Öğrencilerin matematik alanı dışında yaşadığı güçlüklerden dolayı öğrencilerin cevabı ifade etme, temel işlemleri yapma, sözel matematiksel problemleri anlama ve çözme için kullanılan yöntemler yetersizlik göstermektedir (Rivera, 1997; Bintaş, 2007: s. 441'deki alıntı).

Yetkin (2003), matematikte kavramayı geliştirmenin önemli fakat güç bir hedef olduğunu ifade ederek; öğrencilerin matematikteki öğrenme güçlüklerini ve bu güçlüklerin kaynağını bilmenin, onları gidermek için öğretim yöntemi dizayn etmenin, bu hedefe ulaşmada önemli bir adım olduğunu belirtmiştir. Bilgilerin uzun süreli belleğe yeterince aktarılamamasından kaynaklı yaşanan sorunlar uygulanan yöntemlerin yavaş gelişim sağlamasına sebebiyet vermektedir. Seçilen yöntemin yetersiz kullanımı öğrencide kavrama açığına sebep olabilir. Kavram bilgisi ve becerileri, matematikte kullanılan yöntemlerini ayırt edebilmek için çok önemlidir (English ve Kirshner, 2015). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler bilgiyi düzenleme, izleme ve değerlendirmede yetersizlik yaşadıkları için seçtikleri yöntemde uygulama hataları gösterirler. Problem çözerken uygulanan yöntemin genellenememesinden ve bilgiyi transfer etmede eksiklik yaşanmasından dolayı uygulamada gerçekleşen hataları fark edemezler. Daha önceden öğrendikleri kalıpları, farklı ya da yeni kalıplarda uygulayamamaktadırlar (Goldman, 1989; Bintaş, 2007: s. 441'deki alıntı).

2.1.11. Matematiksel Problem Çözme

Problem kişinin çözüme ulaşmak için çaba göstermesi gerektiği ve kişinin çözüm için gerekli yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur (Lester,1983). Blum ve Niss'e (1991) göre matematik problemi, kişinin ilgisini çeken açık sorular taşıyan ve bu soruları cevaplayabilmek için yeterli strateji, süreç ve algoritma bilgisine sahip olmadığı bir görev anlamına gelir. John Dewey ise problemi insan zihnine meydan okuyan, zihni karıştırarak inancı belirsizleştiren her durum olarak tanımlamaktadır (Baykul,1999). Problemi bu şekilde ele aldığımızda problemin çözümü belirsizlikleri ortadan kaldırarak yapılabilir. Bunun içinde verilen bilgilerden öğrenciyi çözüme götürecek olanların seçilmesi ve uygun strateji seçimi ile çözüme ulaşılması gerekmektedir (Kagan ve Cyntia, 1978).

Matematiksel problemleri rutin ve rutin olmayan problemler diye iki grupta sınıflandırmak mümkündür (Arslan ve Altun, 2007; Mahlios, 1988). Rutin

problemler genellikle ders kitaplarında yer alan ve dört işlem problemleri olarak da adlandırılan problem türüdür. Bu problemlerin temel özelliği bilinen kural, formül ve metotların direkt olarak uygulanmasıyla çözülebilir olmasıdır. Dört işlem problemlerinin öğretim amaçları, çocukların günlük yaşamlarında gerekli olan işlem becerilerini geliştirmeleri, yazılı ve görsel yayınları anlayarak düşüncelerini şekillerle anlatmaları, problemin hikâyesinde geçen bilgileri matematiksel simgelere aktarmayı öğrenmeleri ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarıdır (Jurdak ve Shahin, 2001; Altun, 2005; Jurdak, 2006). Bilinenin dışında farklı yöntem ve yaklaşımların kullanımını gerektiren, ilk karşılaşıldığında bilişsel dengeyi bozan ve öğrencileri zihinsel olarak zorlayan sorular ise rutin olmayan problemler olarak kabul edilmektedir (Inoue, 2005). Rutin olmayan problemlerin çözümü veriler arasındaki ilişkileri tespit edebilme, tablo ve grafikleri yorumlayabilme, soyutlayıcı ve tümevarımcı düşünebilme, problem durumuna değişik zamanlarda farklı açılardan bakabilme gibi zihinsel becerilerin yanı sıra bir dizi işlemi peşi peşine yapabilmeyi gerektirir (Altun, 2005). Bu tür soruların çözümünde doğru yanıtın elde edilmesinden daha çok çözüm sürecinde sergilenen düşünce ve yaklaşımlar önem arz etmektedir (Mayer, Sims ve Tajika, 1995).

Gagne'ye (1988) göre problem çözme öğrencilere öğretilmesi gereken konuların en başında gelmektedir. Öğrencilerin sözel matematik problemi çözme yeteneklerinin geliştirilmesi matematik öğretiminde önemli bir yeri kapsamaktadır (Polya, 1945; Reed, 1999; Schoenfeld, 1985, 1992). Bazı araştırmacılar sözel matematiksel problem çözmeyi öğrencilerin en çok zorlandığı alanlardan biri olarak tanımlamaktadır (Reed, 1999; Yoshida, 1991). Matematikte tek amaç problem çözme olmasa dahi genellikle matematik problem çözme üzerinden ilerler. Bu sayede öğrenciler sistemli bir şekilde problem çözmeyi ve problem çözme anındaki düşüncelerini ortaya koymayı öğrenirler (Çevik, 2005).

Ülkemizde matematiksel problem çözme becerisi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların yenilikçi metotlar üzerine yoğunlaştığı görülmüştür (Bintaş, 2007; Baki, 2014; Kot, 2014; Kasap,2015).

2.1.12. Problem Çözme Süreci ve Aşamaları

Öğrencinin, problemin çözümüne ulaşabilmesi için kullanabileceği tek bir yoktur. Sonuca kademeler halinde yaklaşan bir yöntem kullanılması öğrencinin problem çözme sürecini kolaylaştırır (Özdemir ve Öztuncay, 2005). Öğrenciler bir problemle karşılaştıklarında genellikle çözüm için bir kural hatırlamaya çalışırlar. Oysaki problem çözümünün kesin kuralları değil, çözümü aşamalandıran bir sistematiği vardır (Altun, 2008). Problem çözme sürecinde farklı stratejilerden yararlanılabilir. Bu stratejiler, genel ve yardımcı stratejiler olmak üzere iki grupta değerlendirilebilir (LeBlanc, 1977). İlkokul ve ortaokul düzeyinde en sık kullanılan genel stratejiler tahmin-kontrol, geriye doğru çalışma ve örüntü arama stratejileridir. Matematiksel cümleler yazma, liste oluşturma, tablo yapma, şekil, şema ve grafik çizimleri ise yaygın olarak kullanılan yardımcı stratejilerdir (Baykul, 2000; Posamentier ve Krulik, 1998). Beyazıt ve Aksoy (2008) Genel stratejileri problemin çözümünde kullanılan düşünce ve yaklaşımlar olarak değerlendirmiştir. Yardımcı stratejileri ise bu düşünce ve yaklaşımların kontrollü bir şekilde yürütülmesini kolaylaştırmak için kullanılan destekleyici unsurlar olarak tanımlamışlardır. Problem çözümü için kesin bir genelleme üretilmemesine karşın yapılan araştırmalar problem çözmenin birkaç basamaktan oluşan bir süreç olduğunu kanıtlar niteliktedir (bkz. Barnet, Sowder ve Vos, 1980; Polya, 1973; Suydam, 1980). Problem çözme süreci ile ilgili birçok model oluşturulmuş olsa dahi George Polya'nın (1887-1985) dört aşamalı problem çözme sistemi en çok kabul gören süreçlerden birisidir (Altun,2013). Bu sürecin basamakları şu şekilde ifade edilir:

- Problemin anlaşılması
- Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi
- Seçilen stratejinin uygulanması
- Çözümün değerlendirilmesi

Polya'nın problem çözme sürecinde öğrencinin problemi anlaması, çözümle ilgili plan yapması, planı uygulaması ve sonucu kontrol etmesi gerekir. Polya'nın modelinde kullanılan basamaklar öğrencilerin, problemleri doğru bir şekilde

çözebilmeleri için geliştirilmesi gereken becerileri gösterir. Bu basamaklar incelendiğinde aşağıdaki beceriler ortaya çıkar (Baykul,2000).

2.1.12.1. Problemin Anlaşılması

Bir problemi çözmeye çalışırken probleme olan bakış açımızı sürekli değiştiririz. Problemi çözmeden önceki görüşümüz problemin çözümünde ilerleme kaydettikçe değişir. Problem durumunun ve problemde ne istendiğinin doğru anlaşılması çözüm akışını etkileyen önemli bir aşamadır (Lester,1980). Bu basamak verilenlerin ve istenilenin ne olduğunun kavranması üzerine temellendirilmiştir. Bu basamakta öğrenci kendisine şu soruları sorar: "veriler nelerdir?", "Bilinmeyen nedir?", "Problemde eksik ya da fazla bilgi var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?"

Polya (1990) anlama basamağını verilenler ve istenen arasında bağ kurma süreci olarak tasvir etmektedir. Healy ve Hoyles (1999), matematiksel anlamayı verilen bir ifadenin özünün değiştirilmeden başka ifadelere dönüştürülmesi ve o ifadeye benzerlik gösteren diğer ifadelerden ayırt edilmesi olarak açıklamaktadır. Matematiksel ifadeler içsel ve dışsal olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Dışsal ifadelendirme öğrencinin matematiksel bir olguyu kelime, grafik, sayı, diyagram ve şekil gibi somut gözlemlenebilir şekillerle ifade etmesi; içsel ifadelendirme ise bireyin matematiksel bir olguyu soyutlaştırarak bilişsel şemalar halinde zihninde ifade edilmesi olarak tanımlanabilir (Pape ve Tchoshanov, 2001). Bireyin içsel ifadeleri bazı teknikler yardımı ile somut ve gözlenebilir hale dönüştürülebilir (Gyamfi,1993). Moreno ve Mayer (1999), ifadelendirme sürecinin sembolik, görsel ve sözel olarak çeşitlendirildiğinde anlamanın arttığını ve buna bağlı olarak problem çözme başarısının arttığını belirtmiştir.

Problemde istenenin ne olduğunun anlaşılması ve istenene bizi götürecek olan verilerin kavranması çözüme ulaşabilmenin ön kuralıdır. Problem çözümünde karşılaşılan önemli güçlükler okunulanın anlaşılmamasından kaynaklanmaktadır. Anlamanın çevirme, yorumlama ve öteleme-genelleme olarak üç basamağı vardır (Baykul,2001).

Çevirme basamağında, öğrenci okuduğu problemi kendi cümleleri ile açıklamaktadır. Göz ucuyla kontrol ederek de olsa problemde verilenleri ve istenileni doğru bir şekilde ifade etmek anlamanın ilk göstergesidir. Öğrenci bu aşamada problemin anlaşılmasına yardımcı olacak bazı tekniklerden yararlanabilir. "Somut araçlardan yararlanma" ve "Dramatizasyon" problemi açıklayıcı tekniklere örnek olarak verilebilir. Problemin anlaşılması sağlandıktan sonra problemde verilenler ve istenilen, kısaltmalar yardımı ile öğrenci tarafından not edilir. Anladığımız bir içeriği ifade etmenin diğer bir yolu da içeriğe uygun şekil veya şema çizmedir. Problemi açıklayan bir şekil veya şema, sembolik ifadelere geçişi kolaylaştırmaktadır. Problemin şekil ile ifade edilmesi verilenlerle istenen arasındaki ilişkileri açıklamaya ve çözümde kullanılacak matematiksel modellerin oluşturmasına yardımcı olur. Ayrıca problemin daha bir üst basamak olan yorumlama basamağında kavranmasını sağlar (Baykul, 2001).

2.1.12.2. Çözüm İçin Plan Yapma (Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi)

Bu adımda, problemde verilenler ile istenilen arasındaki ilişkiler araştırılır (Altun, 2013). Öğrenci çözümü planlayabilmek için kendisine şu soruları sorar: "Daha önce buna benzer bir problem çözdüm mü? Orada ne yaptım?", "Çözüme yardımcı olacak bir bağıntı biliyor muyum?", "Verilen tüm bilgileri tasarladığım çözümde kullanmış oluyor muyum?", "Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor muyum?", "Problemi kısım kısım çözebilir miyim?"

Çözüm planının başarılı ilerlemesi çözüme uygun bir strateji seçilmesine bağlıdır. Bir problemin çözümü sırasında bir strateji kullanılabileceği gibi birkaç strateji birlikte de kullanılabilir (Altun,2013). Problem çözümünde kullanılan başlıca stratejiler şunlardır:

- Sistematik liste yapma
- Tahmin ve kontrol
- Diyagram çizme
- Bağıntı bulma (Veriler arasında ilişki arama)

- Eşitlik yazma
- Tahmin etme
- Benzer problemlerin çözümlerinden faydalanma
- Geriye doğru çalışma
- Eleme
- Tablo yapma
- Muhakeme etme
- Gerçek yaşam bilgilerini kullanma

Araştırmalar problem çözümünde kullanılan hiçbir stratejinin tüm problem türleri nin kullanılamadığını ortaya koymaktadır. Ancak bazı stratejiler diğerlerine göre daha çok kullanılmaktadır. Problem çözme stratejilerinin kazanılması ve kullanılması, öğrencinin gelişmişlik seviyesiyle ilgilidir. Öğrenciye bir strateji kazandırılırken stratejinin güçlük düzeyi göz önünde bulundurulmalıdır (Reys ve Sudam, 1995).

Matematiksel sözel problem çözümünde farklı strateji kullanımı hem normal gelişim gösteren hem de öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin problem çözme başarılarını arttırmaktadır (Jitendra ve ark., 2009). Polya'nın problem çözme için önerdiği dört aşamalı planla örtüşmekte olup, kullanılan stratejiler şunlardır:

2.1.12.2.1. Tahmin ve Kontrol

Tahmin becerisi günlük hayatta öğrencilere kolaylık sağlar. Öğrenciler işlem yapmak için her daim kağıt ve kaleme başvurmaya bilir veya hesaplama araçlarının bulunduğu bir ortamda her zaman yer almayabilirler fakat Maier'in (1979) de bahsettiği üzere öğrenciler beyinlerini daima yanlarında taşırlar. Problemde verilen bilgiler cevabı tam olarak belirtmediğinde başvurulan bir stratejidir. Problemin cevabı ile ilgili bir tahmin yürütülür ve yapılan tahminin doğruluğu kontrol edilir. Eğer tahmin yanlış ise cevaba ulaşana kadar tahmin etmeye devam edilir. Bu strateji kullanılırken yapılan tahminlerin problemde verilen bilgilerle tutarlı olmasına ve her

bir tahminin bir diğer tahmini doğruya götürecek nitelikte yapılmasına dikkat edilmelidir (Altun, 2013).

2.1.12.2.2. Tablo Yapma

İki değişkeni bulunan problemlerde, değişkenlerden birine bağımsız değişken diğerine ise bağımlı değişken adı verilir. Bu iki değişken arasındaki ilişkinin tabloda gösterilmesi problemin sonucunu bulmada kolaylık sağlar (Baykul, 2001). Bazı problemlerin çözümü sırasında verilen bilgileri tablo halinde düzenlemek sonucun elde edilmesinde kullanılacak olan kuralı bulmayı kolaylaştırır.

2.1.12.2.3. Sistematik Liste Yapma

Bazı problemlerin çözümü problemde verilenlerin tüm kombinasyonlarını bilmeyi gerektirir. Verilenlerden yola çıkarak çözüm adımlarını işlem sırasıyla listelemek çözüm sırasında oluşabilecek kafa karışıklığının önüne geçer (Blum ve Niss, 1991). Bir duruma ait tüm olasılıkların sistemli bir şekilde listelenmesi mevcut olan bütün olasılıkları göz önünde bulundurabilir (Van De Walle, 2014).

2.1.12.2.4. Sayıları Basitleştirme

Büyük sayılar bazen problemde verilenler arasındaki ilişkileri görmeyi zorlaştırır. Problemin özünü değiştirmeden sadece verilen sayıları küçültmek, verilenler üzerine düşünmeyi kolaylaştırabilir (Baykul, 2001).

2.1.12.2.5. Gerçek Yaşam Bilgilerini Kullanma

Carney ve Levin (2002) problem çözme sürecinin ifadelendirilmesi ve çözümü sürecinde gerçek yaşamdan verilen örneklerin problemi organize etme ve yorumlama becerilerini arttırdığını belirtmektedir. Problemde verilenler arasındaki ilişkilerden çok öğrenciyi problem durumuna çekebilmek amacıyla kullanılan gerçek yaşam örnekleri metnin içeriğini aynen yansıtıyor ise metnin içeriğini farklı bir forma (şekil, resim, tablo vb.) dönüştürmek kolaylaşır. Bu yöntem ilk kez karşılaşılan

problemler için etkili olabilir. Bu teoriye göre yeni bir bilgiyi öğrenmek için öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları durumlarla problem durumlarını zihinlerinde özdeştirebilmeleri gerekmektedir (Gagatsis ve Demetriou, 2007).

2.1.12.2.6. Diyagram çizme

Çoğu insan matematiği içerik yoluyla kavramsallaştırır. Bir içeriğin anlaşıldığını göstermenin en etkili yolu ona uygun şekil ya da şema çizmektir. Verilenleri şema ya da şekil yardımı ile ifade edebilmek, kişinin kendi cümleleriyle açıklamasından daha üst düzey bir açıklamadır. Problemi betimleyen bir şekil ya da şema, verilenler ile istenilen arasındaki ilişkiyi açıklamada bir köprü niteliği taşır. Ayrıca sözel problemlerin sembolik ifadelere geçirilişinde kolaylık sağlar (Baykul, 2001). Sözel problemlerin sembolik ifadelere geçişini kolaylaştırmak ve veriler arasındaki ilişkileri görmek için çizilen bu temsili şemalara diyagram adı verilmektedir. Bu strateji tek başına kullanılabileceği gibi diğer stratejilerle birlikte de kullanılabilir (Larken ve Simon, 1987).

Pantziara ve diğerlerine (2009) göre Diyagramlar, sözel ifadede görselliğe geçişi sağlaması, problem durumunun yeniden kavramsallaştırması ve bireyin problem durumu üzerine çıkarımlarda bulunmasına olanak sağlaması yönüyle kullanılması gereken bir düşünme yöntemidir. Diyagramlar sadece bilgiyi kavramsallaştırma tekniği değil aynı zamanda, akıl yürütme ve problem çözme stratejisidir. Bu bağlamda çok yönlü oldukları söylenebilir (Diezman ve English, 2001). Uesaka, Manalo ve Ichikawa (2007), diyagramları hazır vermek yerine öğrencinin oluşturduğu bilişsel şemalardan yola çıkarak kendi diyagramlarını oluşturmalarının matematiksel problem çözme başarılarını arttırdığını ifade etmiştir. Diezman (2005)'a göre problem çözme sürecinde diyagram kullanımının üç yönde avantajı vardır. Bunlardan birincisi diyagramların kavramsallaştırma yönüdür, Diezman (2005) problem metninde verilen bilgilerin birbirinden bağımsız olmadığını, diyagramlar sayesinde öğrencinin problemin unsurları arasında ilişki kurulabileceğini bu sayede verilenlerin bütünleştirilebileceğini savunmaktadır. İkincisi ise genellemeyi sağlamasıdır, Diezman (2005)'a göre rutin problemler

incelendiğinde her birinin farklı gibi görünüp aslında aynı çözüm şemalarına sahip olduğu görülecektir, bu nedenle diyagram kullanımı kazanıldığında, bir problem çözümü daha önce çözülen problemlerle ilişkilendirilebilecektir. Ve üçüncü olarak diyagramlar zihinde organizasyonu sağladığı için şematik ve zihinsel gelişimi sağlayacaktır.

Çizimsel modeller hem anlama hem de çözüm açısından problem çözme başarısını etkilemektedir. Marshall (1995) şema oluşturmayı insan zihninin bilgiyi depolama, bütünleştirme, genelleme ve geri getirmeden sorumlu mekanizması şeklinde tanımlayarak, şemaların bireyin eski yaşantılarını yeni karşılaşılan benzer durumlara transfer etmesinden sorumlu olduğunu belirtmiştir. Matematiksel problemlerde veriler ve oluşturulacak olan matematiksel eşitlikler arasındaki bağlantılar diyagramlar sayesinde sağlanabilir. Organize edici çizimler metindeki içeriğin yapısını veya kurgusunu gösterirler, problemin çözümündeki aşamaları bir harita gibi resmederler. Diyagram yardımı ile problemler sürekli çözüldüğünde zaman içinde öğrenci veri aktarımını mekanik hale getirecek ve denge durumuna kavuşacaktır (Steele ve Johanning, 2004).

Diyagram yöntemi problemin içinde geçen nicelikleri sembole, nesneye veya imgeleme dönüştürerek problemin anlaşılırlığını kolaylaştırmaktadır. Problemin içindeki sayısal ilişkileri anlamak etkili bir çözüm yolu oluşturmak için ön koşuldur. Bu nedenle, diyagram kullanımı ve diyagram oluşturma becerisinin öğrencilere özellikle öğrenme güçlüğü olan öğrencilere öğretilmesinin önemli olduğu söylenebilir (Van Garderen, 2006). Diyagram kullanımın faydalarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Çalışan belleğin işlevselliğini arttırır.
- Görsel hatırlatıcıdır.
- Diyagram kullanımı hem öğretmene hem de öğrenciye çözüm sürecini takip etme imkânı sağlar.
- Esnek bir yöntemdir, birçok problem türü ile kullanılabilir.
- Başka bir matematiksel yöntemin parçası olarak da kullanılabilir.

2.1.12.3. Planı Uygulama (Seçilen stratejinin uygulanması)

Seçilen strateji ile problemin çözümünün yapıldığı adımdır. Problemin çözümümün başarı ile gerçekleştirilebilmesi yapılan işlemlerin doğruluğuna bağlıdır. Problem çözümü için seçilen stratejinin uygun olup olmadığı bu basamakta anlaşılır. Uygulama yaparken öğrencinin tasarlanan planı unutabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda gerek görülen noktalarda öğrencilere sorular yöneltilerek çözüm adımları hatırlatılmalıdır (Polya, 1973). Her basamakta yapılan işlemler kontrol edilir. Problem çözümü başarılı bir şekilde gerçekleştirilemiyorsa plan yapma aşamasına geri dönülerek çözüm için seçilen strateji değiştirilir.

2.1.12.4. Çözümün Değerlendirilmesi

Öğrencilerin büyük çoğunluğu çözümü değerlendirme aşamasını atlamaktadır; aslında kontrol etme problem çözümü için önem arz eden bir aşamadır (Polya, 1973). Sanılanın aksine bu aşama sonuçların doğruluğunun kontrolünden daha geniş bir anlama sahiptir. Çözümler değerlendirilirken problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi ile ilgili bir çok etkinlik tamamlanmış olur (Altun, 2013). Bu aşamada öğrencinin takip etmesi gereken adımlar şunlardır: "Sonuçların doğruluğunu ve çözümde yürüttüğün mantığı kontrol et", "Problemi varsa başka yollardan çöz", "Problemin değişik şekillerini ifade et ve bu durumda çözümün nasıl olacağını düşün", "Bu yöntemi başka bir problemin çözümünde kullanabilir misin?"

Bu adımlar aracılığıyla, değerlendirme aşamasında sonuçların anlamlılığı ve doğruluğu kontrol edilir, var ise farklı çözüm yolları keşfedilir. En önemlisi de problemin çözümü değişik şekillerde ifade edilir ve farklılaşan durumlarda problemin çözümündeki değişmeler tartışılır (Mason,1999).

2.1.13. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi

Günümüz eğitim sisteminde öğrenciler problemi keşfetmek, çözüm üretmek ve sonucu tahmin etmek için yeterince cesaretlendirilmemektedir (Parmar, Cawley,

Frazita, 1996). Bir problemi çözmeyi öğrenmek, o problemin modellik ettiği düşünme sürecini kavramaktır. Bütün problemlerin çözümü için kullanılan tek bir yöntem ve formül yoktur (Altun, 2013). Özel Öğrenme güçlüğü olan çocuklar için problemleri formüller ile hesaplatmak yeterli gelmemektedir; onların bu formülleri anlaması ve gerçek dünyaya transfer edebilmesi gerekmektedir. Genel eğitim sistemi içinde öğrencilerin farklılıkları ve yetersizlikleri göz ardı edilmektedir. Son zamanlarda özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik öğretimi özellikle hesaplama becerileri üzerine bir yönelim oluşmaktadır (Parmar, Cawley, Frazita, 1996). Bu öğrenciler matematik derslerinde zamanlarının çoğunu temel matematik kurallarını ezberlemeye çalışarak harcamaktadır. Temel matematik kuralları öğrencilerin günlük yaşam kalitesini etkileyen problem çözme becerisini de kapsamaktadır (Miller & Mercer, 1997). Gelişen teknoloji ile hesap makinesi veya bilgisayar kullanarak matematiksel işlemleri hatasız çözmek mümkün hale gelmiştir. Ancak problem çözümü için insan beyninin yerine geçen herhangi bir teknolojik alet bulunmamaktadır (Landi, 2001).

Alternatif yöntemler ile desteklendiklerinde özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler iyi bir problem çözücü haline gelebilir. Yine de Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problem çözümünde normal gelişim gösteren akranları kadar başarı sağlayamadığı bilinmektedir (Parmar, Cawley, Frazita, 1996). Dikkat eksikliği, bellek problemleri, işitsel işleme zorlukları, görsel-uzamsal yetersizlikler, motor beceri eksikleri ve bilgi işleme yetersizliğinden kaynaklı durumlardan dolayı özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler problem çözme konusunda düşük performans sergilemektedir (Miller ve Mercer, 1997). Bu durumlara ek olarak sözel matematiksel problemlerin çözümünde etkili olmayan yöntemlerin kullanımı bu çocukların düşük başarı göstermesine sebep olmaktadır (Fleischner, Nuzum, Marzola, 1987).

Araştırmalar, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin hesaplama ve kontrol etme gibi yöntemler yerine açımlama, görselleştirme ve varsayım oluşturma gibi yöntemleri kullanma eğiliminde olduklarını belirtmektedir (Hutchinson, 1993; Montague, Applegate, 1993). Problemi görselleştiren yöntemlerin kullanımı özel

öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sözel matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmektedir (Case ve Harris, 1988). Bir problemi görselleştirmek ve çözüm için varsayımlar oluşturarak problemi yeniden özetlemek etkili bir problem çözümü için kritik bir durumdur. Matematik problemlerinin çözümü için görselleştirmeden yararlanılarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problem çözme performansları arttırmaktadır (Bley ve Thornton, 1989; Montague ve Applegate, 1993).

2.2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

2.2.1. Ülkemizde Yetersizliği Olan Gruplar İle Görselleştirme Stratejilerinin Kullanılarak Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin İncelendiği Çalışmalar

Kasap (2015), Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan bireylere sözel matematik problemi çözme becerisinin kazandırılmasında ve sürdürülmesinde şema yaklaşımının etkililiğini incelediği araştırmasına sonuç miktarı bilinmeyen karşılaştırma türündeki sözel matematik problemleri kullanılmıştır. Çalışmada deneklerin sözel matematik problemi çözme becerisini, uygulama sona erdikten sonraki koruma düzeylerinin ve bu beceriyi farklı türdeki matematik problemlerine genellemeleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi de amaçlanmıştır. Şema yaklaşımının sözel matematik problemlerinin öğretimindeki etkililiği grafiksel analiz yoluyla incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına bakıldığında, şema yaklaşımıyla öğretimin deneklerin sözel matematik problemi çözme performanslarını arttırdığı görülmektedir. Deneklerin anneleri ve sınıf öğretmenlerinden toplanan sosyal geçerlik bulgularına bakıldığında, her iki grubun da şema yaklaşımının sözel matematik problemi çözme becerisinin öğretiminde kullanımına yönelik görüşlerinin olumlu olduğu görülmektedir.

Bintaş (2007) çalışmasında öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere dört işlem becerilerini ve problem çözme becerilerini kazandırmada etkinlik tabanlı Rehberli Öğrenme yöntemi uygulanarak öğrencilerin başarılarındaki değişimleri incelemeyi

amaçlamaktadır. Çalışma İzmir ili, Bornova ilçesindeki özel bir ilköğretim okulunda 2005-2006 Öğretim yılı ikinci yarıyılında yapılmıştır. Öğrenciler belirlendikten sonraki aşamada 2. sınıf Matematik Programındaki hedef-davranışlar dikkate alınarak Rehberli Öğrenme yaklaşımına uygun olarak etkinlikler hazırlanmıştır. Bu uygulama süresince, öğrenciler geleneksel öğretimlerine de devam etmişlerdir. Uygulamalar haftada 4 saat olmak üzere toplam 20 saat sürmüştür. Ayrıca araştırmacı ve ekibi tarafından hazırlanan eğitim yazılımı bilgisayar laboratuvarında 2 saat olarak uygulanmıştır. Uygulanan eğitim ve problemlerin star yöntemi ile çözümü öğrencileri istenen matematiksel hedeflere ulaşmada kolaylık sağlamış aynı zamanda öğrencilerin motivasyonunu artırmıştır.

Tuncer (2009) görme yetersizliği bulunan öğrencilerde sözel matematik problemlerini çözme stratejilerinin etkililiğini araştırmıştır. Sözel matematik problemlerini çözme stratejilerinin öğrenme güçlüğü gösteren, gelişimsel olarak risk altındaki öğrencilerde ve normal gelişim gösteren öğrencilerde daha önceden kullanıldığını; ancak görme yetersizliği bulunan öğrencilerle böyle bir çalışmaya rastlamadığını belirterek araştırması için gereksinim oluşturmuştur. Araştırmanın katılımcı özellikleri incelendiğinde, araştırmaya görme yetersizliği bulunan üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Sözel matematik problemlerinden değişim ve karşılaştırma problemleri bu araştırmada katılımcılarla çalışılan problem türlerindendir. Ayrıca, araştırmanın görme yetersizliği bulunan katılımcılarla yürütülmesinden dolayı problem şemaları kabartma olarak hazırlanmıştır. Araştırma tek denekli araştırma yöntemlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli ile desenlenmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, araştırmanın katılımcılarının sözel matematik problemlerini çözme performanslarının akıcılık ve genelleme oturumlarında anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür.

Karabulut, Yıkmış, Özak ve Karabulut (2013) araştırmalarında zihinsel yetersizliği olan mesleki eğitim merkezi öğrencilerinin sözel matematik problemi çözme becerileri üzerinde şema yönteminin etkilerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmada sözel matematik problem tiplerinden değişim, gruplama ve karşılaştırma problemlerine yer verilmiştir. Araştırma tek denekli araştırma yöntemlerinden

davranışlar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli ile desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcı özelliklerine bakıldığında, mesleki eğitim merkezine devam eden, hafif düzeyde zihinsel yetersizliği bulunan, 16 yaşındaki bir erkek öğrencinin araştırmanın katılımcısı olduğu görülmektedir. Araştırmanın katılımcısına şemaya dayalı problem çözme stratejileri öğretilmiştir. Bu stratejiler; (a) problem şemasını tanımlama ve gösterme ve (b) problemi çözme olarak sıralanmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, araştırmanın katılımcısının her üç sözel problem tipindeki performansında anlamlı bir artış görülmüştür. Kalıcılık evresinde ise uygulama sona erdikten bir ve üç hafta sonra da katılımcının bu performansını koruduğu belirlenmiştir. Araştırmanın gelecek araştırmalara öneriler bölümü incelendiğinde, şemaya dayalı sözel matematik problemi çözme stratejisinin farklı katılımcılarla yinelenmesi ve farklı bir öğretim stratejisi ile birlikte kullanılarak verimliliklerinin belirlenmesi önerilmiştir.

Kot (2014) araştırmasında sözel matematik problemi türlerinden gruplama problemlerinin doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şema yaklaşımı ile öğretilmesinin etkililiğini incelemiştir. Çalışma, Türkiye'de şema yaklaşımının doğrudan öğretim yöntemi ile sunulduğu ve zihin yetersizliği olan bireylerle çalışılan ilk araştırma olması açısından önemlidir. Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan üç bireyin araştırmanın katılımcıları olduğu görülmektedir. Araştırma tek denekli araştırma yöntemlerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli ile desenlenmiştir. Araştırmada deneklere sözel matematik problemlerinden gruplama türündeki toplama ve çıkarma işlemlerinin çözümünün öğretilmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, şema yaklaşımının hafif düzeyde zihinsel yetersizliği bulunan bireylere sözel matematik problemlerinin öğretiminde etkili olduğu görülmektedir. Araştırmanın kalıcılık ve genelleme evrelerinde denekler öğretim oturumlarındaki performanslarını sürdürmüşlerdir.

Baki (2014) araştırmasında sözel matematik problemi türlerinden değişim problemlerinin şema yaklaşımı ile öğretilmesinin etkililiğini incelemiştir. Araştırma gereksinimi, şema yaklaşımı ile sözel matematik problemlerinin öğretiminde daha önceden zihinsel yetersizliği bulunan bireylerle araştırma yapılmamış olması olarak

ifade edilmiştir. Araştırmanın katılımcı özellikleri incelendiğinde, hafif düzeyde zihinsel yetersizliği bulunan üç öğrencinin araştırmanın katılımcısı olduğu görülmektedir. Araştırma tek denekli araştırma yöntemlerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli ile desenlenmiştir. Araştırmada deneklere sözel matematik problemlerinden değişim türündeki toplama ve çıkarma işlemlerinin çözümünün öğretilmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, şema yaklaşımının hafif düzeyde zihinsel yetersizliği bulunan bireylere sözel matematik problemlerinin öğretiminde etkili olduğu, kalıcılık ve genelleme evrelerinde de katılımcı performanslarının şema yaklaşımı lehine olduğu görülmüştür.

2.2.2. Yurtdışında Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ile Görselleştirme Stratejilerinin kullanılarak Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin İncelendiği Çalışmalar

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu alanda kullanılacak alternatif yöntemlere yönelim olduğu görülmüştür. Xin ve Jitendra (1999) yaptıkları meta analiz çalışmasında öğrenme problemi olan öğrenciler için matematiksel sözel problem çözümü öğretiminin etkilerini incelemiştir. Farklı zihinsel özelliğe sahip ve farklı sınıf düzeylerinde bulunan öğrencilerle yapılmış matematiksel problemlerin çözümünü öğreten 25 çalışma incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda grup çalışmalarının ve tek denekli çalışmaların öğretilen becerinin sürdürülebilirliğine ve genellenebilirliğine olumlu şekilde etkili olduğu bulunmuştur. Grup çalışmalarında bilgisayar kullanılarak yapılan öğretimin öğrenciler için en etkili öğretim olduğu görülmüştür. Sunum ve strateji kullanımı yöntemlerinin hem grup hem de tek denekli çalışmalar için diğer yaklaşımlardan daha etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmalarda kullanılan Uzun süreli öğretim programlarının kısa süreli öğretim programlarına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Grup çalışmalarında öğretimin yapıldığı grubun öğrenci özellikleri, öğretim özellikleri ve metodolojik özellikleri açısından benzer olduğunda öğretimin etkili olduğu bulunmuştur.

Garderen (2007) çalışmasında özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çeşitli tarzlarda bir ve iki basamaklı matematiksel rutin problemlerin çözümü için diyagram kullanımının etkililiğini incelemiştir. 8. Sınıfa devam eden ve öğrenme güçlüsü tanısı olan üç öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Çalışma için beş türde 250 tane rutin problem yazılarak bir soru havuzu oluşturulmuştur. Sorular bu soru havuzundan rastgele seçilmiştir. Sağaltım süresince öğrencilerin rutin problem çözümünde diyagram kullanım sayısının ve diyagram çeşitliliğinin arttığı gözlenmiştir. Sonuçlar öğrencilerin rutin problem çözme performanslarının arttığını ve diyagram kullanımını diğer tarz problemler içinde kullanmaya başladıklarını göstermektedir.

Garderen (2006) öğrencilerle rutin matematiksel problemler çözerken görsel imgelerin kullanımını ve uzamsal görselleştirmeyle olan ilişkisini incelemiştir. Araştırma özel öğrenme güçlüğü olan, normal gelişim gösteren ve üstün yetenekli 66 öğrenci ile yapılmıştır. Uzamsal görselleştirme, görsel imgeler matematiksel problem çözmeyi içeren ölçekler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sonuçlar üstün yetenekli öğrencilerin uzamsal görselleştirme performanslarının özel öğrenme güçlüğü olan ve normal gelişim gösteren öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Görsel imgelerin kullanım düzeyleri ile rutin matematiksel problemlerin çözüm performansları her bir uzamsal görselleştirme testi için pozitif yönlü yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur. Şematik imgelerin kullanımı her bir görselleştirme testinden alınan performanslar ile pozitif yönlü yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur ancak resimsel imgelerin kullanımı görselleştirme testinden alınan performanslar ile negatif yönlü ilişkili bulunmuştur.

Nesher ve Hershkovitz (1994) toplama ve çıkarma ile ya da çarpma ve bölme ile iki işlem ile çözülebilen iki basamaklı rutin problemlerin çözümünde şema kullanımını incelemiştir. Problemlerin analizi hiyerarşik şema, paylaşılan-bütün şema, paylaşılan-parça şeması olmak üzere üç tür şema kullanılarak yapılmıştır. Dört farklı türde yazılmış 21 problem 3. Ve 6. Sınıf arası toplam 2000 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuçlara göre kullanılan şemalar, işlemler ve bunların birbirleri ile etkileşimleri problemin zorluk düzeyini etkilemiştir. Kullanılan 21 problemin zorluk sırasının çeşitli sınıf düzeylerinde sabit kaldığı görülmüştür.

Cass, Cates, Smith ve Jackson (2003) çalışmasında matematik alanında özel öğrenme güçlüğü olan ortaokul ve lise öğrencilerinin çevre ve alan problemi çözüm performansları üzerinde esnek öğretimin etkililiğini incelemiştir. Çalışma özel öğrenme güçlüğü tanısı olan 3 öğrenci ile yapılmıştır. Esnek eğitim ile birlikte modelleme, etkileşimli / rehberli uygulama ve bağımsız uygulama hem çevre hem de alan problemi çözme becerilerini öğretmek için kullanılmıştır. Verilerin analizi öğrencilerin problem çözme becerilerinin hızlandığını, bu becerilerin iki aydan daha uzun bir süre sürdürüldüğünü ve bu becerilerin kâğıt ve kalem kullanılarak problem çözme formatına aktırıldığını ortaya çıkarmıştır. Katılımcı öğrencilerden Bill öğretime başladıktan üç gün sonra problemlerin yüzde sekseninin doğru bir şekilde çözebiliyordu. Amber belirlenen kriterlere eğitime başladıktan yedi gün sonra ulaşmıştır. Bob ise beş gün içinde belirlenen kritere ulaşmıştır. Araştırmanın sonuçları daha önceki çalışmalarda bulunan becerinin uzun süreli sürdürülebilirliğini sağlamak için somut değişkenler kullanımını destekler niteliktedir.

Shin (2013) çalışmasında özel öğrenme güçlüğü olan ortaokul öğrencilerinin BEP programlarında belirlenen kesir problemlerinin çözüm amaçlarına ulaşmak için web tabanlı bir öğretim olan etkileşimli bilgisayar uygulamasının (Eğlenceli Kesirler) etkililiğini incelemiştir. Özel Öğrenme güçlüğü olan üç ortaokul öğrencisi ile yapılan çalışmanın başlangıç düzeyi, sağaltım ve izleme oturumları 13 haftadan fazla devam etmiştir. Bulgular, başlangıç düzeyinden sonraki sağaltım oturumlarında öğrencilerin performanslarının eğlenceli kesirler uygulaması ile geliştiğini göstermektedir. Öğrencilerden ikisi derslerin tekrar edildiği üç günün ikisinde yüzde 80 performans düzeyine ulaşmıştır. Başlangıç düzeyi ile sağaltım aşaması arasında performans düzeyleri 28.67% ile 68.89% arasında değişmiştir. Başlangıç düzeyi ile sağaltım oturumları sonunda alınan veriler incelendiğinde her üç öğrencinin de yüzde ellinin üstünde gelişme gösterdiği görülmüştür.

Powell (2011) şemaları kullanarak sözel problem çözümü ile ilgili literatür taraması geçekleştirmiştir. Bu çalışma risk altındaki ikinci ve üçüncü sınıf öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için şemaya dayalı öğretim ve şemayı dayalı öğretimin genişletilmiş hali olmak üzerek iki şema yaklaşımını vurgulamaktadır. Toplamda 12

şema çalışması incelenmiş ve sentezlenmiştir. Her iki şema yaklaşımı da risk altındaki öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sözel problem çözme becerilerini geliştirmiştir. Araştırma şemaya dayalı öğretim ile sözel problem çözmenin birbiriyle ilişkili olduğunu öne sürmüştür.

Na (2009) gerçekleştirdiği doktora tezinde öğrenme güçlüğü olan ortaokul öğrencilerinde şemaya dayalı öğretimin matematikte sözel problem çözme performansları üzerinde etkililiğine bakılmıştır. Çalışmaya altıncı ve yedinci sınıf dört öğrenci katılmıştır. Tek denekli araştırma modellerinden denekler arası çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Araştırma bulguları öğretimin öğrencilerin sözel problem çözme performanslarını ciddi anlamda arttırdığını ortaya koymuştur. Matematik İlgi Envanteri'nden faydalanılarak hazırlanan genelleme testi ile genelleme sağlanmıştır. Öğretim bittikten iki hafta sonra da öğrencilerin sözel problem çözme performanslarını sürdürdükleri gözlenmiştir.

Jitendra ve diğerleri (2007) çalışmasında şemaya dayalı öğretimin sözel problem çözme ve hesaplama becerilerinde etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada şemaya dayalı öğretim stratejisinin uygulandığı deney grubu ile Polya'nın 4 adımlık geleneksel sözel problem çözme stratejisinin kullanıldığı kontrol grupları arasında problem çözme açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler matematikte düşük performans sergileyen öğrencilerden oluşmuştur. Araştırma 13 hafta haftanın beş günü günlük 25 dakikalık oturumlarla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar şemaya dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre matematikte sözel problemi çözmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğretim bittikten altı hafta sonra öğrencilerin sözel problem çözme performanslarını devam ettirdikleri gözlenmiştir.

Jitendra ve DiPipi (2002), matematikte düşük performans sergileyen öğrenme güçlüğü olan 4 ortaokul öğrencisinin katıldığı çalışmada, matematikte sözel problemi çözmede şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkilerini araştırmıştır. Araştırmada denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmış ve deney aşamaları başlama evresi, öğretim, genelleme ve kalıcılık aşamalarından oluşmuştur. Öğretim boyunca

öğrenciler problem şeması kurma (kavramsal anlama) ve problemi çözmek (işlemsel anlama) için şemaya dayalı öğretim stratejisi almışlardır. Sonuçlar 4 katılımcının tümünde şemaya dayalı stratejinin matematikte sözel problemlerde çarpma ve bölme işlemlerini doğru çözme oranını arttırmada büyük ölçüde etkili olduğunu göstermiştir. Stratejinin etkilerinin kalıcılığı sağlanmıştır. Ayrıca öğretimin etkileri 4 katılımcının tamamında, hem yeni hem de çok aşamalı problemler üzerine genellenmiştir.

Jitendra ve diğerleri (1999) öğrenme güçlüğü olan 2 kız 2 erkek olmak üzere altıncı ve yedinci sınıf 4 öğrencinin şemaya dayalı öğretim ile matematikte sözel problemi çözme performanslarının etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma modellerinden denekler arası çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Sonuçlar şema stratejisinin dört öğrenci için de matematikte sözel problemi çözme performanslarının arttırdığını göstermiştir ve bu artışın iki aşamalı sözel problemlerde öğretimin sona ermesinden iki ve dört hafta sonra da sürdüğünü göstermiştir.

Jitendra ve Hoff (1996), öğrenme güçlüğü olan üçüncü ve dördüncü sınıf üç öğrencinin sözel problem çözme performansları üzerinde şemaya dayalı doğrudan öğretim stratejisinin etkileri incelenmiştir. Araştırmada denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Sonuçlar üç öğrencinin tümü için sözel problemleri doğru çözme yüzdesinin arttığını göstermiştir. Ayrıca sözel problem çözmenin kalıcılığı çalışmadan sonraki 2-3 hafta görülmüştür. Çocukların görüşleri bu stratejinin faydalı olduğunu göstermektedir.

Xin, Jitendra ve Deatline-Buchman (2005) araştırmalarında bölme ve çarpma işlemlerinde şema yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada öğrenme güçlüğü gösteren çocukların sözel matematik problemlerini yaparken, toplama ve çıkarmada zorlandığı, bölme ve çarpma konusunda ise daha da zorlandıkları ifade edilmiştir. Ortaokul çağındaki öğrenme güçlüğü gösteren 22 öğrenci bu araştırmanın katılımcılarını oluşturmuştur. Araştırmanın katılımcıları deney ve kontrol gruplarına seçkisiz atama yoluyla

ayrılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, deney grubu olan şema grubunun kontrol grubundan son-test ve kalıcılık aşamalarında olumlu bir farklılık gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca, şema grubunun uygulama sonrasında normal gelişim gösteren akranlarının seviyesine ulaştığı görülmüştür.

Xin (2008) yaptığı araştırmada ortaokul düzeyinde öğrenme güçlüğü gösteren bireylere sözel aritmetik problemlerinin çözümünde problemlerin kavramsal mantığının edinilmesini vurgulayan şema yaklaşımının etkililiğinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcı özellikleri incelendiğinde, ortaokula devam eden, öğrenme güçlüğü gösteren dört öğrencinin bu araştırmanın katılımcıları olduğu görülmektedir. Araştırma uyarlanmış çoklu yoklama modeli ile desenlenmiştir. Bu modelde birden fazla bağımlı değişkenin öğretimi ve bu bağımlı değişkenlere ilişkin son-test verileri toplanmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, ortaokul düzeyinde öğrenme güçlüğü gösteren bireylere şema yaklaşımı ile sözel matematik problemlerinin öğretiminin etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmanın sınırlılıkları incelendiğinde, hiçbir katılımcı ile üç oturum art arda %100 doğru tepki düzeyine ulaşılamadığı ifade edilmiştir.

Poch ve ark. (2015) öğrencilerin sözel problemlerin çözümü için diyagramları kullanma algılarını inceledikleri araştırmada, diyagram gibi görselleştirme yöntemlerinin matematiksel problemlerin çözümü için güçlü bir strateji olduğunu belirtmiştir. Araştırmada özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematiksel problem çözümünde diyagram yöntemi kullanımlarını değerlendirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarında göre özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler diyagram oluşturmayla ilgili bazı güçlükler yaşamalarına rağmen diyagramları resimlere tercih ettiği ifade edilmiştir.

Van Garderen ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik öğreniminde görselleştirme stratejilerinden yararlanmaları ile değişen yetenek düzeylerini incelemiştir. Matematiksel kelime sorunları ile öğrencilerin yetenek düzeyleri arasında bir bağlantı bulunabilir. Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler bir strateji olarak sık sık görselleştirme yöntemlerini kullanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin diyagram yöntemini kullanırken karşılaştıkları zorlukları tespit etmek ve onlara çözüm önerileri getirmektir. Diyagramın kullanımına yönelik dokuz zorluk tespit edilmiştir. Dahası özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akranlarına oranla bu sorunlarla karşılaşma olasılıklarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma tam deneysel desende öntest sontest kontrol gruplu desen üzerinden planlanmıştır. Deneysel desenler temelde tam deneysel desenler ve yarı deneysel desenler olarak iki başlık altında toplanmaktadır (Gribbons ve Herman, 1997). Tam ve yarı deneysel desenler arasındaki esas fark, tam deneysel desende gruplara rastgele seçkiyle denek atanırken yarı deneysel desende gruplara rastgele seçkiyle denek ataması yapılamamasıdır (Creswell, 2003). Diğer bir ifadeyle tam deneysel desenler, bir veya daha fazla amaçla oluşturulmuş gruplara, ortak ölçüm sonuçlarıyla gruplara rastgele atanmasıyla oluşturulmaktadır (Gribbons ve Herman, 1997). Yarı deneysel desene dayanan çalışmalar ise eğitim ortamlarında pratik ve etik engellerden dolayı rastgele seçkiyle denek seçilemediğinde (Grimshaw, Campbell, Eccles ve Steen, 2000) ya da eğitim ortamlarında tam deneysel desenin ön koşullarına ulaşmanın zorluğundan ve okullardaki uygulama sınırlılıklarından dolayı tercih edilebilmektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Karasar (2005), tam deneysel desenlerden gerçek deneysel desen olarak bahsederek gerçek deneysel desenlerin bilimsel değeri en yüksek deneme modelleri olduğunu belirtmektedir. Araştırma, tam deneysel desenin daha güçlü sonuçlara ulaşılmasına olanak vermesi ve araştırmanın iç geçerliliğini arttırmasından dolayı uygulama tam deneysel desende kurgulanmıştır.

Tam deneysel desenler arasında yer alan öntest sontest kontrol gruplu desen (ÖSKD), yaygın kullanılan karışık bir desendir. Katılımcılar, deneysel işlemden önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. ÖSKD, bir ilişkili desendir.

Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler. Bununla birlikte, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen, ilişkisizdir. Bundan dolayı öntest sontest kontrol gruplu desen bir karışık desendir (Howitt, 1997).

Howitt (1997), ÖSKD'nin iki temel özelliğinden bahsetmektedir:

-Desen, araştırmacıya, deneysel manipülasyondan önce iki grubun öntest puanlarını karşılaştırma olanağı verir ve böylece araştırmacı, "başlangıçta gruplar benzer ise, iki grubun son test ölçümleri farklı ise bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisini gösterir" noktasını düşünür.

-Hata terimi ikiye bölünür. Biri, ilişkisiz ölçümlerle ilgili faktör için bireysel farklar bileşeni, diğeri deney ve kontrol grubundaki deneklerin denemelere öntest ve sontest ölçümlerinde ortak etkiye bağlı olarak oluşan bireysel farklar bileşenidir.

Kerlinger (1973), ÖSKD'yi kısaca deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atanan deneklerin deneysel manipülasyondan önce ve sonra ölçüldüğü desen olarak tanımlamaktadır. Eckhardt ve Ermann'a (1977) göre bir öntest sontest kontrol gruplu desenin gerekleri şunlardır:

- Desen, bir denekler havuzunu gerektirir ve denekler yansız atama ile iki gruba ayrılır. Daha sonra yansız olarak seçilecek bir gruba (deney grubuna) bağımsız değişken uygulanacak, diğerine (kontrol grubuna) uygulanmayacaktır.

- Denekler bir deneyin katılımcıları olduklarını bilseler dahi, mümkünse deney ya da kontrol grubunda olduklarını bilmemelidirler.

- Deneyin başlangıcında, bağımlı değişkenin bir öntest ölçümü, deney ve kontrol grubunda bulunan deneklerden elde edilmelidir.

- Sadece deney grubundaki denekler, işlem ya da deneysel değişken olarak da isimlendirilen bağımsız değişkeni almalıdır.

- Deneyin sonunda, bağımlı değişkenin bir sontest ölçümü, deney ve kontrol grubunda bulunan deneklerden elde edilmelidir.

- Bağımlı değişken üzerinde herhangi bir fark olup olmadığını kararlaştırmak için deney ve kontrol grupları karşılaştırılmalıdır.

Şekil 1

Deneysel desen süreci

Gruplar	Öntest	İşlem	Sontest
Deney grubu	* PÇBT	Diyagram Yöntemi ile problem çözme becerileri müdahale programı (10 oturum)	PÇBT
Kontrol grubu	PÇBT	-	PÇBT

* PÇBT: Problem çözme başarı testi

Öntest-sontest kontrol gruplu desenin iki temel avantajı vardır. Birincisi, aynı denekler üzerinde ölçümler yapıldığından farklı deneysel işlem koşulları altında elde edilen ölçümler pek çok deneyde yüksek düzeyde ilişkili olacaktır. Bu da hata terimini düşürecek ve buna bağlı olarak istatistiksel güç artacaktır. İkinci avataj ise, daha az denek gerektirir ve her bir işlemde aynı denekleri test etmeye bağlı olarak zaman ve sarf edilen çabada daha bir ekonomiklik sağlar. Bu iki avantaja bağlı olarak homojen gruplarda çalışma olanağı, deneysel işlemin gerçek etkisinin belirlenmesine katkı sağlar (Büyüköztürk, 2001; Ferguson ve Takane, 1989).

Deneysel çalışmalarda deneklerin seçimi önemlidir. Öntest-sontest gruplu desende bağımlı değişkene ait deney ve kontrol grubu puanlarının deney

sonrasındaki farklılıklarının, deney öncesi farklılıklardan kaynaklanmamasına dikkat edilmelidir. İki gruptaki deneklerin başlangıçtaki farklılıklarını en aza indirgemek için deneklerin uygun yöntemler ile gruplara atanması gerekir. Eşleştirme ve yansız atama deneklerin gruplara ayrılmasında kullanılan temel yöntemlerden ikisidir. Sözü edilen yöntemlerle belirlenen iki gruptan hangisinin deney ve hangisinin de kontrol grubu olduğu yansız atama ile belirlenir. Eckhardt ve Ermann (1977, deneklerin seçiminde kullanılacak yöntemleri şu şekilde özetlemektedir:

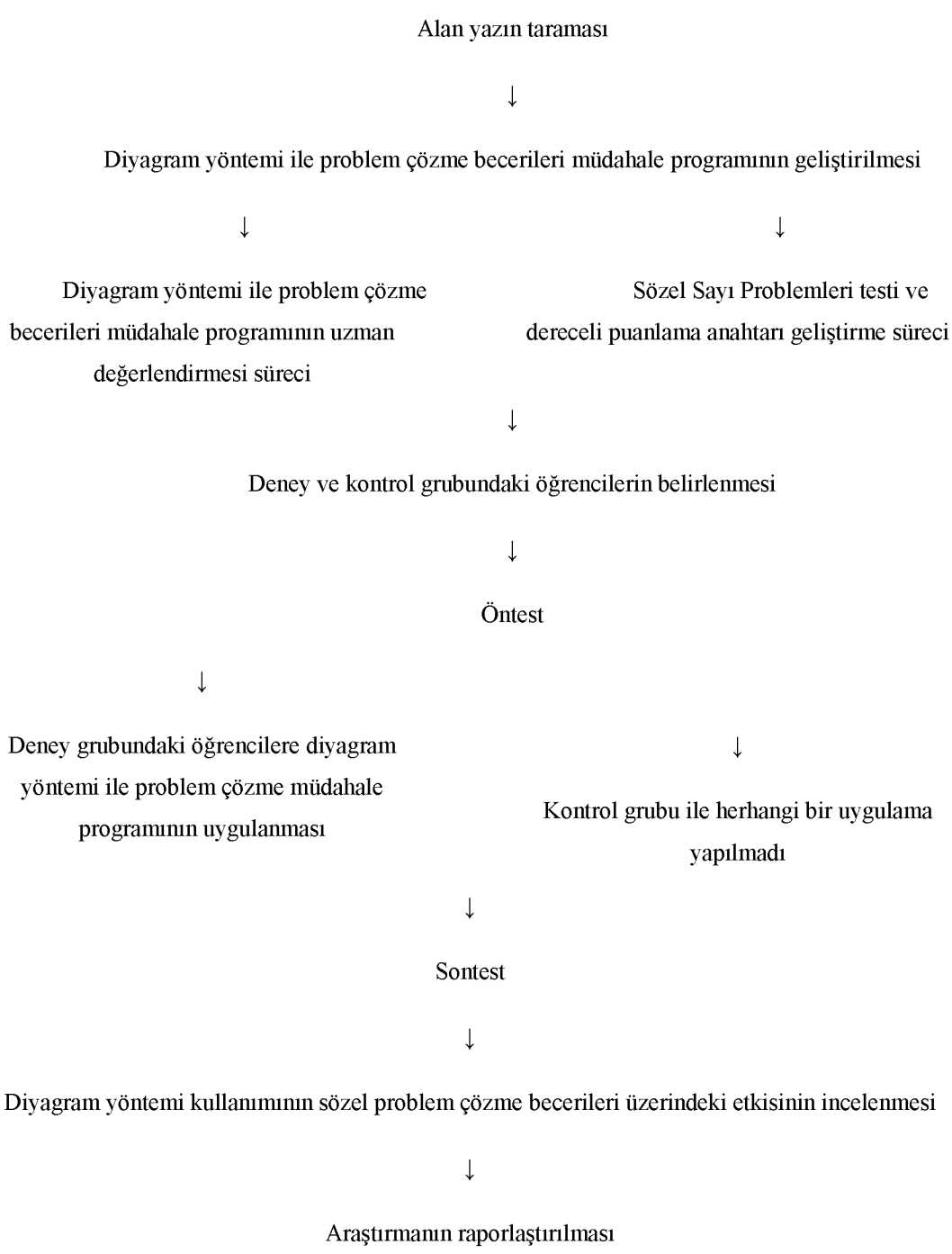
> *Denekleri eşleştirme: Bağımlı değişkenle ilişkili olduğu düşünülen değişkenlere ait değerleri aynı olan denek çiftleri oluşturulur. Çiftlerden biri birinci gruba, diğeri ikinci gruba atanır. Ancak özellikleri aynı olan denek çiftlerini bulmak oldukça güçtür. Öte yandan araştırmacı, denekleri eşleştirmede ölçüt alınacak değişkenlerle ilgili kuramsal bilgiye de sahip olmayabilir.*
>
> *Grup eşleştirme: İlgili değişkenlere ait grup ortalamaları bakımından denk iki grup oluşturulur. Bu durumda deney ve kontrol grupları eğitim düzeyleri, gelirleri, yaşları bakımından aynı ortalamaya sahip olabilirler. Grup eşleştirme yöntemi yönetsel olarak mümkün olabilir, ancak ilgili değişkenlerin bilinmemesi ve grup ortalamalarının bireysel farklılıkları gizlemesi gibi bazı dezavantajları da barındırır.*
>
> *Yansız Atama: Bu yöntemle denekler deney ya da kontrol grubuna yansız bir şekilde atanır. Deneklerin çok sayıda olması, yansız atama ile denk iki grubun oluşturulması olasılığını yükseltir. Yansız atama ile denek atamanın, ilgili değişkenlere ilişkin bir teoriyi gerektirmemesi ve ikinci denekleri atamadaki kişi yanlılığını önlemesi gibi avantajları vardır.*

Deney ve kontrol gruplarına atanan öğrencilerin belirlenmesi amacıyla denek belirleme ölçümü yapılmıştır. Bu uygulama sırasında akranlarına göre problem çözme becerileri belirgin bir biçimde daha düşük olduğu belirlenen öğrenciler, deney ve kontrol grubuna rastgele seçkiyle atanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle birlikte her biri bir ders saati (30 dakika) süren ve on hafta, her hafta bir oturum gelecek şekilde hazırlanan toplamda on oturumdan oluşan Diyagram yöntemi ile Problem Çözme Becerileri Müdahale Programı yürütülmüştür. Eğitim oturumları

deney grubunun kurumunda araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise öntest uygulamasından sonra herhangi bir uygulama yapılmamış, deney grubundaki Diyagram yöntemi ile Problem Çözme Becerileri Müdahale Programı bitiminde deney grubuyla eş zamanlı sontest yapılmıştır. Aşağıda araştırmanın bütüne ait araştırma planı yer almaktadır.

Şekil 2

Araştırma Planı



3.2. Bağımlı Değişken

Araştırmacıyı rahatsız eden ve açıklanması istenen durumu bağımsız değişken belirtir. Yani bağımlı değişken bağımsız değişkenlerin etkilemesi beklenen değişken olarak tanımlanabilir (Karasar, 2005). Yapılan araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin iki basamaklı matematiksel sözel problem çözme becerileridir.

3.3 Bağımsız Değişken

Bağımlı değişken üzerindeki etkisinin öğrenilmek istendiği uyarıcı değişkendir. Bağımsız değişkenler bağımlı değişkeni istendik yönde etkilemek amacıyla ele alınırlar. Araştırmanın bağımsız değişkeni matematiksel problem çözme becerileri için kullanılan diyagram yönteminin kullanılmasıdır.

3.4. Araştırmanın Çalışma Grubu

Deney ve kontrol gruplarının araştırma kapsamında incelenecek özellikler açısından benzer özelliklere sahip olmaları araştırmanın iç geçerliliğini arttırmasından dolayı önem taşımaktadır (Isaac ve Michael, 1990). Çalışmaya dâhil edilecek öğrencilerin üniversite hastaneleri çocuk ve ergen ruh sağlığı birimlerinde özel öğrenme güçlüğü tanısı almış olması gerekmektedir. Çalışma grupları oluşturulurken araştırma kapsamında yer alan öğrencilerin problem çözme becerisi çalışmak için aranan ön koşul becerileri sağlayıp sağlamadığı kontrol listesi ile tespit edilmiştir. Problem çözme becerisi için ön koşul becerileri sağlayan öğrenciler belirlenmiştir. Problem çözme becerisi için gerekli olan ön koşul becerileri sağlamayan öğrenciler denek seçki listesinden çıkarılmıştır. Özel öğrenme güçlüğü tanısı olan ve problem çözme becerisi için gerekli ön koşul becerileri sağlayan öğrencilerden oluşturulan katılımcı listesindeki adaylar rastgele seçkiyle deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu özel eğitim kurumunda özel öğrenme güçlüğüne yönelik destek eğitim hizmeti alan ve belirlenen ön koşul becerileri sağlayan 10 deney grubu 10 kontrol grubu olmak üzere toplam 20 öğrenci oluşturmaktadır.

3.5. Deneklerde Aranacak Önkoşul beceriler

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde öğretiminin yapılabilmesi için bazı ön koşul beceriler aranmıştır. Bu ön koşul beceriler:

1. **Okuma becerileri:** üç ya da dört cümlelik paragrafı hatasız ve seri olarak okuyabilmesi.

2. **İki ve üç basamaklı sayıları okuyup, yazabilme becerileri:** İki basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma yapabilmesi için verilen sayıları okuyabilme ve söylenen sayıları yazabilme becerilerine sahip olması beklenmektedir.

3. **İki basamaklı bir sayı ile elde gerektiren iki basamaklı bir başka sayıyı toplayabilme becerisi:** Öğrenciden verilen iki basamaklı sayıları tereddüt etmeden toplayabilmesi beklenmektedir.

4. **İki basamaklı bir sayıdan onluk bozmayı gerektiren iki basamaklı bir başka sayıyı çıkarabilme becerisi**: Öğrenciden verilen iki basamaklı sayıları tereddüt etmeden çıkarabilmesi beklenmektedir.

5. **Dikkatini 30 dakika sürdürebilme becerisi***:* Deneklerin, öğretim yapılırken en az 30 dakika süreyle dikkatlerini dağıtmadan katılmaları olarak tanımlanmıştır. Deneklerin bu beceriye sahip olup olmadıklarını belirlemek amacıyla özel eğitim öğretmenleriyle görüşülmüş ve uygulamacı tarafından bağımsız bir çalışma düzenlenmiştir. Bu çalışmada öğrencilerden beş adet sayı problemini çözmeleri istenmiştir.

6. **Anahtar sözcükler:** Diyagram yöntemi öğretim sürecinde sıklıkla kullanılan verilenler, istenilenleri belirtmesi. Toplam, eksilen, katı, yarısı, geriye kalan, baştaki gibi ipucu veren sözcüklere sahip olması.

7. **Toplama ve çıkarma problemlerine en az %20 en fazla %40 oranında doğru cevap verebilme becerisi**: Öğrencinin toplama ve çıkarma problemleri testindeki beş sorudan en az birine en fazla iki tanesine doğru cevap vermesi beklenmektedir.

8. **Diyagram yöntemi hakkında bilgisinin olmaması:** Diyagram yöntemiyle ilgili fikrinin olmaması ve sözel problem çözümlerinde daha önce diyagram yöntemini kullanmamış olması istenmektedir.

Bu oturumlar sonunda 20 öğrencinin tüm ön koşul davranışları yerine getirdiği belirlenmiş ve çalışmaya katılabileceklerine karar verilmiştir.

3.6. Denek Seçimi

Bu araştırmada İzmir İl'indeki özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi'nde görev yapan öğretmenlerle bireysel olarak görüşülmüş, gerekli ön koşul becerilere sahip öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin isimleri istenmiştir ve bu ön koşul becerilere sahip olabilecek 32 öğrenci belirlenmiştir. Bu özelliklere sahip olup olmadıklarını belirlemek amacıyla deneklerin devam ettikleri özel eğitim kurumu tarafından hazırlanan bireyselleştirilmiş eğitim programları incelenmiştir. Öncelikle otuz iki deneğe iki basamaklı rutin sayı problemlerini içeren, elde gerektiren ve onluk bozmayı gerektiren toplama ve çıkarma işlemleri ile çözülmesi hedeflenen iki basamaklı sayı problemlerinden oluşan bir ölçü aracı verilmiştir (EK 1). Toplama ve çıkarma işlemleri ile çözüm yapmayı gerektiren problemler ile %40'ın üzerinde başarı gösteren öğrencilere çarpma işlemi yapmayı gerektiren iki basamaklı sayı problemlerinden oluşan bir ölçü aracı (Ek 2) daha verilmiştir. Bu alana da % 40'ın üzerinde başarı gösteren öğrencilere bölme işlemi yapmayı gerektiren iki basamaklı sayı problemlerinden oluşan ölçü aracı (Ek 3) verilmiştir. Tüm işlem alanlarında %40'ın üzerinde başarı gösteren öğrenciler çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Bu oturumlar sonunda 10 öğrenci deney, 10 öğrenci kontrol grubunu oluşturacak şekilde seçkisiz olarak atanmıştır.

Daha sonra, çalışmaya katılabilecek öğrencilerin aileleri ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde her bir aileye çalışma hakkında bilgi verilmiş, öğrencinin çalışma için seçilme gerekçesi açıklanmıştır. Deney grubuna seçilen on öğrencinin de ailesi çocuklarının çalışmaya katılması için gönüllü olmuştur. Çalışma boyunca öğrencilerin gerçek isimleri yerine belirlenen kod isimler kullanılmıştır.

3.7. Deneklerin Özellikleri

Araştırmanın deney grubunu özel öğrenme güçlüğü tanısı olan 10-14 yaş arası 10 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Deney grubunda yer alan öğrencilerin demografik Bilgileri

Denekler	Yaş	Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	Okul Türü
Denek 1	12	6.sınıf	Kız	Devlet
Denek 2	14	8.sınıf	Kız	Özel
Denek 3	11	5.sınıf	Kız	Devlet
Denek 4	10	3.sınıf	Kız	Özel
Denek 5	10	4.sınıf	Kız	Özel
Denek 6	14	8.sınıf	Erkek	Devlet
Denek 7	12	6.sınıf	Erkek	Devlet
Denek 8	13	7.sınıf	Erkek	Devlet
Denek 9	11	5.sınıf	Kız	Devlet
Denek 10	13	7.sınıf	Kız	Devlet

Araştırmanın kontrol grubunu özel öğrenme güçlüğü tanısı olan 10-14 yaş arası 10 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin demografik Bilgileri

Denekler	Yaş	Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	Okul Türü
Denek 1	12	6.sınıf	Kız	Devlet
Denek 2	14	8.sınıf	Kız	Devlet
Denek 3	13	7.sınıf	Kız	Devlet
Denek 4	10	4.sınıf	Kız	Devlet
Denek 5	10	3.sınıf	Kız	Devlet
Denek 6	14	8.sınıf	Erkek	Özel
Denek 7	12	6.sınıf	Kız	Devlet
Denek 8	11	5.sınıf	Erkek	Özel
Denek 9	11	4.sınıf	Kız	Devlet
Denek 10	13	7.sınıf	Kız	Özel

3.5. Uygulamacı

Öğrencilerle gerçekleştirilen müdahale ve değerlendirme oturumları ilköğretim matematik öğretmenliği mezunu ve özel eğitim alanında yüksek lisans yapmakta olan araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

3.6. Ortam

Öğrenciler ile destek eğitim aldıkları özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde her hafta haftada bir kez, bireysel eğitim için düzenlenmiş eğitim sınıfında, ortalama 30 dakika süren oturumlar düzenlenmiştir. Çalışmalar, öğrencinin yaşına uygun bir masa ve sandalyeye oturtularak yapılmıştır. Gerektiğinde öğrenciye yardımcı olabilmek için araştırmacı yanında oturmuştur. Çalışmalar sırasında sınıfta sadece öğrenci ile araştırmacının olmasına dikkat edilmiş, ortamın ısı ve ışık düzeyi ayarlanmış ve mümkün olduğunca dikkat dağıtıcı uyaranlar ortamdan kaldırılmıştır.

3.7. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere uygulanacak problemleri içeren 15 açık uçlu sorudan oluşan bir başarı testi, buradaki problemlere paralel olarak hazırlanmış analitik dereceli puanlama anahtarı ve diyagram yöntemi kullanımına yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini almak üzerine iki uzman tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır.

3.7.1. Problem Çözme Başarı Testi (PÇBT)

Araştırmanın alt problemlerine yönelik olarak, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileri açısından düzeylerinin belirlenmesi amacıyla "Problem Çözme Başarı Testi" hazırlanmıştır.

Araştırmada kullanılacak problem çözme testinin, kısmi puanlamaya olanak sağlaması amacıyla açık uçlu sorulardan oluşmasına karar verilmiştir. Test içinde yer alan sorular iki basamakta çözülebilen rutin sayı problemleridir. PÇBT hazırlanırken öğrencilerin dört işlem becerileri açısından farklı düzeylerde olması göz önünde bulundurulmuştur. Bu sebeple PÇBT üç bölüme ayrılmıştır. İlk beş soru toplama ve çıkarma işlem becerilerinin kullanılacağı iki basamaklı sayı problemlerinden

oluşurken, ikinci kısım çarpma, toplama ve çıkarma işlem becerilerinin kullanılacağı iki basamaklı sayı problemlerinden oluşmuştur. Üçüncü kısımda yer alan iki basamaklı sayı problemleri dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) becerilerini kullanmayı gerektirmektedir. PÇBT'nin her bölümü 5 problemden olmak üzere toplam da 15 problemden oluşmaktadır. Problemler hazırlanırken, öğrencilerin problem çözme basamaklarını kolaylıkla uygulayabilecekleri, düzeylerine uygun, dikkatlerini çekmek amacıyla günlük hayatla ilişkili, onları güdüleyecek problemler olmasına dikkat edilmiştir. Problemleri 3 matematik öğretmeni amaca uygunluk ve ifadelerin açıklığı açısından, 1 ölçme değerlendirme uzmanı teknik açıdan, 1 Türkçe öğretmeni de Türkçe dil kurallarına uygun olup olmadığı açısından incelemişlerdir. Öneriler doğrultusunda problemler yeniden düzenlenmiştir.

Hazırlanan problemler, İzmir Çağdaş Işık Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkez'inde özel eğitim hizmeti alan 3 özel öğrenme güçlüğü olan öğrenci üzerinde uygulanmış, öğrencilerin de görüşleri alınarak aksayan yönler tespit edilmiştir. Öğrencilerin 5'den fazla problemi çözerken sıkılması nedeniyle problem sayısı 5'in üstüne çıkarılmamıştır. Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda yapılan nitel analizler sonucunda gerekli düzeltmeler yapılarak problemlere son şekli verilmiştir. Uygulanan problemler Ek-4 de yer almaktadır.

3.7.2. Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

Dereceli puanlama anahtarı, kompozisyon, sunum, bilimsel proje gibi öğrencilerin kendi ürünlerini değerlendirmesinde kullanılan ve her bir çalışma içi ölçütleri listeleyen puanlama aracı olarak tanımlanmaktadır (Popham, 1997). Başka bir ifadeyle bir iş bölümü ya da ölçülen özellik için ölçütlerin listelendiği ve öğrenciden beklenenlerin listesini içeren puanlama aracı olarak tanımlanmaktadır (Goodrich,2005). Kan (2007) ise dereceli puanlama anahtarını, yapılandırılmış performans görevleri üzerinde değişik seviyelerde performansa ait karakteristik özellikleri ve kriterleri tanımlayan ve bu özellik ve kriterler doğrultusunda performansa ya da ürüne ilişkin yargıya varmada kullanılan puanlama rehberi olarak tanımlamıştır. Tüm bu tanımlar, dereceli puanlama anahtarının öğrencilerin

yaptıkları çalışmaların hangi ölçütlere göre değerlendirileceği ve performanslarının hangi düzeydeki puana denk geleceğini gösteren, puanlama için bir anahtar işlevi gören değerlendirme aracı olduğunu göstermektedir (Karakaya ve Kutlu, 2010).

Dereceli puanlama anahtarı sayesinde öğrenciler hangi düzeyde olduklarını ve nereye ulaşmaları gerektiğini görebilmektedir. Öğrenme eksiği olan öğrenciler dereceli puanlama anahtarı ile sistematik bir şekilde gelişim düzeylerini fark ederler (Karakaya ve Kutlu, 2010). Ölçülmek istenen özelliğin somut göstergesi olan kriterler ve alt kriterler belirlenir. Sonra bu kriterlere karşılık gelen tepki kategorileri yazılır. Kategorilerde kullanılan ifadelerin ve sayısının istenilen özellikle uyumlu olması gerekmektedir (Tekindal, 2000).

Dereceli puanlama anahtarları, öğrencilerin yaptıkları çalışmaların hangi ölçütlere göre değerlendirileceği ve performanslarının hangi düzeydeki puana denk geleceğini gösteren puanlama araçlarıdır. Böylece öğrenciler aldıkları puanlar sonucunda hangi başarıya sahip olduklarını ve hangi düzeye ulaşmalarının gereğini görebilmektedirler. Öğrenme eksiği olan öğrenciler dereceli puanlama anahtarı ile sistematik bir şekilde gelişim düzeylerini fark ederler (Karakaya ve Kutlu, 2010). Dereceli puanlama anahtarları, davranışın hangi düzeyde ve mükemmellikte olduğunu gösterir. Ölçülmek istenen özelliğin davranışsal göstergesi olan ölçütler ve alt ölçütler belirlenir. Sonra bu ölçütlere karşılık gelen tepki kategorileri yazılır. Tepki kategorilerinin sayısının ve kategorilerden kullanılan ifadelerin istenen özellikle uyumlu olması gerekmektedir (Tekindal, 2000). Her bir kriterin sahip olması gereken niteliklerin düzeyi belirtilmelidir. Performans düzeyleri "çok iyi, iyi, gelişmeye ihtiyacı var" şeklinde olabileceği gibi, "3, 2, 1" gibi rakamla da belirtilebilir. Performansında hatası olmayan bir öğrenciye "3" veya "çok iyi" verilirken, performansı çok yetersiz olan bir öğrenciye "1" veya "gelişmeye ihtiyacı var" verilebilir (Goodrich, 2001). Dereceli puanlama anahtarında verilen sayısal puanlar daha sonra toplanarak toplam nota dönüştürülür (Karakaya ve Kutlu, 2010).

3.7.2.1 Dereceli puanlama anahtarının hazırlanması

Öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla dereceli puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Dereceli puanlama anahtarı Goodrich (2001)'in önerdiği basamaklardan yararlanarak hazırlanmıştır. Problem çözme sürecini belirlemede kullanılacak ölçütler belirlenirken Polya (1997)'nın belirlediği problem çözme aşamaları ve Baykul (2009)'un da belirttiği problem çözme kritik davranışları kullanılmıştır.

Goodrich (2001) ise dereceli puanlama anahtarını aşağıdaki gibi hazırlandığını belirtmiştir:

1) Ölçüt listelerinin belirlenmesi: Ölçütler öğrencilerin yerine getirmesi gereken davranışlara bakarak belirlenir. Ancak bu ölçütler belirlenirken, öğrenci çalışmalarının farklı örneklerini ayırt ettirebilecek, performansın önemli noktalarından olmalarına dikkat edilmelidir.

2) Dereceli puanlama anahtarının türünün belirlenmesi: Amaca göre analitik veya bütünsel dereceli puanlama anahtarı seçilmelidir.

3) Performans düzeylerinin belirlenmesi: Değerlendirmenin kaç düzeyde/derecede olduğu belirlenir.

4) Dereceli puanlama anahtarıyla ilgili uzman görüşlerinin alınması: Dereceli puanlama anahtarı hazırlandıktan sonra ilgili öğretmenlerden ve ölçme değerlendirme uzmanlarından görüş alınmalıdır.

Problem çözme sürecini belirlemede dereceli puanlama anahtarı için 4 ölçüt belirlenmiştir. Bunlardan birincisi "problemi anlama" dır. Bu ölçüt ile öğrencinin problemi anlayıp anlamadığını saptamak amaçlanmaktadır. Bu amaç "problemi özetleme" ve "problemde verilenleri ve istenilenleri yazma" kritik davranışları ile belirlenmiştir. İkinci ölçüt "çözüm stratejisini belirleme" dir. Bu ölçüt ile öğrencilerin problem çözümünde izleyecekleri planı görmek hedeflenmiştir. Bu

ölçütte "problemde verilen bilgilerin dışında çözüm için başka hangi bilgileri bulması gerektiğini yazma" ve "çözüm için bulması gereken bilgileri nasıl bulacağını açıklama" kritik davranışları esas alınmıştır. Üçüncü ölçüt olan "problemi çözme" ile öğrencilerin sonucu bulmada yaptıkları işlemler belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu ölçütte "problemin çözümü için gerekli işlemleri hatasız yapma" kritik davranışı kullanılmıştır. Dördüncü ölçüt ise "problemin sonucunu kontrol etme" olup, öğrencinin bulduğu sonucun doğruluğunun kontrol edip etmediğini görmek istenmektedir. Bunun için de "çözümün sağlamasını yapma" ve "kontrol sonucunu yorumlama" kritik davranışları belirlenmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin performansının her bir boyutu ele alınarak problemin çözümünün ayrıntılı olarak puanlanması istendiğinden analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Problem çözme kritik davranışlarına ilişkin en iyi ve en kötü performans düzeyleri belirlenmiş ve her ölçüt 0 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 4 puan alan istenen performansı tam olarak göstermiş, 0 puan alan ise istenen performansı gerçekleştirememiştir. Ardından, bu derecelere karşılık gelen kritik davranışlar tanımlanmıştır. Değerlendirmede her soru 20 puan değerindedir. 5 problem olduğundan hepsini tam ve doğru yapan bir öğrenci toplamda en fazla 100 puan alabilecek, en düşük alan öğrencinin toplam puanı ise 0 olacaktır. Dereceli puanlama anahtarı hazırlandıktan sonra matematik öğretmenlerinden, ölçme değerlendirme uzmanından ve Türkçe öğretmeninden görüşler alınmış, gelen öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Analitik dereceli puanlama anahtarı Ek-5 de verilmiştir.

3.7.3. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşme Formu

10 haftalık uygulamanın sonunda, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinde diyagram yönteminin kullanılmasına ilişkin görüşlerini belirlemek üzere yarı yapılandırılmış bir görüşme formu geliştirilmiştir. Görüşme formu, diyagram yönteminin algılanışı ve diyagram yönteminin kullanımı ile ilgili olmak üzere açık uçlu 13 sorudan oluşmaktadır. Görüşme formu Ek-6 da verilmiştir.

3.7.4. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşme Formu

Öğretmenlerin diyagram yöntemi kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu, diyagram yönteminin algılanışı ve diyagram yönteminin kullanımı ile ilgili olmak üzere açık uçlu 8 sorudan oluşmaktadır. Görüşme formu Ek-7 de verilmiştir.

3.7.5. Genelleme için Başarı Testi

Deney grubunda bulunan Özel Öğrenme Güçlüğü olan öğrencilerin sayı problemleri ile kullandıkları diyagram yöntemini diğer problem türlerine transfer etme durumlarını görmek amacıyla beş sorudan oluşan hız problemleri testi hazırlanmıştır. Testin soruları dört işlem türünün hepsini (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) kullanmayı gerektiren bir basamaklı ve iki basamaklı sözel hız problemlerinden oluşmaktadır. Problemler hazırlanırken ilkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarından yararlanılmıştır. Hız problemleri testi Ek-8 de verilmiştir.

3.8. Verilerin Toplanması

Araştırmanın bağımlı değişkenini öğrencilerin iki basamaklı matematiksel sözel problem çözme becerisi ve bağımsız değişkenini ise diyagram yönteminin kullanımı değişkenleri oluşturmaktadır. Özel öğrenme güçlüğü tanısı olan ve ön koşul becerileri sağlayan öğrenciler deney ve kontrol gruplarına ayrıştırılmıştır. Diyagram yöntemi kullanımın uygulamalarına başlamadan önce deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere aynı zamanlarda Problem Çözme Başarı Testi uygulanmıştır. Çalışmada deney grubunda yer alan öğrenciler ile bire bir oturumlar şeklinde her hafta 30 dakika sürecek şekilde diyagram yöntemi ile problem çözme becerisi çalışılmıştır. Oturumlar sekiz hafta devam ettirilmiştir. Bu sürenin sonunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere aynı zamanlarda Problem Çözme Başarı Testi uygulanmıştır. Bu sürecin ardından Öğrencilerin diyagram yöntemi

kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler düzenlenmiştir.

PÇBT'nin puanlanmasında Analitik puanlama yönergesi (Analitik rubrik) kullanılmıştır. PÇBT üç aşamalı toplamda 15 sorudan oluşmaktadır. Toplama ve çıkarma işlemleri ile çözüm yapmayı gerektiren birinci aşama problemler ilkokul 2. ve 3. Sınıfa devam eden normal gelişim gösteren öğrencilere, çarpma işlemini kullanmayı gerektiren ikinci aşama problemleri 4. ve 5. Sınıfa devam eden NGG öğrencilere, bölme işlemi kullanmayı gerektiren üçüncü aşama problemleri ise ortaokul 6. ve 7. Sınıfa devam eden NGG öğrencilere uygulanmıştır. Toplamda normal gelişim gösteren seksen öğrenciye PÇBT uygulanmıştır Analitik rubrik geçerlilik ve güvenirlik çalışması için 4 farklı uzmandan fikir alınmıştır. Öğrencilerin başarı testleri oluşturulan analitik rubriğe göre dört uzman tarafından birbirlerinden bağımsız şekilde puanlanmıştır. Dört uzmanın verdiği puanların uyum yüzdesi, Kruskal Wallis H testi ve Kendall Tau Korelasyon uyum analizleri hesaplanmıştır. Analiz sonucunda rubrik için güvenilir sonucu elde edilmiştir.

Diyagram yönteminin diğer problem türlerine genellebilirlik durumunu belirlemek için uygulama öncesinde hız problemlerinden oluşan başarı testi iki uzman tarafından hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubu belirlendikten sonra deney grubunda yer alan öğrencilere bu başarı testi uygulanmıştır. Diyagram yöntemi ile problem çözme oturumları tamamlandıktan 2 hafta sonra başarı testi deney grubu öğrencilerine yeniden uygulanmıştır.

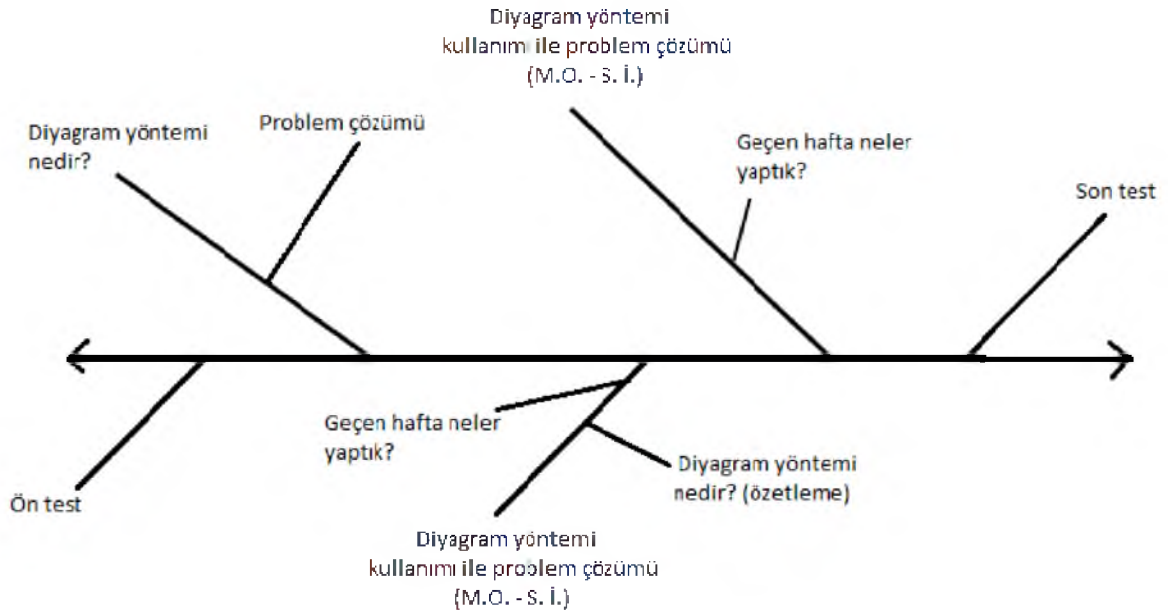
Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile yapılan müdahale süreci tamamlandıktan beş ay sonra Çağdaş Işık Özel Eğitim Rehabilitasyon Merkez'inde çalışan öğretmenlere diyagram yöntemi ve matematik problemlerinin çözümünde kullanımıyla ilgili dört saatlik bir eğitim verilmiştir. Eğitimden yaklaşık üç ay sonra, yöntemi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencileri ile kullanan öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan altı öğretmen en az iki ay sürecince diyagram yöntemini öğrencileri ile matematik problemlerinin çözümünde kullanmıştır.

3.8.1. Pilot Uygulamanın Yapılması

Araştırmanın pilot uygulaması beş hafta sürecince Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkez'inde özel eğitim hizmeti alan özel öğrenme güçlüğü olan 3 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere 5 sorudan oluşan başarı testi öntest olarak uygulanmıştır. Uygulamanın ikinci haftası öğrencilere diyagram yöntemi açıklanarak problemler diyagram yöntemi yardımıyla çözülmüştür. Diğer 2 hafta süresince öğrencilere model olarak ve sözel ipuçları vererek diyagram yöntemini kullanabilecekleri beşer problem çözdürülmüştür. Uygulama süreci bittikten bir hafta sonra sontest uygulanmıştır. Öntest ve sontest cevapları dereceli puanlama anahtarı kullanılarak puanlanmıştır. Öğrencilerden gelen önerilere göre gerekli düzenlemeler yapılarak hem problemlere hem de dereceli puanlama anahtarına son şekil verilmiştir. Pilot uygulamanın sürecini gösteren diyagrama aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 3

Diyagram yöntemi kullanımı ile problem çözümü pilot uygulaması



3.8.2. Uygulama Süreci

Diyagram yöntemi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı sözel matematiksel problemleri çözme becerisini kazanmaları üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada uygulama süreci;

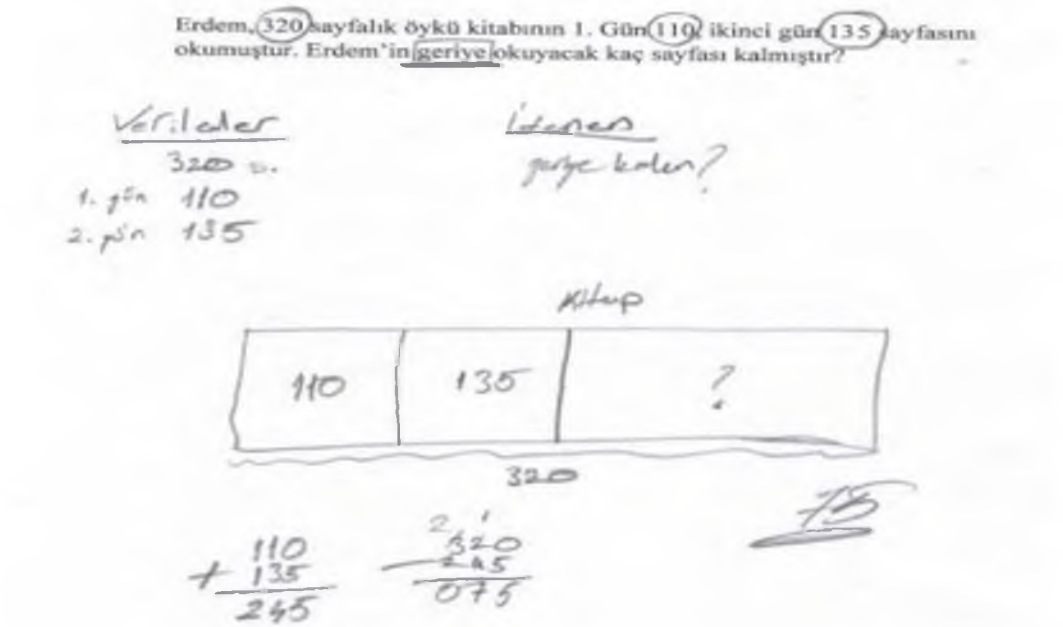
Haftalık bire bir oturumlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bütün oturumlar öğrencilerin devam ettikleri özel eğitim kurumunda haftada bir gün 30 dakikalık dersler şeklinde sürdürülmüştür.

Uygulamalara başlamadan önce 3 uzman tarafından iki basamaklı sayı problemlerinden oluşan soru havuzu oluşturulmuştur.

Her bir oturumda öğrencilerin işlem becerilene göre seçilen 5 sayı problemi kullanılmıştır.

Şekil 4

Örnek problem ve öğrenci çözümü



Matematik problemlerinin çözümünde kullanılan diyagram yönteminin aşamaları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Şekil 5

Diyagram Yöntemini Uygulama Adımları

-Problemi oku.

-"Problemi anladın mı?" Anlamadıysan problemi yeniden oku.

-Problemi kendi cümlelerin ile ifade et.

-Problemde yer alan anahtar kelimelerin altını çiz.

-"Problemde senden istenen nedir?" Verilenleri ve isteneni yaz.

-Problemi görselleştir.

"Bu problem için ne tarz bir diyagram oluşturmalısın?"

-problemi ifade eden bir şekil, resim veya şema çiz.

-Diyagramı doğru bir şekilde oluşturduğunu kontrol et.

-"Oluşturduğun diyagram problemde verilenler ve istenen arasındaki ilişkiyi gösteriyor mu?"

-Diyagramın problemde verilenler ile örtüşüyor mu kontrol et.

-Problemi nasıl çözeceğini planla.

- "Problemi çözmek için hangi işlemleri kullanmaya ihtiyacın var?"

- Diyagramını gözden geçir ve ilk işlemini yap.

-ikinci işlemini yap.

-sonuçların doğruluğunu kontrol et.

-"Bulduğun sonuç mantıklı geliyor mu?"

-Eğer cevabının doğru olmadığını düşünüyorsan, yardım iste.

-Cevabının doğru olduğunu düşünüyorsan sıradaki soruya geçebilirsin.

İlk oturumda öğrencilere diyagramın ne olduğu, ne amaçla kullanıldığı, nasıl oluşturulduğu örnek problemler ile açıklanmıştır.

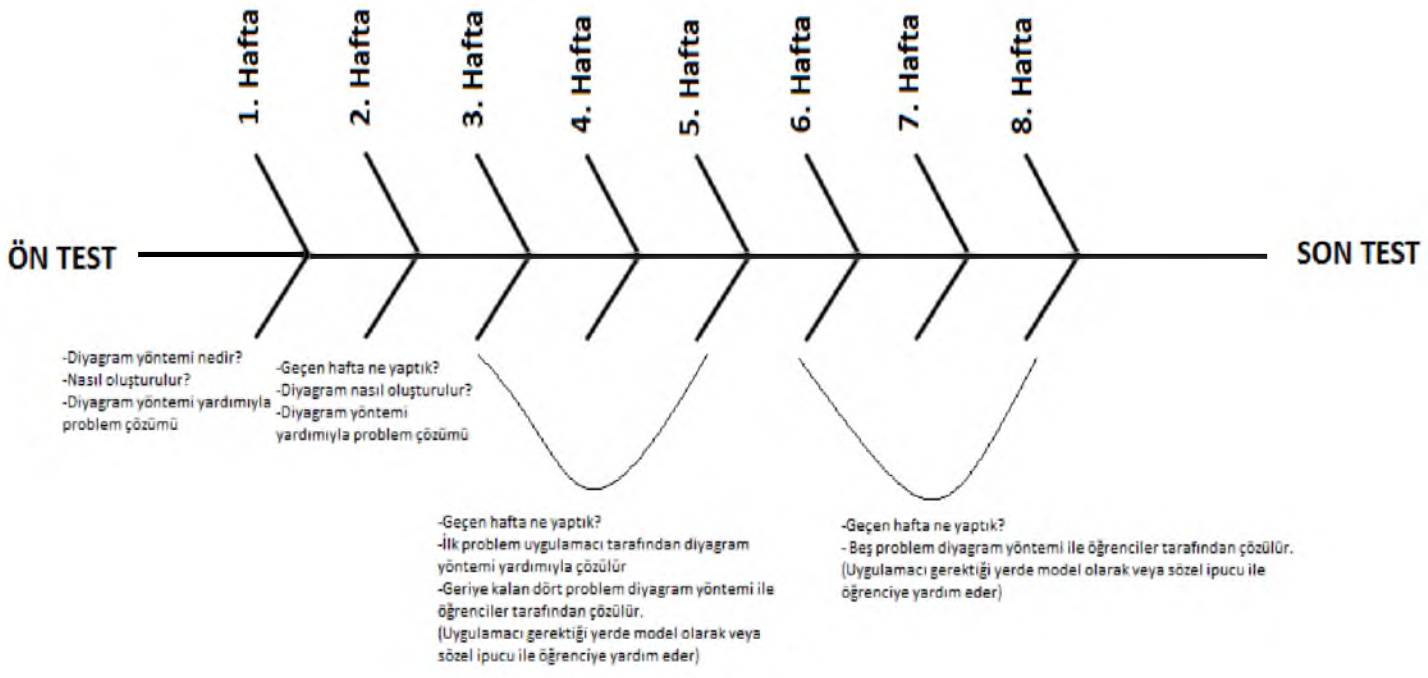
İkinci oturumda öğrencilere model olmak için 5 sayı problemi diyagram yöntemi ile aşamalı olarak çözülmüştür.

Daha sonraki ilk üç oturumda ilk problemler uygulamacı tarafından diyagram yöntemi ile çözülmüş ve gerekli kurallar öğrencilere özetlenmiştir. Son üç oturumda öğrencinin diyagram yöntemini kullanarak problemleri bağımsız bir şekilde çözmesi beklenmiş gerekli kalınan durumlarda sözel ipuçları ile öğrenciye yardım edilmiştir. Uygulamalarda kullanılan problem örnekleri ve öğrenci çözümleri Ek-9 ve 10'da verilmiştir. Bir öğrencinin uygulama sürecince oluşturduğu haftalık diyagram modelleri Ek-11'de verilmiştir.

Uygulama oturumları bittikten sonraki ilk hafta öğrencilere sontest uygulanmış ve diyagram yöntemi kullanımına yönelik görüşleri alınmıştır. Uygulama sürecini yansıtan şekle aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 6

Uygulama sürecinin haftalara dağılımı



3.9. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmadan elde edilen uygulama, güvenirlik ve genelleme verilerinin nicel ve sosyal geçerlilik verilerinin nitel boyuttan incelenmesi ve bu incelemelere dair bilgiler verilmiştir.

3.9.1. Nicel Verilerin Analizi

3.9.1.1. Uygulama Verilerinin Analizi

Bu araştırmada Özel Öğrenme Güçlüğü olan 20 öğrenciden Problem Çözme Başarı Testi'ne göre öntest ve son test puanları toplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinin ardından deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere Problem Çözme Başarı Testi öntest olarak uygulanmıştır. Sonrasında deney grubundaki öğrencilere diyagram yöntemi ile problem çözme oturumları uygulanmıştır. Eğitim programının ardından hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere son-test uygulanmıştır. Yapılan analizlerde çalışmanın deneysel olması nedeni ve öğrenci sayısının 30'un altında olmasının normal dağılıma uygunluğu açısından sorun teşkil edebileceğinden parametrik olmayan istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin Problem Çözme Başarı Testi'nin ön-test ve son-test uygulamasından elde ettikleri puanların farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek üzere Mann Whitney-U ve Wilcoxon Z testleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 23 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmış ve elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde tablolar halinde sunulmuştur.

3.9.1.2. Güvenirlik Verilerinin Analizi

Problem Çözme Başarı Testi'nin puanlanmasında Analitik puanlama yönergesi (Analitik rubrik) kullanılmıştır. Analitik rubriğin geçerlilik ve güvenirlik çalışması için 4 uzmandan fikir alınmıştır. Normal gelişim gösteren seksen öğrenciye PÇBT uygulanmıştır. Öğrencilerin başarı testleri oluşturulan analitik rubrik 4 farklı uzman tarafından birbirlerinden bağımsız şekilde puanlanmıştır. Uzmanların verdiği

puanların uyum yüzdesi, Kruskal-Wallis H testi ve Kendall Tau Korelasyon uyum analizleri hesaplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 23 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmış ve elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde tablolar halinde sunulmuştur.

3.9.1.3. Genelleme Verilerinin Analizi

Deney grubunda yer alan öğrencilerin diyagram yöntemi kullanımını farklı problem türlerine transfer etme durumlarını tespit etmek amacıyla hız problemlerinden oluşan başarı testi hazırlanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler belirlendikten sonra hız problemlerinden oluşan başarı testi öğrencilere öntest olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle diyagram yöntemi ile problem çözme oturumları tamamlandıktan iki hafta sonra hız problemlerinden oluşan başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin öntest ve sontest uygulamasından elde ettikleri puanların farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek üzere Parametrik olmayan testlerden Wilcoxon Z testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 23 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmış ve elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde tablo halinde sunulmuştur.

3.9.2. Nitel Verilerin Analizi

3.9.2.1. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşme Verilerinin Analizi

Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler, tümevarım veri analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Tümevarım veri analizi sonucunda veriler temalar haline dönüştürülmüş ve öğrencilerin diyagram yöntemi kullanımına yönelik bu temalara göre olumlu olma, olumsuz olma ve her hangi bir kategoriye alınmama frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. 1, 2, 3 ve 4 numaralı sorular günlük öğrenme davranışları; 5, 6 ve 7 numaralı sorular diyagramın kullanışlılığı, 8, 9 ve 10 numaralı sorular diyagram oluşturma, 11, 12 ve 13 numaralı sorular öğretmen davranışlarını algılama temaları altında toplanmıştır. Öğrencilerin diyagram yöntemi kullanımına yönelik olumlu ve olumsuz olma durumları frekans ve yüzde biçiminde nicel bulgular olarak

kaydedilmiş, diyagram yöntemi kullanımına yönelik görüşleri nitel bulgular olarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde tablolar halinde sunulmuştur.

3.9.2.2. Diyagram Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşme Verilerinin Analizi

Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler, tümevarım veri analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Tümevarım veri analizi sonucunda veriler temalar haline dönüştürülmüş ve öğretmenlerin diyagram yöntemi kullanımına yönelik bu temalara göre olumlu olma, olumsuz olma ve her hangi bir kategoriye alınmama frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. 1, 2 ve 3 numaralı sorular diyagram yöntemi; 4, 5, 6, 7 ve 8 numaralı sorular diyagramın kullanışlılığı temaları altında toplanmıştır. Öğretmenlerin diyagram yöntemi kullanımına yönelik olumlu ve olumsuz olma durumları frekans ve yüzde biçiminde nicel bulgular olarak kaydedilmiş, diyagram yöntemi kullanımına yönelik görüşleri nitel bulgular olarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde tablolar halinde sunulmuştur.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

4.1. Araştırmanın Nicel Bulguları

Bu bölümde çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen nicel bulgular ve bulgularla ilgili yorumlar yer almaktadır.

4.1.1 Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi; "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde yapılan başarı öntestlerinden aldıkları puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" İfadesidir. Bu problem için, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere diyagram yöntemi öğretimi öncesinde öntest uygulanmış ve veriler "Mann Whitney U-testi" ile analiz edilmiştir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol grubu Öğrencilerinin "Problem Çözme Başarı Testi" Öntestinden Aldıkları Puanlara Ait "Mann Whitney U-testi" Sonuçları

Başarı Testi	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney Grubu	10	10,30	103	48	,871
Kontrol Grubu	10	10,70	107		

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Problem Çözme Başarı Testi'nden aldıkları öntest puanları incelendiğinde (U=48, p=0,871>.05) aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi; "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" ifadesidir. Bu problem için deney grubunda yer alan öğrencilere diyagram yöntemi öğretimi öncesinde öntest ve uygulama süreci sonrasında sontest uygulanmış ve veriler "Wilcoxon İşaretli Sıralar testi" ile analiz edilmiştir.

Tablo 4

Deney Grubu Öğrencilerinin "Problem Çözme Başarı Testi"nden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanlarına Ait "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" Sonuçları

Sontest / Öntest	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,810	,005*
Pozitif Sıra	10	5,50	55		
Eşit	0				
Toplam	10				

*p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Analiz sonuçları, araştırmaya katılan öğrencilerin "Problem Çözme Başarı Testi" (PÇBT) nden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (PÇBT: z = -2,810, p=,005<,05). Fark puanlarının sıra toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani sontest puanları lehine olduğu görülmektedir.

4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi: "Kontrol grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" ifadesidir. Bu problem için kontrol grubunda yer alan öğrencilere öntest ve deney grubu ile eş zamanlı olarak sontest uygulanmış ve veriler "Wilcoxon işaretli sıralar testi" ile analiz edilmiştir.

Tablo 5

Kontrol Grubu Öğrencilerinin "Problem Çözme Başarı Testi"nden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanlarına Ait "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" Sonuçları

Sontest / Öntest	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıra	2	3	6	-,408	,683
Pozitif Sıra	3	3	9		
Eşit	5				
Toplam	10				

Analiz sonuçları, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin "Problem Çözme Başarı Testi" (PÇBT) nden aldıkları öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir (PÇBT: z = -,408, p = ,683 >,05).

4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın dördüncü problemi: "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında yapılan başarı sontestlerinden aldıkları puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" ifadesidir. Bu problem için, deney grubunda yer alan öğrencilere diyagram yönteminin kullanımına yönelik uygulamalar gerçekleştirildikten sonra kontrol grubu ile eş zamanlı olarak sontest uygulanmış ve veriler "Mann Whitney U-testi" ile analiz edilmiştir.

Tablo 6

Deney ve Kontrol grubu Öğrencilerinin "Problem Çözme Başarı Testi" Sontestinden Aldıkları Puanlara Ait "Mann Whitney U-testi" Sonuçları

Başarı Testi	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney Grubu	10	15,50	155	,000	,000*
Kontrol Grubu	10	5,50	55		

*p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Problem Çözme Başarı Testi'nden aldıkları sontest puanları incelendiğinde (U=,000, p=,000<.05) aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

4.1.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular

"Uzmanların puanlama yönergesi kullanarak verdiği puanlar arasında bir ilişki var mıdır? Verilen bu puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine yanıt bulabilmek için dört uzmanın puanlama yönergesi kullanarak, 80 öğrencinin cevapladığı beş açık uçlu sayı probleminden oluşan teste vermiş oldukları puanlar arasındaki korelasyon katsayısı ve Kendall's tau_b uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Dört uzmanın kâğıtlara verdiği puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek amacıyla vermiş oldukları puanların ortalamaları hesaplanmış ve ortalamalar arasında fark olup olmadığı "Kruskal-Wallis H testi" ile analiz edilmiştir.

Tablo 7

Uzmanların puanlama yönergesine göre öğrencilerin kâğıtlarına verdiği puanlar arasındaki ilişki

Kendall's tau_b		Uzman1	Uzman2	Uzman3	Uzman4
Uzman1	İlişki katsayısı	1,000	,991**	,931**	,884**
	p	.	,000	,000	,000
Uzman2	İlişki katsayısı		1,000	,919**	,882**
	p		.	,000	,000
Uzman3	İlişki katsayısı			1,000	,864**
	p			.	,000
Uzman4	İlişki katsayısı				1,000
	p				

**p<,01

Kendall's Tau_b uyum analizi sonuçlarına göre tüm puanlayıcıların analitik puanlama anahtarı kullanarak verdikleri puanlar arasındaki ilişki yüksek düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlıdır (p<,01). En düşük ilişki birinci ve dördüncü uzmanlar arasında görülmüştür (p=,000<0,1). En yüksek ilişki birinci ve ikinci uzmanlar arasında çıkmıştır (p=,000<0,1).

Tablo 8

Öğretmenlerin puanlama yönergesi kullanarak vermiş olduğu puanlara ilişkin Kruskal-Wallis H testi sonuçları

	Uzmanlar	N	Sıra Ortalaması	Sd	x^2	P
Rubrik ile PÇBT puanlama ort.	1.Uzman	80	163,27	3	,607	,895
	2. Uzman	80	164,01			
	3. Uzman	80	158,56			
	4. Uzman	80	156,16			
	Toplam	320				

Farklı öğretmenlerin Analitik puanlama anahtarı kullanarak verdiği puanlar arasındaki farkın manidarlığını test etmek için öğretmenlerin puanlama yönergesi kullanarak vermiş olduğu puanların ortalamaları arasında fark olup olmadığı Kruskal-Wallis H testi ile test edilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi, öğretmenlerin puanlama yönergesi kullanarak verdikleri puanlar arasında manidar farklılıklar bulunmamaktadır (p=,895 > p=,05).

4.1.6. Altıncı alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi: "Diyagram yöntemi ile öğrenciler kazandıkları sayı problemi çözme becerilerini, farklı problem türlerine de genelleyebilmekte midir?" ifadesidir. Bu problem için deney grubunda yer alan öğrencilere öntest ve diyagram yöntemi ile problem çözme oturumları tamamlandıktan iki hafta sonra sontest uygulanmış ve veriler "Wilcoxon testi" ile analiz edilmiştir.

Tablo 9

Deney Grubu Öğrencilerinin "Genelleme için Başarı Testi"nden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanlarına Ait "Wilcoxon Testi" Sonuçları

Sontest / Öntest	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,694	,007*
Pozitif Sıra	9	5,00	45		
Eşit	1				
Toplam	10				

*p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Analiz sonuçları, araştırmaya katılan öğrencilerin "Genelleme için Başarı Testi" nden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (z = -2,694, p=,007<,05). Fark puanlarının sıra toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani sontest puanları lehine olduğu görülmektedir.

4.2. Araştırmanın Sosyal Geçerlilik Bulguları

Bu bölümde çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen sosyal geçerlilik bulguları ve bulgularla ilgili yorumlar yer almaktadır.

4.2.1. Yedinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın beşinci problemi: "Araştırmaya katılan öğrencilerin diyagram kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?" ifadesidir. Bu problem için, deney grubunda yer alan öğrenciler ile diyagram yönteminin kullanımına yönelik uygulamalar gerçekleştirildikten sonra görüşmeler yapılmış ve veriler "tümevarım veri analizi tekniği" ile analiz edilmiştir.

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ile Yapılan Görüşme Sonuçları

Tablo 10

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Temalara Göre Günlük Öğrenme Davranışları, Diyagramın kullanışlılığı, Diyagram oluşturma, Öğretmen Davranışlarını Algılama Frekans ve Yüzde Tablosu

TEMALAR		Olumlu	Olumsuz	Toplam f ve %
Günlük Öğrenme Davranışları	f	34	6	40
	%	85	15	100
Diyagramın Kullanışlılığı	f	29	1	30
	%	96,66	3,34	100
Diyagram Oluşturma	f	24	6	30
	%	80	20	100
Öğretmen Davranışlarını Algılama	f	28	2	30
	%	93,34	6,66	100

Araştırmanın nitel bulgularını, araştırmaya katılan öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak sorulan soruların yanıtlarından oluşturulan dört tema oluşturmaktadır.

Araştırmanın bulgularını oluşturan temalar şu şekilde sıralanmaktadır:

1.Tema: Günlük öğrenme davranışları hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

2.Tema: Diyagramın kullanışlılığı hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

3.Tema: Diyagram oluşturma hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

4.Tema: Öğretmen davranışlarını algılama hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

1.Tema: Günlük öğrenme davranışları hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin diyagram kullanımıyla ilgili günlük öğrenme davranışlarını yoklamak üzere öğrencilere 4 soru sorulmuştur. Genel olarak olumlu görüş bildirme (%85) oranının yüksek olduğu görülmüştür.

İlk olarak öğrencilere matematik problemlerinin çözümünde daha önce diyagram yöntemini kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı daha önce diyagram yöntemini kullanmadıklarını söyleyerek olumlu görüş belirtmiştir.

İkinci soruda özel eğitim kurumunda öğretmeninin gösterdiği diyagramları benzer problemlerin çözümü için evde veya okul sınıflarında kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Öğrencilerin %53'ü eğitim gördükleri okullarda problem dışında konular işledikleri için diyagram kullanmadıkları yönünde olumsuz görüş belirtmiştir.

Üçüncü soruda özel eğitim öğretmeninin derste kullandığı diyagramları taklit edip etmediği sorulmuştur. Öğrencilerin %82'si diyagramları taklit etmeye çabaladıklarını söyleyerek olumlu görüş belirtmiştir.

Bu kategori altında yer alan son soruda derste kullanılan diyagramlara dikkat edip etmedikleri sorulmuştur. Öğrencilerin % 82'si kullanılan diyagramlara dikkat ettiklerini belirterek olumlu görüş belirtmiştir.

Öğrencilerin bu kategoride yöneltilen sorulara verdiği yanıtlara örnek olarak:

" *Öğretmenimin derste çizdiği diyagramları izliyorum. Benzer bir soru gördüğümde aynı çizimi yapmaya çalışıyorum.",*
"Diyagram yöntemini evde kullanamıyorum, kendim diyagramı oluştururken zorluk yaşıyorum, öğretmenimin yardımına ihtiyaç duyuyorum.",

"Bazı problemler için kendim diyagram oluşturuyorum, öğretmenimin oluşturduğu diyagramları evde inceliyorum." İfadeleri örnek olarak verilebilir.

2.Tema: Diyagramın kullanışlılığı hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

Bu kategoride öğrencilere diyagram yönteminin kullanışlılığı ile ilgili 3 soru sorulmuştur. Yöneltilen sorulara olumlu görüş bildirme (%96,66) oranının çok yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilere diyagram kullanımının sözel matematik problemlerini çözmelerinde yardımcı olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin hepsi (%100) olumlu görüş belirtmiştir.

Diyagram yönteminin problemin çözüm süresini kısaltıp kısaltmadığı sorulduğunda öğrencilerin %82'si çözüm sürelerinin kısaldığı yönünde olumlu görüş belirtmiştir.

Diyagram kullanımının problem metninin anlaşılmasını kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı sorulduğunda öğrencilerin tamamı problem metninin anlaşılmasının kolaylaştığı yönünde (%100) olumlu görüş belirtmiştir.

Öğrencilerin bu kategoride yöneltilen sorulara verdiği yanıtlara örnek olarak:

"*Diyagram yöntemini kullanmaya başlamadan önce problemi aklımda tutmakta zorlanıyordum. Diyagram yöntemi ile problemi anlama seviyem arttı.*",

"Diyagram yöntemi ile problemi çözüm sürem kısaldı, önceleri problemi anlayamadığım için çok zaman harcıyordum.",

"Diyagram yöntemi sayesinde problem çözmeyi sevmeye başladım. Çizim yapmak doğru işlemleri bulmamda yardımcı oluyor."

İfadeleri verilebilir.

3.Tema: Diyagram oluşturma hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

Bu kategoride öğrencilere diyagram oluşturmayla ilgili 3 soru sorulmuştur. Yöneltilen sorulara olumlu görüş bildirme (%80) oranının yüksek olduğu görülmüştür.

Bu kategorinin ilk sorusunda öğrencilere sözel matematik problemlerinin çözümü için genel olarak nasıl diyagram oluşturacağını bilip bilmedikleri sorulmuştur. Öğrencilerin yarıdan fazlası (%59) kendi diyagramlarını oluşturabildiklerini söyleyerek olumlu görüş belirtmiştir.

Öğrencilere diyagram oluşturmanın ne kadar kolay veya zor bir beceri olduğuna dair fikirleri sorulduğunda öğrencilerin çoğunluğu diyagram oluşturmanın kolay bir beceri olduğuna dair (%76) olumlu görüş belirtmiştir.

Farklı türdeki sözel matematik problemlerinin çözümünde ne tür diyagramların yardımcı olabileceğine dair fikirleri sorulduğunda öğrencilerin yarısından fazlası matematiksel problemlerin çözümünde ne tür diyagramların kullanılabileceğine dair fikir sahibi olduklarını (%59) belirtmiştir.
Öğrencilerin bu kategoride yöneltilen sorulara verdiği yanıtlara örnek olarak:

"Diyagram oluşturmak benim için kolay oluyor çünkü bilgileri şekle dönüştürmek oldukça zevkli.",

"Bazı problemleri çözerken resim çiziyorum, bazı problemleri çözerken daireleri kullanıyorum, öğretmenimin öğrettiği şekilleri hatırlamaya çalışıyorum.",

"Diyagramları öğretmenimin yardımı olmadan oluşturamıyorum, kafam karışıyor.",

"Öğretmenimin öğrettiği şekillere benzer şekiller oluşturmaya çalışıyorum, bazı problemler için şekilleri oluşturmak daha kolay oluyor."
İfadeleri verilebilir.

4.Tema: Öğretmen davranışlarını algılama hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

Oluşturulan son kategoride öğretmenin ders sırasında diyagram öğretimini gerçekleştirirken sergilediği davranışların öğrenciler tarafından nasıl algılandığı sorgulanmıştır. Bu kategori içerisinde öğrencilere 3 soru yöneltilmiştir. Yöneltilen sorulara olumlu görüş bildirme oranının çok yüksek (%93,34) olduğu görülmüştür.

İlk soruda öğretmenin sözel matematik problemlerinin çözümü için nasıl diyagram kullanılacağını açıklayıp açıklamadığı sorulmuştur. Öğrencilerin hepsi (%100) öğretmenlerinin diyagramları nasıl kullanacaklarını açıkladıklarını belirtmiştir.

İkinci olarak Öğretmenlerin diyagramları verimli bir şekilde kullanıp kullanmadıklarına dair fikirleri sorulmuştur. Öğrencilerin çoğunluğu öğretmenlerin diyagramları verimli bir şekilde kullandığına dair (%82) olumlu görüş belirtmiştir.

Üçüncü olarak öğretmenlerin sözel matematik problemlerini çözmek için kullandıkları diyagramların problem çözümü için öğrencilere yardımcı olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin çoğunluğu derste kullanılan diyagramların kendilerine yardımcı olduğunu açıklayarak (%82) olumlu görüş belirtmiştir.

Öğrencilerin bu kategoride yöneltilen sorulara verdiği yanıtlara örnek olarak:

"*Öğretmenim farklı problemler için diyagram oluşturuyor ve kullanım amaçlarını açıklıyor.*",

" *Öğretmenimin oluşturduğu diyagramlar problemi anlamamda çok yardımcı oluyor, daha kısa sürede problemi anlayabildiğim için mutluyum.*",

"Öğretmenimin kullandığı şekiller benim için problemleri ve işlemleri kolaylaştırıyor." İfadeleri verilebilir.

4.2.2. Sekizinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi: "Diyagram yöntemi kullanımıyla matematiksel sözel problemlerde öğrencilerin kazandıkları becerilere ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?" ifadesidir. Bu problem için, özel eğitim kurumunda çalışan öğretmenler ile diyagram yönteminin kullanımına yönelik bir eğitim oturumu gerçekleştirilmiştir. Her bir öğretmen iki ay süre ile öğrencileriyle diyagram yöntemini kullanarak matematiksel problem çözme becerisi çalışmıştır. Bu süre sonunda görüşmeler yapılmış ve veriler "tümevarım veri analizi tekniği" ile analiz edilmiştir.

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Öğretmenleri ile Yapılan Görüşme Sonuçları

Tablo 11

Öğretmenlerin Temalara Göre Diyagramın Kullanışlılığı, Diyagram Yöntemi Frekans ve Yüzde Tablosu

TEMALAR		Olumlu	Olumsuz	Toplam f ve %
Diyagramın Kullanışlılığı	f	28	2	30
	%	93,34	6,66	100
Diyagram Yöntemi	f	15	3	18
	%	83,34	16,66	100

Araştırmanın nitel bulgularını, özel eğitim kurumunda çalışan öğretmenlere yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak sorulan soruların yanıtlarından oluşturulan iki tema oluşturmaktadır.

Araştırmanın bulgularını oluşturan temalar şu şekilde sıralanmaktadır:

1.Tema: Diyagram yöntemi hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

2.Tema: : Diyagramın kullanışlılığı hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

1.Tema: Diyagram yöntemi hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

Özel eğitim kurumunda çalışan öğretmenlerin diyagram yöntemiyle ilgili eğitim almadan önce yönteme dair sahip oldukları fikirleri öğrenmek amacıyla öğretmenlere 3 soru yöneltilmiştir. Yöneltilen sorulara öğretmenlerin yarıdan fazlası (%93,34) olumlu görüş bildirmiştir.

İlk olarak öğretmenlere diyagram yöntemini daha önceden bilip bilmedikleri sorulmuştur. Öğretmenlerin çoğunluğu (%83,34) daha önce yönteme dair fikir sahibi olmadıklarını belirtmiştir.

İkinci olarak öğrencilerinin çalışmaya başlamadan önce diyagram yöntemini hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin birçoğu (%83,34) çalışmaya başlamadan önce öğrencilerinin diyagram yöntemini bilmediklerini ifade etmiştir.

Son olarak öğretmenlere diyagram yönteminin tüm tanı grupları için uygun bir yöntem olduğu fikrine katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin tamamı (%100) diyagram yönteminin tüm tanı grupları ile kullanılabilir olduğunu belirtmiştir. Bu görüşe katıldıklarını belirten olumlu ifadeler kullanmıştır.

Öğretmenlerin bu kategoride yöneltilen sorulara verdiği yanıtlara örnek olarak:

"*Aldığımız eğitime kadar diyagram yöntemi hakkında fikir sahibi değildim, daha önce öğrenmiş olmayı isterdim.*",

"Öğrencilerim diyagram yöntemini bilmiyorlardı, matematiği onlar için zevkli hale getiren bir yöntemle tanıştılar.",

"Diyagram yöntemini Down sendromlu, Aspergerli ve özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerimle problem çözerken kullanıyorum hepsine oldukça yararlı oldu."

İfadeleri verilebilir.

2.Tema: : Diyagramın kullanışlılığı hakkında olumlu veya olumsuz olma durumu

Özel eğitim kurumunda çalışan öğretmenlere diyagram yönteminin kullanışlılığı üzerine 5 soru yöneltilmiştir. Yöneltilen sorulara olumlu görüş bildirme oranının yüksek (%93,34) olduğu görülmüştür. Görüşme yapılan her bir öğretmen en az 2 ay süresince diyagram yöntemini öğrencileri ile problem çözme becerisi çalışırken kullanmıştır.

İlk olarak öğretmenlere, diyagram yöntemini kullanmaya başladıktan sonra öğrencilerinin matematiksel problem çözme performanslarında olumlu bir değişim gözleyip gözlemedikleri sorulmuştur. Öğretmenlerin tamamı öğrencilerinin problem çözme performansında olumlu bir değişme gözlediklerini belirtmiştir.

İkinci olarak matematik problemlerinin çözümünde diyagram yöntemi kullanımının öğrencilerin problemi anlamasına yardımcı olduğunu düşünüp düşünmediği sorulmuştur. Öğretmenlerin tamamı (%100) matematik problemlerinin anlaşılmasında diyagram yönteminin yararlı olduğunu, bu yöntemle öğrencilerin problemi daha iyi algıladıklarını belirtmiştir.

Üçüncü olarak, problem çözme becerisinin öğrencileri için stres kaynağı olup olmadığı ve diyagram yöntemi ile problem çözmeye karşı tutumlarının ne yönde değiştiği sorulmuştur. Öğretmenlerin tamamı (%100) matematiksel problem çözmenin öğrenciler için stresli bir beceri olduğunu, diyagram yöntemini kullanmaya başladıktan sonra tutumlarının olumlu yönde değişmeye başladığını ifade etmiştir.

Dördüncü soruda, öğrencilerinin özel eğitim sınıfları dışında matematik problemi çözerken diyagram yöntemini kullanıp kullanmadıkları sorumuştur. Öğretmenlerden sadece bir tanesi kullandıkları yönünde olumlu görüş belirtmiştir. 2 öğretmen yardım almadan ders dışında kullanamadıklarını söyleyerek olumsuz görüş belirtmiştir. 3 öğretmen ise bu konuda bir fikir sahibi olmadıklarını belirtmiştir.

Son olarak öğretmenlere sözel matematik problemlerinin çözümünde, diyagram yöntemi ile kullandıkları diğer yöntemleri kıyasladıklarında hangisinin daha kullanışlı olduğunu düşündükleri sorulmuştur. Öğretmenlerin tamamı (%100) diyagram yönteminin kullandıkları diğer yöntemlere göre daha kullanışlı olduğu yönünde olumlu görüşler ifade etmiştir.

Öğretmenlerin bu kategoride yöneltilen sorulara verdiği yanıtlara örnek olarak:

"*Öğrencim matematik problemlerini çözmeyi reddediyordu. Problemi anlayamayacağını bu yüzden doğru bir çözüm yapamayacağını düşünüyordu. Diyagram yöntemi ile verilenler arasında ilişki kurmayı öğrendi. Şekiller sayesinde problemleri çözebileceğini en azından çözüm için bir şeyler üretebileceğini biliyor.*",

"Diyagram yöntemi ile öğrencim tek basamaklı problemleri sorunsuz çözmeye başladı, iki basamaklı problemlerde büyük bir gelişme gösterdi.",

"Öğrencim diyagram yöntemini kullanmak için benim rehberliğime ihtiyaç duyuyor bu sebeple evde bu yöntemi tek başına uygulamakta güçlük yaşıyor.",

"Diyagram yöntemi sözel bilgileri görselleştirdiği için matematiği öğrencim için somutlaştırıyor. Severek kullandığım bir yöntem oldu."

ifadeleri verilebilir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA

5.1.1. Birinci Alt Problem Olan "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde yapılan öntestlerinden aldıkları puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Araştırmada, uygulanan ön test sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin iki basamaklı matematiksel problem çözme düzeyleri birbirine istatistiksel açıdan denktir. Elde edilen sonuçlara göre her iki grubun aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları birbirine çok yakın olduğunu göstermektedir. Büyüköztürk (2012)'e göre Öntest-sontest gruplu desende bağımlı değişkene ait deney ve kontrol grubu puanlarının deney sonrasındaki farklılıklarının, deney öncesi farklılıklardan kaynaklanmamasına dikkat edilmelidir. Araştırma için seçilen her bir grubun kendi içindeki hazırbulunuşluk ve iki basamaklı matematiksel problem çözme düzeylerinin benzer olduğu, araştırma sonuçlarında bulunan farklılıkların deney öncesi grup farklılıklarından kaynaklanmadığı görülmüştür.

5.1.2. İkinci Alt Problem Olan "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Bu araştırmada Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram yöntemi kullanımının etkililiği incelenmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular incelendiğinde, diyagram kullanımının öğrencilerin iki basamaklı rutin problem çözme performanslarının geliştiği görülmüştür. Diyagram yöntemi ile problem çözme oturumları yapılmadan önce öğrencilerin problem çözümü için diyagramları kullanmadıkları tespit edilmiştir. Uygulama süresince tüm öğrenciler problemler için diyagram oluşturmayı ve çözüm sırasında oluşturdukları diyagramları kullanmayı öğrendikleri görülmüştür. Bu bulgular, Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle matematiksel problem çözümü için görselleştirme stratejilerinin kullanıldığı diğer çalışmalarla örtüşmektedir (Montague ve ark., 1991; Montague ve Applegate, 1993; van Garderen ve Montague, 2003; Nunokawa, 2005; van Garderen, 2007; Montague, 2008; Maccini ve Hughes, 2010). Araştırmanın en dikkat çekici yanlarından birisi ortaokul düzeyine gelmiş öğrencilerin, çalışmadan önce diyagramın ne olduğunun ve matematiksel problem çözümünde nasıl kullanılacağına dair fikir sahibi olmadıklarının tespit edilmiş olmasıdır. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problem çözümünde kullanabilecekleri yöntemlere dair farkındalıklarının oldukça zayıf olduğu yapılan araştırmalarda da görülmüştür (Dufour ve Janvier, Bednarz ve Belanger, 1987; Montague, Bos ve Doucette, 1991). Problemlerin çözümü için kullanılan diyagramlar incelendiğinde öğrencilerin resim diyagramını diğer diyagram çeşitlerine göre daha sık kullandığı görülmüştür. Özellikle toplama ve çıkarma işlem becerisini gerektiren problemlerin çözümünde öğrencilerin genellikle resim diyagramını kullandığı belirlenmiştir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle yapılmış benzer çalışmalarda aynı bulgulara rastlanmıştır (Hegarty ve Kozhevnikov, 1999; van Garderen ve Montague, 2003; van Garderen, 2007).

Diyagram yöntemi kullanım süreci ilerledikçe öğrencilerin problemi anlama ve verilen bilgiler ile işlem arasında bağ kurma becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bu konuyla ilgili yapılmış diğer araştırmalarda diyagramların problemin çözüm sürecinin yapılanmasına yardımcı olduğunu desteklemektedir (Shalin ve Bee, 1985; Nesher ve Hershkovıtz, 1994; Poch, van Garderen, Scheuermann, 2015). Diyagram gibi görselleştirme yöntemlerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile matematiksel problemlerin çözümü için güçlü bir yöntem olduğu yapılan araştırmada ve daha önce yapılmış çalışmalarda görülmüştür (Montague ve ark., 1991; Montague ve Applegate, 1993; Diezmann ve English, 2001; Smith, 2003; Nunokawa, 2005; van Garderen, 2015).

National Governor's Association, & State Education Chiefs (2010)'e göre matematik problemlerinde verilen bilgiler arasında bir ilişki kurabilmek ve çözüm aşamasında zihinde bir harita oluşturabilmek için görselleştirme yöntemlerini kullanmak oldukça faydalıdır. Jitendra ve ark. (2010)'a göre görselleştirme yöntemleri yetersizliği olan grupların matematiksel bileşenlerin birbiriyle olan ilişkisini anlamalarını sağlayarak ve problemin kavramsal modelini ortaya çıkartarak yardımcı olmaktadır. Görselleştirme yöntemlerinin yetersizliği olan grupların problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür (Xin ve diğ., 2005; Jitendra ve diğ., 2007; Jitendra, 2010; Rockwell, 2012; Baki, 2014; Kot, 2014; Kasap,2015).

5.1.3. Üçüncü Alt Problem Olan "Kontrol grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Bulgular, kontrol grubu öğrencilerinin iki basamaklı rutin problem çözme becerisi için yapılan öntest ve sontest puanları arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Birinci problemin bulgularında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin

matematiksel problem çözme performansları açısından istatistiksel açıdan denk düzeyde olan öğrencilerden oluşmaktadır. Kontrol grubu öğrencileri ile uygulama süresince çalışılmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin, öntest ve sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark olmaması deney grubunda uygulanan diyagram yöntemi kullanımı değişkeninin etkili olduğunu destekler niteliktedir.

5.1.4. Dördüncü Alt Problem Olan "Diyagram yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında yapılan sontestlerinden aldıkları puanlar arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin bulgular incelendiğinde, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında yapılan sontestlerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı fark bulunması deney grubunun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark bulunmasını desteklemektedir. Diezmann (2000)'e göre, diyagram çizmek öğrencilerin potansiyelini ortaya çıkaran etkili bir problem çözme yöntemidir. Kontrol grubu öğrencilerinin sontestlerinde problem çözümü için herhangi bir görsel strateji kullanmadıkları görülmüştür. Araştırmanın güncel bulguları diyagram yöntemini kullanan deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre sayı problemlerini çözme performanslarının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Diyagram yönteminin matematiksel problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğunu gösteren diğer çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Montague ve Applegate 1993; van Garderen 2012; van Garderen, Scheuermann ve Poch, 2013).

5.1.5. Beşinci Alt Problem Olan "Uzmanların puanlama yönergesi kullanarak verdiği puanlar arasında bir ilişki var mıdır? Verilen bu puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Problem çözme başarı testinin puanlanması için geliştirilmiş olan analitik dereceli puanlama anahtarının (rubrik) güvenirliliğini değerlendirmek için dört

uzmanın görüşü alınmıştır. Araştırmada, farklı öğretmenlerin puanlama yönergesi kullanarak birbirleriyle uyumlu puanlar vermeleri ve ortalamaları arasındaki farkların da en düşük düzeyde olması beklenmekteydi. Bu savı destekleyecek nitelikte uzmanların rubrik kullanarak PÇBT'ne vermiş olduğu puanlar Kendall Tau-b istatistiğine göre yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur. Bu bulgu, korelasyon ile puanlayıcılar arası uyumun incelendiği alanyazında yapılan bir takım çalışmalar ile benzerlikler göstermektedir (Goodwin, 2001; Goodwin ve Goodwin, 1991; Goodwin ve diğerleri, 1991). Ancak bu katsayı ortalamadan bağımsız olduğu için, güvenirliğin hesaplanmasında iki puanlayıcıdan elde edilen puanlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları göstermez. Bir diğer ifadeyle, birbirlerine göre puanlamada katılık ya da cömertlik açısından farklılık bulunan puanlayıcıların verdikleri puanlar birlikte değişiyorsa, verilen ortalamalar arası fark büyük olmasına rağmen korelasyon katsayısı yüksek çıkacaktır. Bu sebeple korelasyon katsayısının hesaplanması, puanlayıcılar arası uyumun belirlenmesinde yetersiz kalabilir (Goodwin, 2001). Bu bilginin ışığında verilen puanların ortalamalarını kıyaslamak üzere Kruskal Wallis H testi ile analiz yapılmıştır. Kruskal Wallis H testi'nin sonuçlarına göre verilen puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Puanlayıcı güvenirliğinin kestirimi sırasında birden fazla yaklaşımın bir arada kullanılması, gerçek duruma ilişkin daha net bilgi vermektedir. Bunun sebebi ise her yaklaşımın bir anlamda kendine özgü bilgi sağlamasıdır. Bir diğer ifadeyle, birden fazla yaklaşımın kullanılması elimizdeki resme farklı açılardan bakmamıza olanak sağlayıp, durumu daha iyi değerlendirmemiz konusunda yardımcı olacaktır. (Güler ve Taşdelen Teker, 2013).

5.1.6. Altıncı Alt Problem Olan "Diyagram yöntemi ile öğrenciler kazandıkları sayı problemi çözme becerilerini, farklı problem türlerine de genelleyebilmekte midir?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Diyagram yönteminin farklı problem türlerine genellenmesine dair bulgular incelendiğinde, öğrencilerin diyagram yöntemi kullanımını hız problemlerine genelleyebildikleri görülmüştür. Van Garderen (2007)'ye göre diyagram oluşturmak yöntemin en zor kısmıdır. Öğrenciler uygulama süresince resim diyagramını şematik diyagramlara tercih etmiş olmasına rağmen genelleme testinde yer alan hız

problemlerinin çözümünde genellikle şematik diyagramları kullandıkları görülmüştür. Şematik diyagramların resim diyagramlarına göre daha genellebilir olduğu benzer çalışmalar ile desteklenmektedir (Diezmann ve English, 2001; van Garderen, 2007). Öğrencilerin genelleme testinden aldıkları puanlar incelendiğinde, puanların PÇBT'den aldıkları puanlara göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum diyagram yönteminin genellenebilir olduğunu ancak özel olarak daha çok çalışmanın yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Novick ve ark. (1999) göre Diyagram oluşturma çeşitliliği ve diyagram yöntemi genelleme düzeyi seçilen problem türüne göre değişiklik göstermektedir. Ping Xin ve Jitendra (1999), öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematiksel problem çözümü için kullanılan yöntemleri incelediği meta analiz çalışmasında öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin kullandıkları yöntemleri genellemekte zorlandığını ve görselleştirmenin kullanıldığı çalışmalarda genelleme düzeylerinin arttığını belirtmiştir. Problemin bulguları, diyagram yönteminin genellenebilir olduğunu ancak diyagram oluşma aşamasında öğrencilerin bilişsel olarak yaşadıkları güçlüklerden dolayı genelleme düzeyinin seçilen problemin türüne ve problemin zorluk derecesine göre değişebileceğini düşündürmektedir.

5.1.7. Yedinci Alt Problem Olan "Araştırmaya katılan öğrencilerin diyagram kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Sonuçlar genel olarak, araştırmaya katılan öğrencilerin diyagram kullanımı hakkında olumlu görüş (%73) bildirdiklerini göstermiştir. Araştırma sonuçları benzer çalışmalarla (Montague ve Applegate, 1993; Diezmann ve English, 2001; Smith, 2003; Nunokawa, 2005; van Garderen, 2015) paralellik göstermiştir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler bilgiler arasında ilişki kurmakta zorlanmaktadır. Bu sebeple, yöntem seçiminden önce öğrencilerin öğrenme özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır (Graham ve Harris, 2003). Diyagram oluşturmak zaman alıcı bir beceri olmasına rağmen görüşmeler sırasında öğrenciler diyagram yönteminin problem çözme süreçlerini kısalttığını belirtmişlerdir. Öğrenciler problemi anlamakta güçlük yaşamaları sebebiyle problemi birkaç kez okuyarak zaman kaybettiklerini,

diyagramların problemi görselleştirerek anlamayı kolaylaştırdığını böylece çözüm süresinin kısaldığını belirtmiştir. Bu bulgular van Garderen (2007)'nin araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin bir diğer bulgusuna göre öğrenciler resim diyagramlarını şematik diyagramlara göre daha kolay oluşturmaktadır. Van Garderen ve Montague (2003), öğrencilerin resim diyagramlarını daha kolay oluşturmasına sebep olarak, öğrencilerin diyagram kavramına aşina olmamalarını ve görsel figürlerin sözel ifadeler ile şematik diyagramlar arasında geçişi kolaylaştıran yapılar olmasını göstermektedir.

Görüşmeler sonucu dikkat çeken bir diğer bulgu, Öğrencilerin diyagram çizmeyi eğlenceli bulduklarını, diyagram kullanırken problemlerin zor veya çözülemez gibi görünmediklerini belirtmeleridir. Gallagher Landi (2001) yapmış olduğu araştırmasında, diyagram yönteminin öğrenciler için keyifli bir yöntem olduğunu, diyagram oluşturmanın cümleleri resim ve şekillere transfer ederek dikkatin problemde yer alan sayılardan, problem içerisinde verilenler arasındaki ilişkilere kaydırdığını belirtmiştir. Problemin bulguları, diyagram yönteminin özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için yararlı, eğlenceli ve kullanışlı olduğunu göstermiştir.

5.1.8. Sekizinci Alt Problem Olan "Diyagram yöntemi kullanımıyla matematiksel sözel problemlerde öğrencilerin kazandıkları becerilere ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?" Sorusuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucu elde edilen bulgular, öğretmenlerin; diyagram yöntemini özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi açısından faydalı bulduklarını göstermiştir. Öğretmenlerin her biri diyagram yöntemini kullanarak problem çözme becerisi çalıştıkları öğrencilerinin, problem çözme performanslarında ve problemlere karşı olan tutumlarında olumlu gelişmeler olduğunu belirtmiştir. Görüşmeler sırasında öğretmenlerin ifade ettikleri durumlar arasında en dikkat çekeni; öğrencilerin matematik problemlerini çözebileceklerine dair olan inançlarının arttığının ifade edilmesidir. Öğretmenler bu durumun sebebini öğrencilerin sözel ifadeleri resim ve şekillere aktarabildiklerini görerek, probleme dair hiçbir işlem yapamama kaygısının

azalmasına bağlamaktadır. Diyagram yöntemi sayesinde, öğrencilerin matematik dersinde problem çözmek için daha hevesli oldukları ve bu durumun derslerin verimli geçmesine de katkı sağladığı öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucu diyagram yönteminin özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile kullanılmasının yararlı olduğu görüşünün hâkim olduğu görülmüştür.

5.2. SONUÇ

Bu araştırmanın amacı Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram (resim diyagramı, çizgi diyagramı, şema diyagramı, parça/bütün diyagramı) yöntemi kullanımının etkililiğini belirlemektir. Bu amaçla gerçekleştirilen diyagram yöntemi ile problem çözme oturumları sonucunda diyagram yöntemi kullanımı sonrasında öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarının geliştiği görülmüştür. Uygulama oturumları ilerledikçe öğrencilerin diyagram oluşturma becerilerinin geliştiği ve buna paralel olarak problemi anlama düzeylerinin ve işlem becerilerinin arttığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin diyagram yöntemi kullanımını sayı problemleri dışında farklı problem türlerine de genelleyebildiği uygulama süreci bittikten iki hafta sonra uygulanan hız problemleri testi ile görülmüştür.

5.3. ÖNERİLER

Diyagram yöntemi matematiksel problem çözümü için etkili bir yöntemdir. Diyagramlar, sözel ifadeleri resim ve şekillere dönüştürerek matematiksel problemlerin çözümünde kritik bir rol oynamaktadır. Özel öğrenme güçlüğü olan pek çok öğrenci matematiksel problemlerin çözümü için diyagram kullanmayı bilmemektedir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile diyagram yönteminin kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği önerilmektedir.

Matematiksel problem çözme becerilerinde diyagram yöntemi kullanımı soyut kavramları somutlaştırmada kolaylık sağladığı için öğretmenler tarafından kullanımı yaygınlaştırılabilir. Bu amaçla, öğretmenlere diyagram yönteminin planlanması ve uygulanması konularında eğitimler verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Diyagram yönteminin rutin ve rutin olmayan farklı türde problemlerin çözümü üzerindeki etkisinin incelendiği farklı araştırmaların yapılması ile metodun geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Diyagram yönteminde genellemenin sağlanması, sosyal geçerliliğinin olması ve diyagram yönteminin uygulamacı tarafından kolay bir şekilde uygulanabildiğinin gösterilmesi sebebiyle özel gereksinimli bireyler için matematikte sözel problem çözme performanslarının arttırılmasında kullanılmasının arttırılması önerilebilir.

Matematik Öğretimi açısından Özel Öğrenme Güçlüğü bulunan bireylerde etkili olan bu yöntemin normal gelişim gösteren bireyler içinde düzenlenerek kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Matematik Programı düşünüldüğünde, programda yer alan farklı konulara göre Özel Öğrenme Güçlüğü bulunan bireylere yönelik kullandığımız Diyagram Yöntemi gibi etkili ve farklı yöntemlerin kullanılmasının öğretmenler ve öğrenciler için arttırılması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

Akın, A.,Sezer, S., (2010). Diskalkuli: Matematik Öğrenme Bozukluğu. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, S. 126-127, Ağustos-Eylül 2010, ss. 41-48.

Akyol, H. Öğrenme Güçlüğü Olan Çocuklara Okuma Yazma Öğretimi. Türkiye'de Özel Eğitim. Cilt:7; 16-18, 1997.

APA (American Psychiatric Association). (1994). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4. Baskı). Washington, DC: APA.

APA (American Psychiatric Association). (2000). DSM-IV Tanı Ölçütleri Başvuru El Kitabı. Yeniden Gözden Geçirilmiş 4. Baskı (DSM-IV-TR). Washington, DC: APA.

Baki, K. (2014). *Şemaya dayalı öğretim stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerilerine etkililiği.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6-8. Sınıflar için.* Ankara : Pegem
Akademi Yayıncılık.

Bayazit, İ. ve Aksoy, Y. (2008). Matematiksel problemlerin öğrenim ve öğretimi. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde (s. 287-312). Ankara: Pegem Akademi.

Bayazit, İ. ve Uğur, D. (2011). Öğretmen adaylarının ürettiği matematik modellerinin bilişsel ve kavramsal boyutları itibariyle incelenmesi. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 49-67

Bintas, J. (2007). Matematikte Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Matematik Eğitimi. *NWSA: Education Sciences*, *2*(4), 439-450.

Bley, N. S., & Thornton, C. A. (1989). Teaching mathematics to the learning disabled (2nd ed.). Austin, TX: PRO-ED.

Blum, W. & Niss, M. (1991). " Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other Subjects, State, Trends and Issues in Mathematics Instruction, *Educational Studies in Mathematics* 22: 37-68, *Kluwer Academic Publishers,Netherlands.*

Borkowski, J. G. (1992). Metacognitive Theory A Framework for Teaching Literacy, Writing, and Math Skills. *Journal of learning disabilities*, *25*(4), 253-257.

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.

Butterworth, B., (1999). The mathematical brain. London: Macmillan. 6. Butterworth, B., (2003). Dyscalculia screener: highlighting pupils with specific learning difficulties in maths. London: Nelson Publishing Company.

Butterworth, B., (2005). Developmental dyscalculia. In: J. I. D. Campbell (Ed.), Handbook of Mathematical Cognition (455–467). Hove: Psychology Press.

Carney, R. N., Levın, J. R.(2002). *Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning From Text.* Educational Psychology Review. 14(1). 5-26.

Çevik, E. (2005) _ilköğretimde Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin Ölçülmesine ilişkin Bir Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı, Ankara.

Carroll J.M., Snowling M.J.(2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading diffuculities. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45, 631– 640.

Carnine, D., (1997). Instructional design in math for students with learning disabilities, Journal of Learning Disabilities, 30, pp:130-41.

Deniz, M.,E., Hamarta,E.,Akdeniz,S (2012). Öğrenme Güçlüklerinin Belirtileri. Öğrenme Güçlükleri. Ed. Sunay Yıldırım Doğru .Ankara: Eğiten Kitap.

Diezmann, C., & English, L. (2001). Promoting the use of diagrams as tools for thinking. In A. Cuoco, & F. Curcio (Eds.), The roles of representation in school mathematics: 2001 YearBook (pp. 1–23). Virginia: NCTM.

Diezmann, C. (2005). Assessing primary students' knowledge of networks, hierarchies and matrices using scenario-based tasks. In P. Clarkson, A. Downtown, D. Gronn, M. Horne, A. McDonagh, R. Pierce, & A. Roche (Eds.), Proceedings of the 28th Annual Conference of the Mathematics Education Reseach Group of Australasia (pp. 289–296). Sydney: MERGA.

Diezmann, C. M., & English, L. D. (2001).Promoting the use of diagrams as tools for thinking. Sagepub.

Duval, R. (2002) The cognitive analysis of problems of comprehension in the learning of mathematics. Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 1(2), 1–16

English, L. D., & Kirshner, D. (Eds.). (2015). *Handbook of international research in mathematics education*. Routledge.

Ersoy, Ö. Avcı, N. (2001). Özel Gereksinimli Çocuklar ve Egitimleri Ögrenme Güçlügü Gösteren Çocuklar. Ankara:Yapa Yayınları.

Erden,G (2011), Özgül Öğrenme Güçlüğü. İstanbul Eğitim ve Kültür Dergisi . Nisan: 60-65

Frostig, M. (1972). Visual Perception, Integrative Functions and Academic Learning. Journal of Learning Disabilities, 5(1), 5-19

Gang, F. (1983). Teaching Developmentally. California: Academic Therapy Pub.

Gearheart, B. (1986). Learning Disabilities: Educational Strategies (4. Baskı). Ohio: Merrill Pub. Com.

Gagne, R.M. - Driscoll, M.P (1988) Essential of Learning For Instruction, Englewood Cliffs, Prentice-Hall,

Gyamfi, A.K. (1993). External multıple representatıons ın mathematıcs teachıng. A thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science

GEARY, D., HOARD, M. (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. Journal of Aphasiology.15, 635–647.

Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. Aphasiology, 15(7), 635–647.

Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognition, neuropsychological and genetic components. Psychological Bulletin, 114, 345–362.

Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. Journal of Experimental Child Psychology, 77, 236–263.

Girli, A. (2012). Öğrenme Güçlüğü Olan Çocukların Eğitimleri Ed: S. Sunay Yıldırım Doğru, Eğiten Kitap, Ankara.

Graham, S., & Harris, K. R. (2003). Students with learning disabilities and the process of writing: A meta-analysis of SRSD studies.

Goodrich, A. H. (2001). The effects of instructional rubrics on learning to write. *Current Issues ID Education*, 4(4). (http://cie.asu.edu/volume4/number4/, 06.01.2012 tarihinde erisildi).

Goodrich, A. H. (2005). Teaching with rubrics: The good, the bad and the ugly. *College Teaching*, 53, 27-30.

Healy, L. and Hoyles, C. (1999) Visual and Symbolic Reasoning in Mathematics: Making Connections with Computers? Mathematical Thinking and Learning, 1, 1, 59-84.

Jitendra, A. K., & Hoff, K. (1996). The effects of schema-based instruction on the mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *29*(4), 422-431.

Jitendra, A. K., Hoff, K., & Beck, M. M. (1999). Teaching middle school students with learning disabilities to solve word problems using a schema-based approach. *Remedial and Special Education*, *20*(1), 50-64.

Jitendra, A. K., Star, J., Starosta, K., Leh, J., Sood, S., Caskie, G., Hughes, C., & Mack, T. (2009). Improving students' learning of ratio and proportion problem

solving: The role of schemabased instruction. Contemporary Educational Psychology, 34(9), 250–264

Jitendra A. K., Griffin C.C., Haria P, Leh J, Adams A, Kaduvettoor A. A. (2007). A comparison of single and multiple strategy instruction on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*. 99, 115–127.

Jitendra, A. K., George, M., Sood, S. A., ve Price, K., C. (2010). Schema-based instruction: Facilitating mathematical word problem solving for students with emotional and behavioral disorders. *Preventing School Failure*, 54(3), 145-151.

Kagan, J. & Cyntia, L. (1978). *Psychology and Education*. Harcourt Brace Javanovich,
Inc., New York .(pp. 475-476).

Kan, A. (2007). Performans degerlendirme sürecine katkıları açısından yeni program anlayısı içerisinde kullanılabilecek bir degerlendirme yaklasımı: Dereceli puanlama anahtarı puanlama yönergeleri. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri,* 7(1), 129-152.

Kasap, C. (2015). Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Sözel Matematik Problemi Çözme Becerisinin Kazandırılmasında Şema Yaklaşımının Etkililiği. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karakaya, İ. ve Kutlu, Ö. (2010). Seviye Belirleme Sınavındaki Türkçe Alt Testlerinin Madde Yanlılığının İncelenmesi. Education & Science / Egitim ve Bilim . 2012, Vol. 37 Issue 165, p348-362. 15p.

Karabekiroğlu, K. (2012). *Aman Dikkat: Dikkat ve Öğrenme Sorunları.* 1.Basım. İstanbul: Say Yayınları.

Kephart, N. C. (1978). Sınıfta Öğrenme Zorluğu Çeken Çocuklar: Öğretmen El Kitabı. (Çev: S. J. Mann ve N. İnan). Ankara.

Kinsbourne, M., & Warrington, E. K. (1963). The developmental Gerstmann Syndrome. Annals of Neurology, 8,
490–501.

Kot, M. (2014). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere problem çözme becerisinin öğretiminde Şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkililiği.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Köroğlu, E., (2008). DSM-IV-Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı. (4. Basım). İstanbul: HYB Yayıncılık.

Krawec, J., Huang, J., Montague, M., Kressler, B., & de Alba, A. M. (2013). The effects of cognitive strategy instruction on knowledge of math problem-solving processes of middle school students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *36*(2), 80-92.

Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. Cognitive Science, 11, 65e99.

Lester, F.K. 1994 Musing About Mathematical Problem Solving Research: 1970-1994, Journal for Research in Mathematics Education, 25(6), 660-675.

Lester, F. K. (1983). Trends and issues in mathematical problem-solving research. In R.

Lester, F. K., Jr. (1980). Problem solving: Is it a problem? In M. M. Lindquist (Ed.), *Selected issues in mathematics education* (pp. 29-45). Berkeley, CA: McCutchan.

Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematical concepts and processes*

(pp. 229-261). Orlando, FL: Academic Press.

LeBlanc, J. F. (1977). You can teach problem solving. Arithmetic Teacher, 25 (2), 16-20.

Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem solving, modelling and conceptual development. Mathematical Thinking and Learning, 5 (2), 157-189.

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 Winter.

Marshall, 1995. Schemas in problem solving. Cambridge University Press, NY

Masaon, j. "learning and doing mathematics", QED. 1999

Montague, M., Enders, C., & Dietz, S. (2012). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of 7th grade students of varying ability. Manuscript submitted for publication

Montague, M., Enders, C., & Dietz, S. (2011). Effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle school students with learning disabilities. Learning Disability Quarterly, 34, 262–272. doi:10.1177/0731948711421762

Moreno, R. ve Mayer, R. E. (1999). Multimedia-supported metaphors for meaning making in mathematics. Cognition and Instruction, 17, 215-248

Maier, H. W. (1979).The core of care: Essential ingredients for the development of children at home and away from home.

Mauser, A.J. (1981) Assessing the learning disabled: selected instruments. Academic Therapy pub., California, pp: 60-68

Myers, P.I. & Hammill, D. (1976). Methods for learning disorders, John Wiley and sons, Inc. New york 2nd.ed.

Miller, S. P., & Mercer, C. D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. Journal of Learning Disabilities, 30(1), 47-56.

MEB, (2009*). _lkögretim matematik dersi (1-8. sınıflar). Ögretim programında yapılan degisiklikler.* Ankara: TTK Baskanlıgı

MEB, TTKB (2005). *_lkögretim 1-5 sınıf programları tanıtım kitapçıgı.* Ankara: TTK
Baskanlıgı.

Maccini, P., Hughes,C.A. (2010). Effects of a problem-solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. Learning Disabilities Research & Practice Volume 15, Issue 1.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, Va. NCTM.

National Governor's Association, & State Education Chiefs. (2010).Common core state standards for mathematics. http://www.corestandards.org/.

National Research Council. (2001). Adding it up: Helping childrenlearn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell(Eds.), Mathematics Learning Study Committee, Center forEducation, Division of Behavioral and Social Sciences andEducation. Washington, DC: National Academy Press.

Nesher, P. ve Hershkovitz, S.(1994). The Role Of Schemes In Q~Wo-Step Problems:Analysıs And Research Fındıngs. Educational Studies in mathematics.

Nesher, P., & Hershkovitz, S. (1997). Real-world knowledge and mathematical knowledge. Proceedings of 21st Conference on the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 280-287.

Novick,L. R., Hurley, S. M., Francis, M. (1999). Evidence for abstract, schematic knowladge of three spatial diagram representations. Memory & Cognition, 27, 288-308.

Özdemir, A.Ş., & Öztuncay, S.F. (2005). 6. Sınıflarda problem çözmede standartların uygulanmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi. *II. Lisansüstü eğitim sempozyumu* (s. 111-126). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özyürek, M. (2001). Ögrenme Güçlügü Gösteren Çocuklar. Pstanbul: Nobel Yayınevi.

Poison, P. G., & Jeffries, R. (2014). Instruction in general problem-solving skills: An analysis of four approaches. *Thinking and Learning Skills: Volume 1: Relating Instruction To Research*, 417.

Pantziara, M., Gagatsis, A., & Elia, I. (2009). Using diagrams as tools for the solution of nonroutine mathematical problems. Educational Studies in Mathematics, 72, 39-60.

Pape, S.T., ve Tchoshanov, M.A. (2001). The role of representations(s) in developing mathematical understanding. Theory Into Practice, 40 (2), 118-127.

Parmar, R. S., Cawley, J. F., & Frazita, R. R. (1996). Word problemsolving by students with and without mild disabilities. Exceptional Children, 62, 415-429.

Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (çev. F. Halatçı). _stanbul: Sistem Yayıncılık.

Popham, W. J. (1997). What's stil wrong- and what's stil right with rubric. *Educational Leadership,* 55, 72-75.

Poch, A. L., van Garderen, D. Ve Scheuermann, A. M. (2015). Students' Understanding of Diagrams for Solving Word Problems: A Framework for Assessing Diagram Proficiency. Researchgate.

Reys, R. E., Lindquist, M., Lambdin, D., Smith, N., & Suydam, M. (2003). Helping children learn mathematics: Active learning edition with integrated field activities.. Hoboken.

Rivera, D.P., (1997). Mathematics education and students with learning disabilities:Introduction to the special series, Journal of Learning Disabilities, 30, pp:2-19.

Shalin, V. L. and Bee, N. V.: 1985, 'Structural differences between two-step word problems', a paper presented at the 1985 meeting of the American Educational Research Association.

Silver, L.B. (1993) Intorduction and overview to the clinical concepts of learning disabilities. Child and adoles. Psychiatric clinics of North america, Vol. 2, N.2 pp. 181-192

Siegel, L. S., & Feldman, W. (1983). Non-dyslexic children with combined writing and arithmetic difficulties.
Clinical Pediatrics, 22, 241–244.

Smith, S. P. (2003). Representation in school mathematics: Children's representations of problems. Sagepub.

Steele, D.F ve Johanning, D.I. (2004). A schematic–theoretic view of problem solving and development of algebraic thinking. Educational Studies in Mathematics

57, 65–90. Sternberg, R.J. (1988). Intelligence Applied. Orlando, FL: Harcourt Brace Jovanovich.

Suydam, M. N. (1980). Untangling clues from research on problem solving. In NCTM 1980 Yearbook, Problem solving in school mathematics (pp. 34-50). Virginia: NCTM Inc.

National Governor's Association, & State Education Chiefs. (2010).Common core state standards for mathematics. http://www.corestandards.org/.

National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell (Eds.), Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Swanson, H. Lee (Ed); Harris, Karen R. (Ed); Graham, Steve (Ed), (2003). Handbook of learning disabilities. , (pp. 323-344). New York, NY, US: Guilford Press, xvii, 587 pp.

Trainin, G., & Swanson, H. L. (2005). Cognition, metacognition, and achievement of college students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *28*(4), 261-272.

Tall, D. O. and Razali, M. R. (1993) Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 24(2), 209–222. Weber, K. (2001) Student difficulty

Temple, C. M., & Sherwood, S. (2002). Representation and retrieval of arithmetical facts: Developmental difficulties. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 55A(3), 733–752.

Tekindal, S. (2000). Klasik Yazılı Sınavla Ve Çok Sorulu Testle Elde Edilen Ölçümlerin Güvenirlik Ve Geçerliği. Pegem Özel Eğitim ve Hizmetleri P.K.115, Kızılay-Ankara.

Tuncer, A. T. (2009). Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan öğrencilerin sözlü problem çözme performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, *34*(153), 183-197.

Van De Rijt, B. A., & Van Luit, J. E. (1998). Effectiveness of the Additional Early Mathematics program for teaching children early mathematics.*Instructional Science*, *26*(5), 337-358.

van Garderen, D., & Montague, M. (2003). Visual-spatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities. Learning Disabilities Research and Practice, 18, 246–254. doi:10.1111/1540-5826.00079.

van Garderen, D. (2006). Spatial visualization, visual imagery, andmathematical problem solving of students with varying abilities. Journal of Learning Disabilities, 39(6), 496–506.

van Garderen, D. (2007). Teaching students with LD to use diagrams to solve mathematical word problems. Journal of Learning Disabilities, 40(6), 540–553. doi:10.1177/00222194070400060501.

van Garderen, D., Scheuermann, A., & Poch, A. (2014). Challenges students with learning disabilities experience when using diagrams as a visualization tool to solve mathematics word problems. ZDM: The International Journal on Mathematics Education. Advance online publication. doi:10.1007/s11858-013-0519-1

van Garderen, D., Scheuermann, A., & Jackson, C. (2012). Examining how students with diverse abilities use diagrams to solve mathematics word problem. Learning Disability Quarterly, doi:10.1177/0731948712438558.

van Garderen, D., Scheuermann, A., & Poch, A. (2014). Challenges students identified with a learning disability and as high-achieving experience when using diagrams as a visualization tool to solve mathematics word problems. *ZDM,46*(1), 135-149.

Van de Rijt, B.A.M., and Van Luit, J.E.H., (1998). Effectiveness ofthe Additional Early mathematics program for teaching children early mathematics , Intructional Science, 26,
pp:337-358.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (8. Basım). Pearson Education.

Vellutino, F.K. :1987 "Dyslexia", **Scientific American**, 256 (3), 20-27.

Woodward, J., & Montague, M. (2002). Meeting the challenge of mathematics reform for students with LD. *The Journal of Special Education*, *36*(2), 89-101.

Yetkin, E. (2003) Student Difficulties in Learning Elementary Mathematics. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education, Columbus, OH., ED482727. İndirilme tarihi: 12.02.2005, www:Web:http://www. eric.ed.gov.

Yantır, N. (2007). *İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle geometri dersine ilişkin erişi düzeylerinin belirlenmesi.* Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yorgancı, Z. (2006). Öğrenme Güçlüğü Görülen Çocukların Anksiyete Ve Depresyon Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından Karsılaştırmalı Olarak

İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Xin, Y. P., Jitendra, A. K., & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of mathematical word problem-solving instruction on middle school students with learning problems. *The Journal of Special Education*, *39*(3), 181-192.

Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? Contemporary Educational Psychology, 11, 307-313.

EKLER

EK-1

1) Halil 6 tane pembe 6 tane mavi su bardağı almıştır. Biraz sakar olan Halil, 2 pembe bardağı kırmıştır. Geriye kaç bardağı kalmıştır?

2) Osman 80 TL'ye spor ayakkabısı almak istemektedir. Osman'ın kumbarasında 24 TL'si vardır. Annesi Osman'a 30 TL harçlık vermiştir. Ayakkabıyı alabilmesi için Osman'ın kaç TL'ye daha ihtiyacı vardır?

3) Burcu babasından günlük 20 TL harçlık almaktadır. Harçlığının 5 TL'si ile kantinden tost almakta 7 TL'sini ise ulaşıma harcamaktadır. Burcu günün sonunda kumbarasına kaç TL para koyabilir?

4) Kerim bir arkadaşını balık lokantasına davet etmiştir. Arkadaşı fiyatı 15 TL olan levrek, Kerim ise fiyatı 25 TL olan kalamar yemiştir. Hesabı ödemek için Kerim 100 TL para vermiştir. Ne kadar para üstü alacaktır?

5) Esra her gün evden otobüs durağına gidebilmek için 300 metre bisiklet sürüyor. Daha sonra Otobüs ile 1200 metre yol gidiyor. Okul evden 1600 metre uzakta olduğuna göre Esra'nın otobüsten indikten sonra okula ulaşabilmesi için kaç metre yürümesi gerekir?

EK-2

1) Bilal'in 24 TL'si vardı. Yedi kalem satın aldıktan sonra 10 TL'si kaldı. Bir kalemin fiyatı ne kadardır?

2) Üç ardışık sayının toplamı 93 dür. En küçük sayı kaçtır?

3) Ece, tanesi 13 lira olan güllerden 5 tane almıştır. Çiçekçiye 200 TL para verdiğine göre geriye ne kadar para üstü alacaktır?

4) Burcu okula gidebilmek için her gün 3 dolmuşa binmektedir. Her bir dolmuşun ücreti 4 liradır. Burcu okula gidiş-dönüş yapmak için her gün toplam kaç lira para ödemektedir?

5) Mehmet yeni aldığı romanın 32 sayfasını ilk hafta okumuştur. İkinci hafta ilk hafta okuduğunun 5 katı sayfa okuyarak romanı bitirmiştir. Roman kaç sayfadır?

EK-3

1) Bakkaldan 5 TL'lik çekirdek ve 4 adet çikolata aldın. Toplamda bakkala 25 TL ödediğine göre bir çikolata kaç TL'dir?

2) Betül 4 arkadaşıyla birlikte yemek için 30 tane şekeri yanına almıştır. 10 şekeri kendisine ayırmış ve gerisini arkadaşlarına eşit paylaştırmıştır. Her bir arkadaşı kaç şeker almıştır?

3) 331 öğrenci okul gezisine katılmıştır. 6 otobüs tamamen dolmuş ve 7 öğrenci araba ile yolculuk etmiştir. Her bir otobüste kaç öğrenci vardır?

4) Dört arkadaş içinde 70 tane çikolata olan bir kutu çikolata alırlar ve her biri kutudan 12'şer çikolata alır. Kutuda geriye kaç çikolata kalır?

5) Bir sınıfta 35 öğrenci vardır. Öğrenciler sıralara üçerli oturtulmuş ve 2 kişi ayakta kalmıştır. Sınıfta kaç sıra vardır?

EK-4

PROBLEM ÇÖZME BAŞARI TESTİ (PÇBT)

1. BÖLÜM

1. Meryem manavdan 5 elma, 8 portakal almıştır. Aldığı portakallardan 2 tanesi bozulmuştur. Toplam kaç tane sağlam meyvesi kalmıştır?

2. Ayşe, cebinde 100 TL para ile alışveriş merkezine gidiyor. 33 TL'ye bir kazak, 15 TL'ye bir etek alıyor. Ayşe'nin geriye kaç TL parası kalmıştır?

3. Berna pazardan 35 tane mandalina alıyor. Bu mandalinalardan 7'sini Ceren'e 8 tanesini Kaan'a veriyor. Berna'nın eve götürecek kaç mandalinası kalmıştır?

4. Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün 42 sayfasını okumuştur. Üçüncü gün kitabı bitirdiğine göre üçüncü gün kaç sayfa okumuştur?

5. Elif ile ablası annelerine bir çanta hediye etmek istemektedir. Elif'in cebinde 8 lirası vardır. Ablasının cebinde ise 15 lira vardır. Ücreti 40 lira olan çantayı satın alabilmek için kaç liraya daha ihtiyaçları vardır?

2. BÖLÜM

1. Engin cumartesi günleri parkta 380 metre yürüyor. Pazar günleri çalışmadığı için cumartesinin 3 katı kadar yürüyüş yapma fırsatı oluyor. Buna göre Engin haftada toplam kaç metre yürüyerek yürüyüş sporunu tamamlıyor?

2. Gaye marketten tanesi 8 lira olan keklerden 6 tane alıyor. Gaye marketten çıktığında cebinde 18 lirası kalıyor. Gaye markete geldiğinde cebinde kaç lirası vardı?

3. Leyla elindeki bilyeleri 7 kavanoza eşit olarak paylaştırıyor ve her kavanoza 12 bilye düşüyor. 4 bilye de dışarıda kaldığına göre Leyla'nın elinde kaç bilyesi vardı?

4. Ali'nin evi ile okul arası 43 metredir. Ali yılda 150 gün okula gidip geldiğine göre Ali'nin bir yıl boyunca okula gidip gelmek için yürüdüğü toplam mesafe kaç metredir?

5. Meral teyze birinci gün 42 adet börek satmıştır. İkinci gün, birinci gün sattığı börek sayısının 3 katını sattığına göre Meral teyze toplamda kaç börek satmıştır?

3. BÖLÜM

1. Semra okula 40 tane gofret götürmüştür. Arkadaşlarına ikişer tane gofret dağıtmıştır. Semra'da geriye 8 gofret kalmıştır. Semra'nın kaç arkadaşı vardır?

2. Bir sınıfta 41 öğrenci vardır. Öğrenciler sıralara üçerli oturtulmuş ve 2 kişi ayakta kalmıştır. Sınıfta kaç sıra vardır?

3. Üç ardışık sayının toplamı 48 dir. En küçük sayı kaçtır?

4. Bir kümesteki tavuk ve tavşanların sayısı 27 dir. Tavşanların toplam ayak sayısı 48 olduğuna göre bu kümesteki tavukların sayısı kaçtır?

(*bir tavşanın 4 ayağı vardır*)

5. Toplamları 235 olan iki sayıdan biri diğerinin dört katıdır. Buna göre büyük sayı kaçtır?

EK-5
ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

BOYUT	ÖĞR. PUANI	PUAN	ÖLÇÜTLER
PROBLEMİ ANLAMA		4	Problemde verilenleri ve istenilenleri doğru bir şekilde özetlemiş.
		2	Problemde verilenleri ve istenilenleri kısmen doğru bir şekilde özetlemiş.
		0	Problemde verilenleri ve istenilenleri doğru bir şekilde özetleyememiş.
ÇÖZÜM STRATEJİSİ BELİRLEME		4	Problemin çözümüne ulaşmak için hangi işlemleri yapması gerektiğini doğru bir şekilde tahmin etmiş.
		2	Problemin çözümüne ulaşmak için yapması gereken işlemlerden bir tanesini doğru bir şekilde tahmin etmiş.
		0	Problemin çözümüne ulaşmak için yapması gereken işlemleri yanlış tahmin etmiş.
PROBLEM ÇÖZME		4	Çözüm için kullandığı işlemleri hatasız olarak yapmış.
		2	Çözüm için kullandığı işlemlerden bir tanesini hatasız olarak yapmış.
		0	Çözüm için kullandığı işlemlerin tümünün sonucunu yanlış bulmuş.
		4	Yaptığı işlemlerin sonucunda hangi bilgileri bulduğunu yazmış.
		2	Yaptığı işlemlerin sonucunda hangi bilgiyi bulduğunu sadece bir işlem için yazmış.
		0	Yaptığı işlemlerin sonucunda hangi bilgiyi bulduğunu yazmamış.
PROBLEMİN SONUCUNU KONTROL ETME		4	Bulduğu sonucun doğruluğunu kontrol etmiş.
		0	Bulduğu sonucun doğruluğunu kontrol etmemiş.
TOPLAM PUAN			(TOPLAM PUAN 20 ÜZERİNDEN)

EK-6

Ad-Soyad:

Yaş:

Sınıf:

Okul:

DİYAGRAM KULLANIMI DÜŞÜNCE FORMU

- Diyagram yöntemi ile çalışmadan önce bu yöntem hakkında bir bilgin var mıydı?
- Öğretmenin derste gösterdiği diyagramları, benzer sözel matematik problemlerinin çözümünde kullanmaya çalışır mısın?
- Öğretmeninin sözel matematik problemlerini çözmek için kullandığı diyagramları taklit etmeye çalışır mısın?
- Öğretmenin ders sırasında sözel matematik problemlerini çözmek için kullandığı diyagramlara dikkat eder misin?
- Diyagram kullanımının sözel matematik problemlerini çözmende yardımcı olduğunu düşünüyor musun?
- Matematik problemlerini çözerken diyagram kullanımı çözüm süreni nasıl etkiliyor? Açıklar mısın?
- Diyagram kullanımının sözel matematik problemlerini anlamanda yardımcı olduğunu düşünüyor musun?
- Genel olarak, sözel matematik problemlerinin çözümü için nasıl diyagram oluşturacağını biliyor musun? Açıklar mısın?
- Matematik problemlerinin çözümü için diyagram oluşturmak senin için ne kadar kolay veya zor oluyor? Açıklar mısın?
- Farklı türdeki sözel matematik problemlerinin çözümünde ne tür diyagramların yardımcı olduğunu biliyor musun?
- Matematik öğretmeninin sözel matematik problemlerinin çözümü için nasıl diyagram kullanacağını açıklıyor mu?
- Matematik öğretmeninin sözel matematik problemlerinin çözümü için diyagramları etkili bir şekilde kullandığını düşünüyor musun?
- Matematik öğretmeninin derste kullandığı diyagramlar, sözel matematik problemini nasıl çözeceğini anlamanda sana yardımcı oluyor mu?

EK-7

AD-SOYAD:

Meslek/mevzun olduğu bölüm:

Yaş: Cinsiyet:

Meslekte çalışma süresi:

Bu yöntemi kullandığı öğrenci sayısı:

Bu yöntemi kullanma süresi:

DİYAGRAM KULLANIMI ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

1. Siz daha önce diyagram yöntemini biliyor muydunuz? Ne zaman öğrendiniz?
2. Öğrenciniz bu çalışmadan önce sözel matematik problemlerinin çözümü için diyagram yöntemini kullanıyor muydu? Nasıl açıklayınız.
3. Diyagram yönteminin tüm tanı grupları için uygun bir yöntem olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl açıklayınız.
4. Bu çalışmaya başladıktan sonra öğrencinizin sözel matematik problemi çözme performansında nasıl bir değişim gözlemlediniz? Açıklayınız.
5. Sözel matematik problemlerinin çözümünde diyagram kullanımının öğrencinizin problemi anlamasına yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
6. Öğrenciniz için problem çözme stres kaynağımıydı? Bu yöntemi öğrendikten sonra öğrencinizin problem çözmeye karşı tutumu değişti mi? Değişti ise nasıl?
7. Öğrenciniz genel eğitim sınıfında ve evde sözel matematik problemleri çözerken diyagram yöntemini kullanıyor mu? Bu konuda bilginiz var mı?
8. Sözel matematik problemlerin çözümünde diyagram yöntemi ile diğer yöntemlerin kullanımını kıyasladığınızda hangisinin daha etkili olduğunu düşünüyorsunuz?

EK-8
Genelleme için Başarı Testi

1) Saatteki ortalama hızı 60 km olan kamyonetin 3 saatte aldığı yol kaç kilometredir?

2) 2 saatte 150 km yol giden bir otobüsün saatteki ortalama hızı kaç kilometredir?

3) Saatteki hızı 60 km olan bir kamyon 4 saat sonra gideceği yere ulaşıyor. Dönüşte hızını 20 km artırırsa aynı yolu kaç saatte alır?

4) Saatteki hızı 90 km olan bir otomobilin 4 saatte gittiği yolu, saatteki hızı 120 km olan bir otomobil kaç saatte alır?

5) 40 m mesafeyi 15 saniyede koşan bir çocuk 320 m uzunluğundaki yarış pistini kaç saniyede koşar?

EK-9

3) Bir sınıfta 29 öğrenci vardır. Öğrenciler sıralara üçerli oturtulmuş ve 2 kişi ayakta kalmıştır. Sınıfta kaç sıra vardır?

1. ADIM

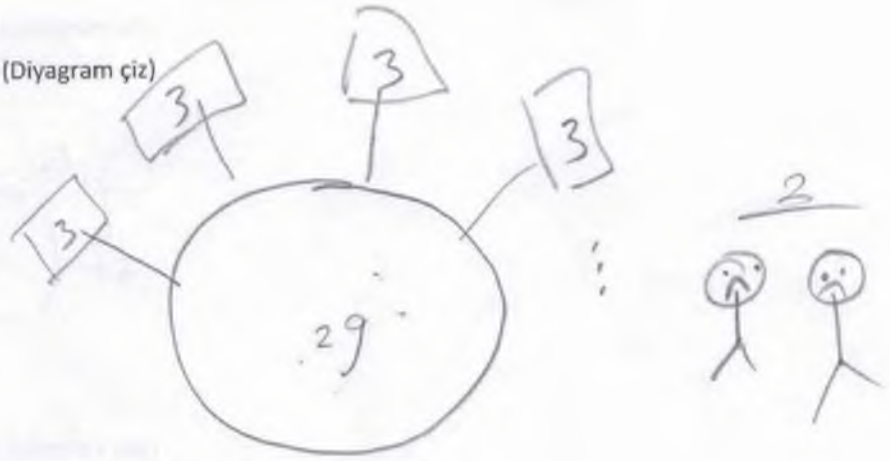
verilenler

29 ö.
2 kişi.
3 oturtulmuş

istenilen

kaç sıra

2. ADIM (Diyagram çiz)



3. ADIM (İşlemleri yap)

29 − 2 = 27

27 | 3
-27 | 9
00

9 sıra

EK-10

ÇALIŞMA 2

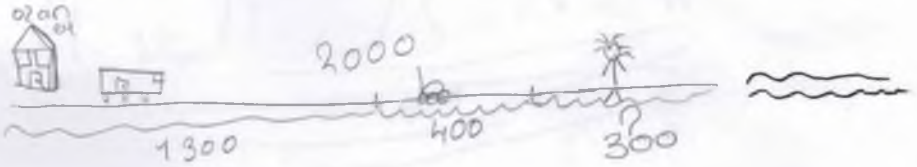
1) 1) Ozan sahile gitmek için evlerinin önünden otobüse biniyor ve 1300 metre yol gidiyor. İndiği durakta patenlerini takıyor ve 400 metre patenle ilerliyor. Yorulunca patenlerini çıkarıyor ve yürümeye karar veriyor. Ev ile sahil arası 2000 metre olduğuna göre ozan sahile ulaşmak için kaç metre daha yürümelidir?

İS
yürüyüş
?

VR
oto 1300 mtr
Paten 400
ev — sahil 2000

1700
-1400
0300

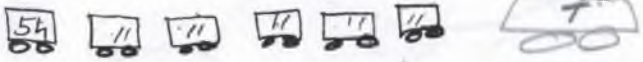
1300
400
1700



2) 331 öğrenci okul gezisine katılmıştır. 6 otobüs tamamen dolmuş ve 7 öğrenci araba ile yolculuk etmiştir. Her bir otobüste kaç öğrenci vardır?

İS
oto
?

VR
331 ö
6 oto
7 araba



331 | 6
-30 | 54
-324
-24
000

54 öğrenci

3) Bir bahçeye 10 metre ara ile 5 ağaç dikilmiştir. Bu ağaçları sulamak için bahçıvan 2 tur yürümek zorunda kalmıştır. Toplamda kaç metre yürümüştür?

İS
tur yürümüş?

VR
10 metre ara
5 ağaç
2 tur yürümüş

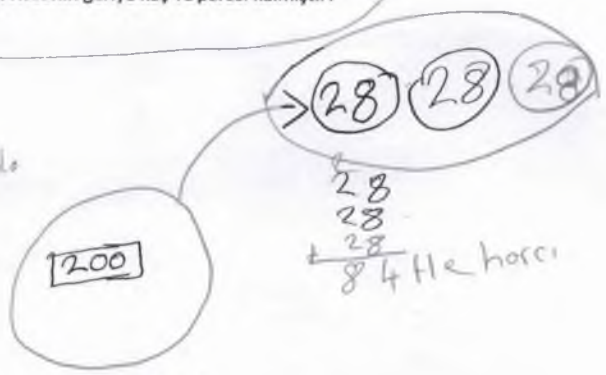
10
40
+80
80
160



4) Hasan, cebine 200 TL alarak kasaptan et almaya gidiyor. Kilosu 28 TL olan kuzu etinden 3 kilo alıyor. Hasanın geriye kaç TL parası kalmıştır?

İS
geriye kalan para

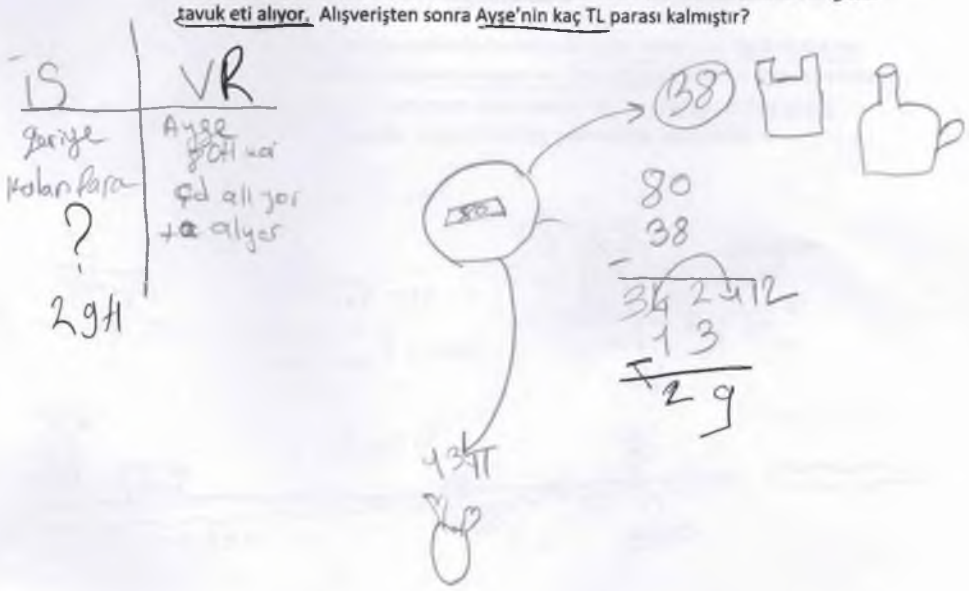
VR
200 TL
28 TL'ye 3 kilo



28
28
+28
84 TL harcı

200
-84
116 Para Kaldı

5) Ayşe cebinde 80 TL ile süpermarkete gidiyor. 38 TL'ye çamaşır deterjanı, 13 TL'ye tavuk eti alıyor. Alışverişten sonra Ayşe'nin kaç TL parası kalmıştır?



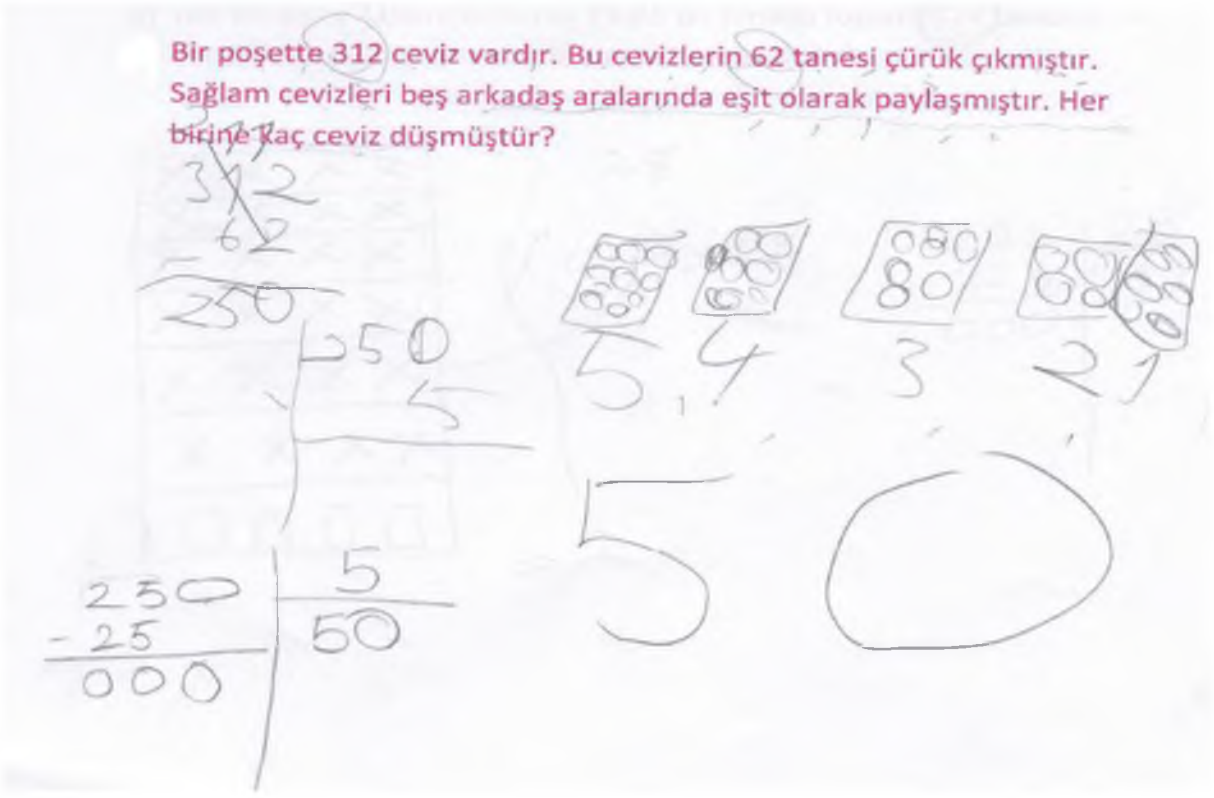
EK-11

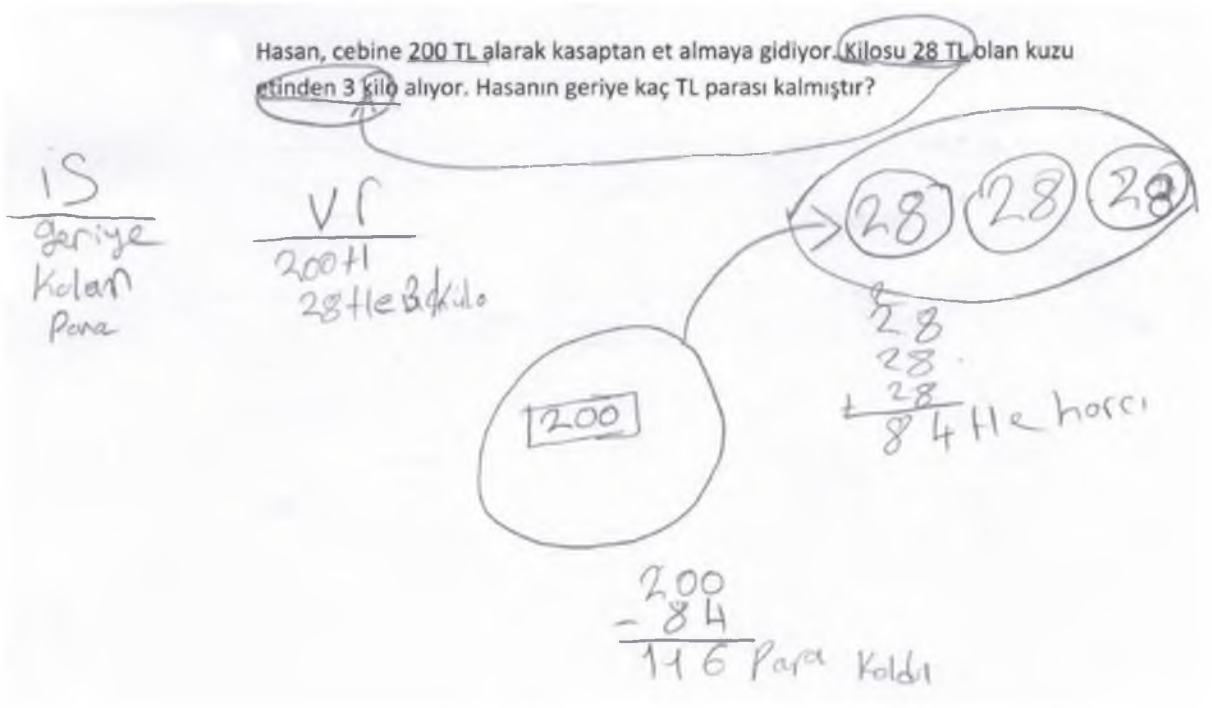
Bir Öğrencinin Uygulama Süresince Oluşturduğu Diyagram Modelleri



1. Hafta

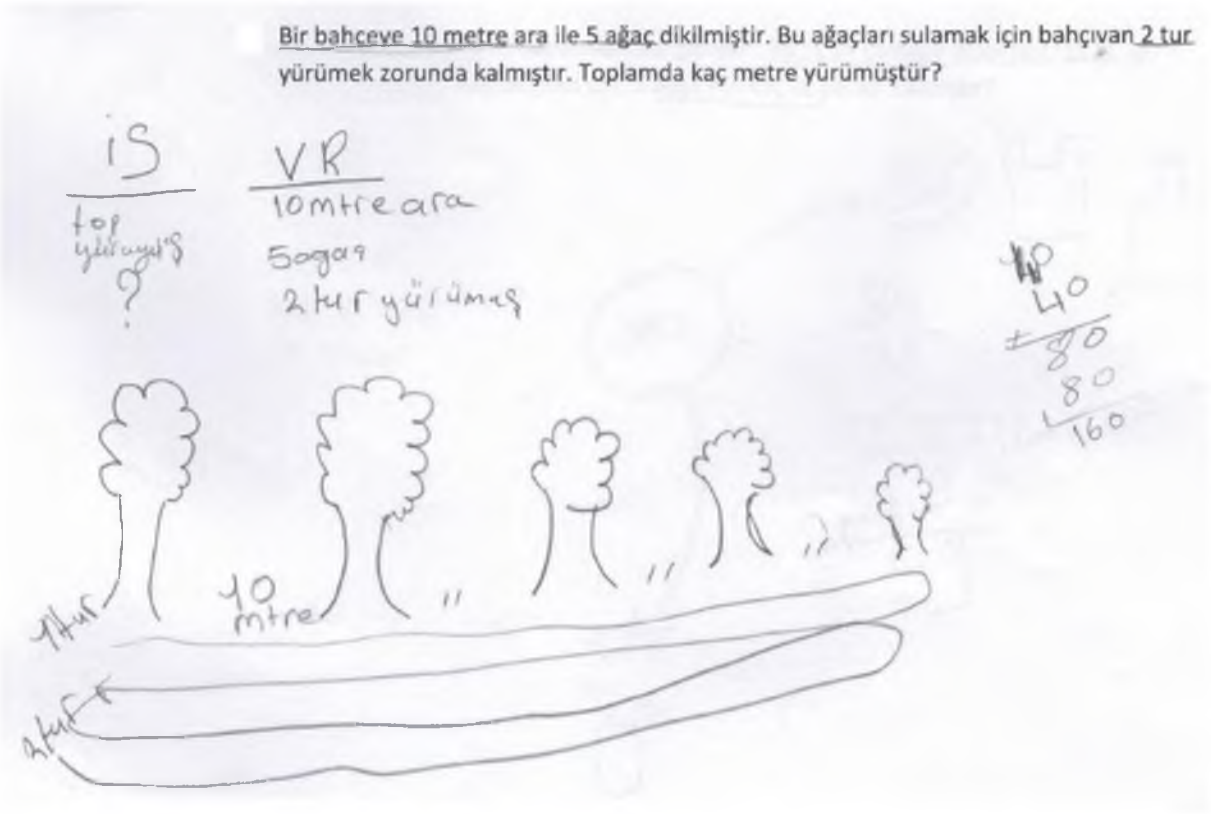
2. Hafta



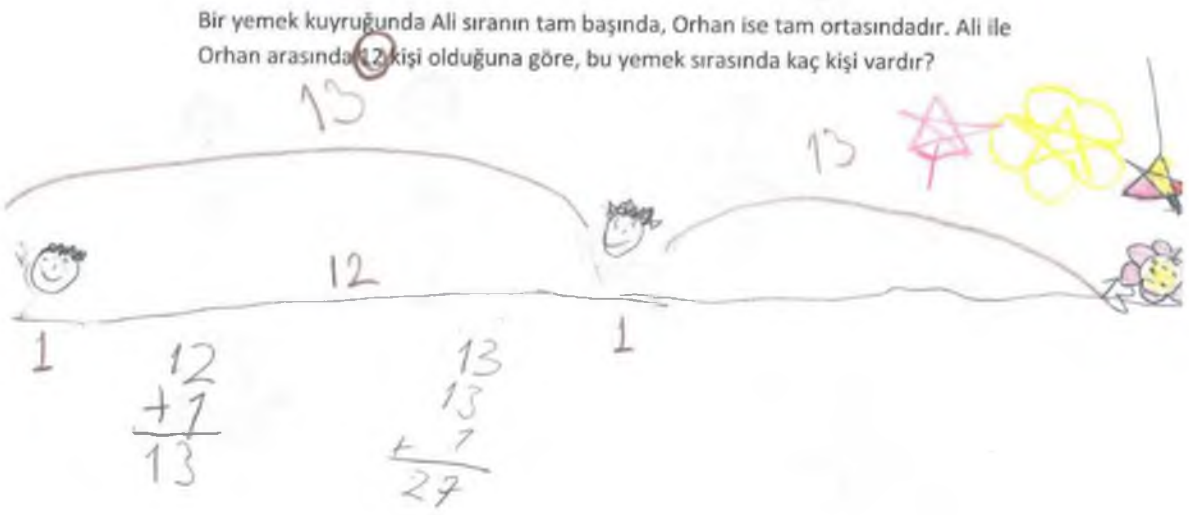


3. Hafta

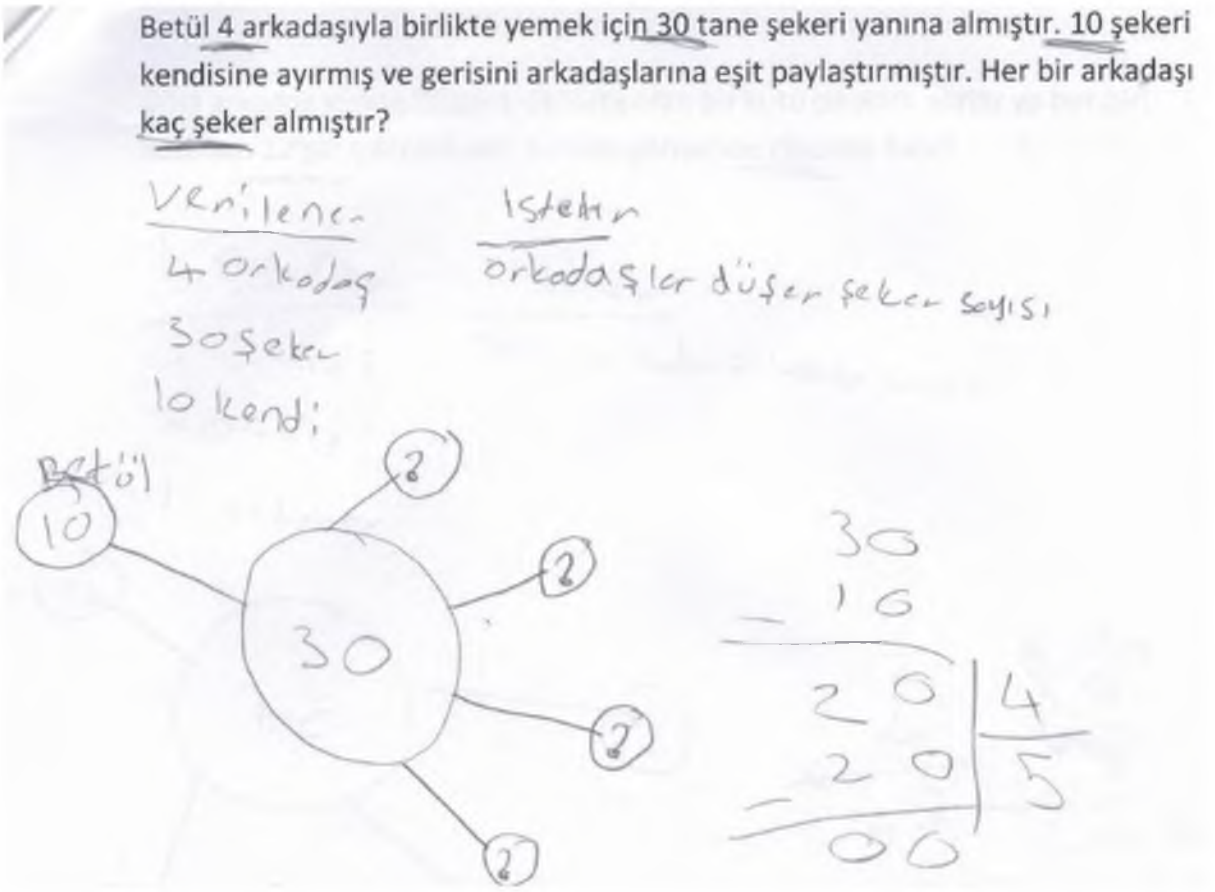
4. Hafta


Bir bahçeye 10 metre ara ile 5 ağaç dikilmiştir. Bu ağaçları sulamak için bahçıvan 2 tur yürümek zorunda kalmıştır. Toplamda kaç metre yürümüştür?
IS
top yürüyüş ?
VR
10mtre ara
5 ağaç
2 tur yürümüş
40
40
80
80
160
1 tur
10 mtre
2 tur

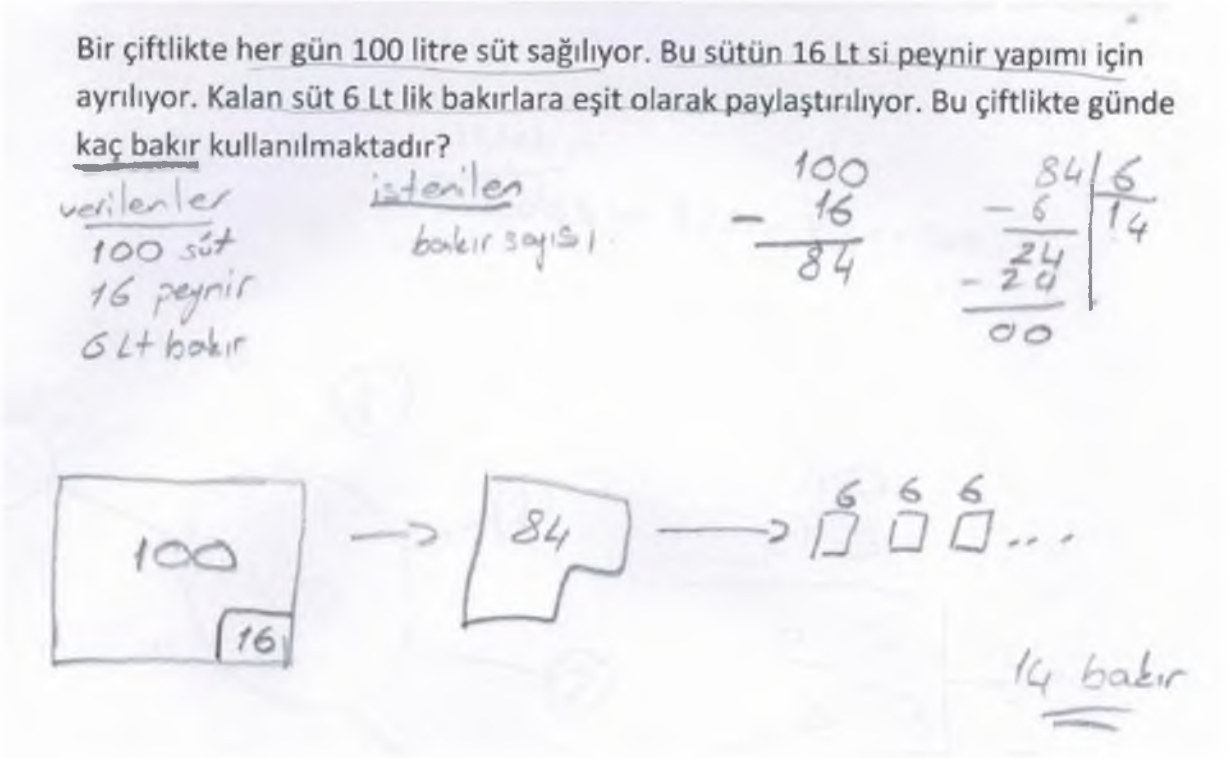
5. Hafta


Bir yemek kuyruğunda Ali sıranın tam başında, Orhan ise tam ortasındadır. Ali ile Orhan arasında 12 kişi olduğuna göre, bu yemek sırasında kaç kişi vardır?
13
12
13
1
1
12
+1
13
13
13
+ 7
27

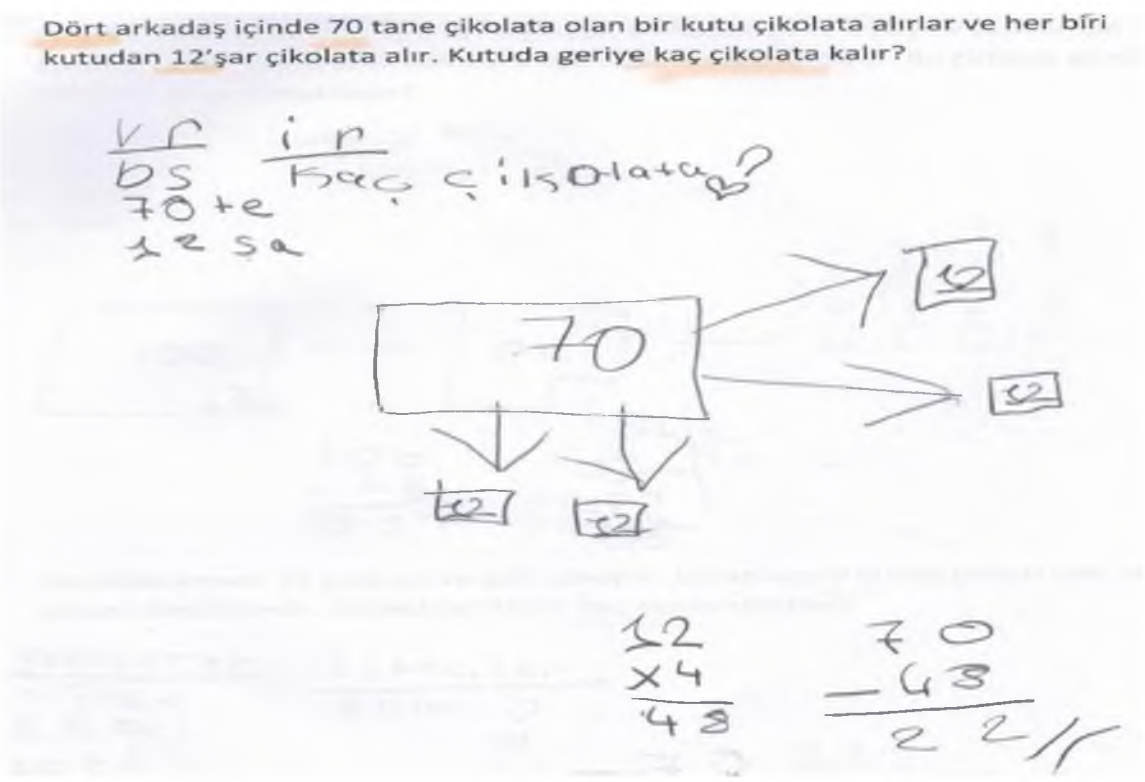
6. Hafta



7. Hafta



8. Hafta



Etik Kurul Raporu

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 12/01/2015
TOPLANTI SAYISI : 01

KARAR-3-:
Özel Eğitim Anabilim Dalı Özel Eğitim Yüksek Lisans Programında Yrd.Doç.Dr.Burak KARABEY danışmanlığında 2012950122 numaralı öğrencisi Sıla DOĞMAZ'ın tezi kapsamında gerçekleştireceği uygulamalara yönelik 24/12/2014 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda,
Özel Eğitim Anabilim Dalı Özel Eğitim Yüksek Lisans Programında Yrd.Doç.Dr.Burak KARABEY danışmanlığında 2012950122 numaralı öğrencisi Sıla DOĞMAZ'ın *Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkililiği* konulu tez çalışması kapsamında yapmak istediği uygulamaların etik açıdan uygunluğuna, oy birliği ile karar verildi.

Doç.Dr.Ercan AKPINAR (BAŞKAN)	
Doç.Dr.Kamal YÜRÜMEZOĞLU (ÜYE)	Doç.Dr.İrfan YURDABAKAN (ÜYE)
Yrd.Doç.Dr.Ahmet Murat ELLEZ (ÜYE)	Yrd.Doç.Turan ENGİNOĞLU (ÜYE)

Adres : Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:5 35380 Buca/İZMİR
Telefon: +90 (232) 440 09 08 – 440 09 11 **Faks:** +90 (232) 420 60 45 **e-posta:** egitimbil@deu.edu.tr

Uygulama İzni

T.C
KONAK KAYMAKAMLIĞI
ÖZEL ÇAĞDAŞ IŞIK ÖZEL EĞİTİM VE
REHABİLİTASYON MERKEZİ

SAYI: 410,07/129 **03/06/2015**
KONU: Tez Uygulama

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

İZMİR

Enstitünüz Özel Eğitim Anabilim Dalı Özel Eğitim Yüksek Lisans Programı 2012950122 numaralı öğrenciniz Sıla DOĞMAZ ***Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkililiği*** konulu tez çalışması kapsamında merkezimizde uygulama yapma isteği tarafımıza iletilmiştir.

Yapılan değerlendirme sonucunda kurumumuz açısından sorun taşımadığı anlaşılmıştır. Sıla DOĞMAZ'ın uygulama yapmasına izin verilmiştir. Saygılarımızla

KURUCU MÜDÜRÜ
PSK.DR. SEMRA ÖZTÜRK ÖZGÖNENEL