

**ŞEMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİSİNİN
ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN
ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKTE SÖZEL
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİLİLİĞİ**

**Kadriye BAKI
(Yüksek Lisans Tezi)
Eskişehir, 2014**

ŞEMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİSİNİN ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN
ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKTE SÖZEL PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİLİLİĞİ

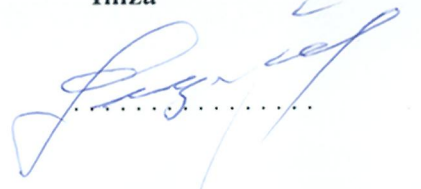


Kadriye BAKI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÖZEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
Danışman: Yard. Doç. Dr. Oğuz GÜRSEL

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temmuz 2014

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Kadriye BAKI'ye "Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Matematikte Sözel Problem Çözme Becerilerine Etkililiği" başlıklı tezi 11.07.2014 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihin Engelliler Öğretmenliği programı yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Yard.Doç.Dr. Oğuz GÜRSEL	
Üye	: Doç.Dr. Serap ERDOĞAN	
Üye	: Yard.Doç.Dr. Aysun ÇOLAK	


Doç.Dr. Handan DEVECİ
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdür Vekili

ÖZET

ŞEMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİSİNİN ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİKTE SÖZEL PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİLİLİĞİ

Kadriye BAKI

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Temmuz 2014

Danışman: Yard. Doç. Dr. Oğuz Gürsel

Bu çalışmada şemaya dayalı öğretim stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problemleri çözme becerilerini kazanmaları ve sürdürmeleri üzerindeki etkililiği araştırılmıştır. Araştırmada sözel problem tiplerinden değişim türü problemler kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca, strateji kullanımının farklı kişilere ne düzeyde genellendiği ve şemaya dayalı öğretim stratejisinin sözel problem çözümede kullanımına yönelik öğretmen görüşleri belirlenmiştir.

Araştırma Sivas ilinde hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan üç öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada tek denekli araştırma modellerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırma; başlama düzeyi, öğretim, günlük yoklama, toplu yoklama, izleme ve genelleme oturumlarından oluşmaktadır. Araştırmada hem gözlemciler arası güvenilirlik hem de uygulama güvenilirliği verileri toplanmıştır. Araştırmada şemaya dayalı öğretim stratejisinin sözel problem çözümedeki etkililiği grafiksel analiz yoluyla değerlendirilmiştir.

Araştırma bulguları; şemaya dayalı öğretim stratejisinin bütün öğrencilerin matematikte sözel problemi çözme performanslarını artırdığını, bu artışın öğretimin sona ermesinden beş, on ve on beş gün sonra da sürdüğünü göstermiştir. Ayrıca zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematik problemi çözümede şemaya dayalı öğretim stratejisi kullanımını farklı kişilere genelleme bildikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar ise, matematik problemi çözümede şemaya

dayalı öğretim stratejisinin kullanımına yönelik öğretmen görüşlerinin olumlu yönde olduğunu gösterir niteliktedir.

Anahtar Sözcükler: Matematik, sözel problem çözme, değişim türü problemler, zihinsel yetersizlik, şemaya dayalı öğretim,

ABSTRACT**THE EFFECTS OF SCHEMA-BASED STRATEGY INSTRUCTION ON THE
MATHEMATICAL WORD PROBLEM SOLVING SKILLS OF STUDENTS WITH
INTELLECTUAL DISABILITY**

Kadriye BAKI

Department of Special Education

Anadolu University, Institute of Educational Sciences

July 2014

Advisor: Asst. Prof. Oguz GURSEL

This study aims to show the effects of schema-based strategy instruction on students with intellectual disability; its effects on these students' gaining of word problem-solving ability and their ability to preserve this gaining. In addition, this research includes how much the use of strategy is generalized (according) to different people and their teachers' ideas on the use of schema-based strategy instruction for word problem-solving.

Research includes three students with mild intellectual disability in Sivas. Multiple probe design with probe conditions across subject has been used and it is a type of single subject research model. The research consisted of baseline, training, probe, follow-up and generalization sessions. Data of interjudge reliability and application reliability have been collected. Reliability (efficiency) of schema-based strategy instruction has been evaluated by graphical analysis in this research.

Results show that schema-based strategy instruction develops students' problem-solving performance and this development survives even after 5,10 or 15 days. Furthermore, it has been shown that the use of schema-based strategy instruction has been generalized (according) to different people. Interviews with teachers show that their ideas are generally positive on the use of schema-based strategy instruction for students' problem solving.

Key Words : Mathematic, word problem solving, change problems, intellectual disability, schema based instruction.

ÖNSÖZ

Tez çalışması süresince bana yol gösteren, büyük bir anlayışla ve sabırla yanımda olan, benden desteklerini esirgemeyen, her zaman bana vakit ayıran tezimin tamamlanmasında bana elinden gelen yardımı sağlayan değerli hocam ve danışmanım Yard. Doç. Dr. Oğuz GÜRSEL'e sonsuz teşekkür ederim.

Araştırmaya istekli ve düzenli olarak katılan öğrencilerime, ayrıca onların çalışmaya katılması için izin veren ve çalışmayı destekleyen ailelerine teşekkür ederim.

Araştırmanın başından bu yana, gerek araştırmanın uygulanması gerekse araştırmanın raporlaştırılması hususlarında yaptıkları değerli katkılar ve bana ayırdığı zaman için Arş. Gör. Alpaslan KARABULUT'a teşekkür ederim.

Çalışmanın güvenilirlik verisinin toplanmasında ve çalışma süresince her türlü yardım ve desteği sağlayan değerli arkadaşım Arş. Gör. Cem GÖKMEN'e ve destek olan tüm mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ömrü yettiğince her gün benim için duasını eksik etmeyen ve her zaman sevgisini hissettiren, çok sevdiğim canım anneanneme çok teşekkür ederim.

Her zaman, en zor anlarımda bile yanımda olan, beni hiçbir zaman yalnız hissettirmeyen, her konuda beni cesaretlendiren ablalarım Ayşe Yılmaz ve Aysun Karabulut'a 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 ve babama içtenlikle sonsuz teşekkür ederim.

Kadriye BAKİ

Eskişehir, 2014

ÖZGEÇMİŞ

Kadriye BAKİ

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans

Eğitim

Lisans	2009	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Matematik Bölümü
Lise	2004	Anamur Anadolu Lisesi

İş

2011- 2014	Araştırma Görevlisi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
2014- Halen	Araştırma Görevlisi, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri ve Yılı: Anamur- 1986 Cinsiyeti: Kadın Yabancı Dili: İngilizce

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
ÖZGEÇMİŞ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
Matematik Programı	3
Beceriler.....	3
Öğrenme Alanları	5
Bilgi Türleri	6
Kavramsal Bilgi	7
İşlem Bilgisi.....	7
Sözel Bilgi.....	8
Problem Çözme.....	8
Sözel Problem Çözme Stratejileri.....	9
Yaygın Olarak Kullanılan Sözel Problem Çözme Öğretim Stratejileri.....	10
Süreç Stratejisi (Prosedural Strategies).....	10
Sayı Ailesi (Number-Family) Stratejisi	10
Anahtar Kelime (Key Word) Stratejisi	12
Şemaya Dayalı Öğretim (Schema-Based Instruction) Stratejisi.....	13
Problem şemaları.	14
Değişim şeması.....	15
Sınıflama şeması.....	17
Karşılaştırma şeması.....	18

İlgili Araştırmalar	19
Problem.....	28
Amaç	29
Alt Amaçlar.....	30
Önem.....	30
İKİNCİ BÖLÜM: YÖNTEM	32
Katılımcılar	32
Denekler.....	32
Deneklerde Aranacak Ön Koşul Beceriler.....	32
Denek Seçimi	34
Deneklerin Özellikleri.....	35
Uygulamacılar.....	37
Araştırmacı.....	37
Özel Eğitim Öğretmeni	37
Ortam	37
Öğretim Materyalleri	38
Araştırma Modeli.....	38
Bağımlı Değişken	40
Bağımsız Değişken	41
Uygulama Süreci.....	41
Yoklama Oturumları	41
Toplu Yoklama Oturumları	42
Günlük Yoklama Oturumları	43
Öğretim Oturumları	43
İzleme Oturumları.....	48
Genelleme Oturumları	48
Verilerin Toplanması	49

Etkililik Verilerinin Toplanması	49
Güvenirlilik Verilerinin Toplanması	49
Gözlemciler Arası Güvenirlilik Verilerinin Toplanması	49
Uygulama Güvenirliği Verilerinin Toplanması	50
Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması	51
Verilerin Analizi	52
Etkililik Verilerinin Analizi	52
Genelleme Verilerinin Analizi	52
Güvenirlilik Verilerinin Analizi	52
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR	53
Etkililik Bulguları	53
Deneklerin Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Matematikteki Değişim Türü Problem Çözme Becerisini Kazanma ve Sürdürme Düzeylerine İlişkin Bulgular .	53
Samet'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Matematikteki Değişim Türü Sözel Problem Çözme Becerisini Kazanma Ve Sürdürme Düzeyine İlişkin Bulgular	55
Rıza'nın Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Matematikteki Değişim Türü Sözel Problem Çözme Becerisini Kazanma Ve Sürdürme Düzeyine İlişkin Bulgular	55
Mert'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Değişim Türü Problemi Çözme Becerisini Kazanma Ve Sürdürme Düzeyine İlişkin Bulgular	56
Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisiyle Matematikte Değişim Türü Problemi Çözme Becerisinin Farklı Kişilere Genellemesine İlişkin Bulgular	62
Sosyal Geçerlik Bulguları	63
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TARTIŞMA ve ÖNERİLER	64
Tartışma	64
Uygulamaya Yönelik Öneriler	67
İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	68

EKLER..... 70

KAYNAKÇA..... 93

KISALTMALAR LİSTESİ

- AAMR : American Association on Mental Reterdasyon
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM : National Council of Teacher of Mathematics
RAM : Rehberlik ve Araştırma Merkezi
ŞDÖ : Şemaya Dayalı Öğretim

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Değişim problemlerinin sınıflanmasıyla ilgili örnekler.....	16
Tablo 2: Özel eğitim alanında matematikte problem çözmeyele ilgili yapılan çalışmalar.....	20
Tablo 3: Deneklerin Demografik Özellikleri.....	36
Tablo 4: Her Bir Denek İçin Başlama Düzeyi, Günlük Yoklama, Toplu Yoklama Genelme ve İzleme Oturumlarında Elde Edilen Gözlemciler Arası Güvenirlik Verileri.....	50
Şekil 5: Her Bir Denek İçin Başlama Düzeyi, Günlük Yoklama, Toplu Yoklama Genelme ve İzleme Oturumlarında Elde Edilen Uygulama Güvenirliği Verileri.....	51
Tablo 6: Samet'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Uygulama Evresinde Problem Aşamalarında Gösterdiği Performans Düzeyi.....	58
Tablo 7: Rıza'nın Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Uygulama Evresinde Problem Aşamalarında Gösterdiği Performans Düzeyi.....	59
Tablo 8: Mert'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Uygulama Evresinde Problem Aşamalarında Gösterdiği Performans Düzeyi.....	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Değişim şeması örneği.....	15
Şekil 2: Sınıflama şeması örneği.....	17
Şekil 3: Karşılaştırma şeması örneği.....	18
Şekil 4: Başlama düzeyi (B.D.), Uygulama (U), Toplu Yoklama (TY) ve İzleme (İ) oturumlarında matematikte değişim türü problemi çözme becerisine ilişkin doğru cevap yüzdeleri.....	54
Şekil 5: Samet, Rıza ve Mert'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisini Kullanarak Değişim Türü Problem Çözme Becerisinin Farklı Kişilere Genelleme Yüzdeleri.....	62

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Matematik ile tanışma insanın doğumuyla başlayıp, yaşadığı süre boyunca hep hayatında yer almaktadır Matematik, günlük yaşamdaki en basit problemlerin çözümünden uzayla ilgili en karmaşık hesapların yapılmasına kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir (Baykul, 2005). Yıkılmış'a (2005) göre matematik, günlük yaşamda karşılaşılan sorunları çözmeye başvurulmuş bir araç olarak görülebilir. Günlük hayat içerisinde matematiğin sürekli kullanılması, matematiğin neden öğrenilmesi gerektiğinin anlaşılmasında fayda sağlamaktadır. Günlük hayatta karşılaşılan olaylar içerisinde çoğunlukla matematiği kullanmamız gerekebilir. Örneğin alışveriş yaparken, otobüse binerken, zamanı öğrenirken matematiğe ihtiyaç duyarız.

Geçmişten günümüze kadar olan süre boyunca medeniyetlerin gelişmesinde matematik çok önemli bir rol oynamıştır (Özsoy, 2002). Bugün matematik okuyucu-yazarlığı tüm dünyada önemli bir amaç olarak görülmektedir. Türkiye'de ilköğretim okullarında matematik dersi her sınıf seviyesinde bulunan temel derslerden biridir. Bu nedenle, matematikteki temel davranışların kazandırılması bakımından ilköğretim düzeyindeki matematik eğitim ve öğretimine önem verilmesi gerekmektedir.

Matematik öğretimi, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki çalışmaları kapsamaktadır (Hacısalihioğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004). Matematik öğretiminde genel amaç öğrencilere düşünme, problem çözme, mantık yürütme, ilişkilendirme gibi becerilerin kazandırılmasını sağlamaktır (MEB, 2009; National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 2000). Bir diğer amaç ise kişinin günlük yaşamda gerek duyduğu matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirerek, kendisine matematiksel düşünebilme becerisi kazandırmaktır (Yantır, 2007). Genel olarak ilköğretimde matematik dersinin amacı, her şeyden önce, öğrencileri yaşama hazırlama yönünden günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerini sağlamaktır. Bu açıklamalardan matematiğin bireyleri düşünmeye zorlayan ve günlük hayatta karşılarına çıkan sorunların çözümünde doğru kullanabildikleri takdirde önemli bir rolü olduğu söylenebilir.

Matematik öğretimi ve matematik becerilerinin kazanılması kişilerin etkili akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi zihinsel becerilerinin gelişmesine katkıda bulunması bakımından önemlidir. Öyleyse matematik öğretiminin bu zihinsel

becerilerin geliştirilmesini sağlayacak etkililikte gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Baykul, 2005). Her öğrenci gibi zihinsel yetersizliği olan öğrenciler de matematikle ilgili bilgi ve becerileri öğrenmek ve matematik programında öğrendiklerini günlük hayatta uygulamak durumundadırlar.

2006 yılında yayımlanan Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde AAIDD'nin 2002 tanımı esas alınarak zihinsel yetersizlik tanımı yapılmıştır (Eripek, 2009). Buna göre zihinsel yetersizliği olan birey:

Zihinsel işlevler bakımından ortalamanın iki standart sapma altında farklılık gösteren, buna bağlı olarak kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerinde eksiklikleri ya da sınırlılıkları olan, bu özellikleri 18 yaşından önceki gelişim döneminde ortaya çıkan özel eğitim ile destek hizmetlerine ihtiyaç duyan bireyi ifade eder.

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin de diğer tüm öğrenciler gibi gelişimsel olarak ortaya çıkan ihtiyaçlarını karşılamaları gerekmektedir. Ancak bu çocuklar sahip oldukları özellikleri nedeniyle yaşıtlarından gelişimsel olarak farklılıklar göstermektedir. Bireyler arasındaki bu farklılıklar, onların ihtiyaçlarının olmayacağı veya ihtiyaçlarını kendileri karşılayamayacağı anlamına gelmemektedir. Yapılan araştırmalar, özel eğitim gerektiren bireylerin de özelliklerine uygun ortam ve fırsatlar sağlandığında eğitim imkânlarından yararlanabileceklerini göstermiştir.

Genel eğitim sınıfları için hazırlanmış matematik programı, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin eğitim gereksinimlerine yeteri kadar hizmet etmemektedir (Vaughn, Bos ve Schumm, 2003). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematik öğretiminde; matematik programının onların gelişimsel özelliklerine uygun olması, öğretimsel içeriğin sınıfa göre düzenlenmesi yerine öğrencilerin performans düzeyine göre düzenlenmesi, işlemlerin değişik bağlam ve şekillerde sunulmasının daha faydalı olacaktır (Cawley ve Parmer, 1990). Matematik programlarının öğrencinin gereksinimleri doğrultusunda olmaması, öğretim etkinliklerinin öğrencinin performansına uygun olmaması, somut materyallerden çok soyut kavramların kullanılması, kavram ve becerilerin analiz edilmeden öğrenciye sunulması, alıştırmalara, uygulamaya ve düzeltme çalışmalarına yer verilmemesi nedenleriyle zihinsel yetersizliği olan öğrenciler matematikte yeni bilgi ve beceriler kazanmada zorluk çekmektedirler (Gürsel, 2000). Normal gelişim gösteren öğrencilerin bile zorlandıkları bu derste zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin

zorlanmaları gayet normal bir durumdur (Yıldızeli, 2000). Bu nedenle genel eğitim sınıflarında normal gelişim gösteren öğrencilerin gereksinimlerine göre düzenlenmiş olan matematik öğretiminin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere göre içeriğinin düzenlenmesi ve öğrencilerin farklı öğrenme gereksinimleri doğrultusunda bireyselleştirilerek sunulması gerekli görülmektedir (Hudson ve Miller, 2006).

Matematik Programı

İlköğretim Matematik Programı, “Her çocuk matematiği öğrenebilir.” ilkesine dayanmaktadır. İlköğretim matematik programı, matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar, gelişmiş ülkelerin matematik programları ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimleri temel alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alındığında matematikteki soyut kavramların doğrudan algılanması oldukça zordur. Programda kavramsal öğrenmenin kazanılması, öğrencilerin bağımsız düşünebilme ve karar verebilmesi, öz düzenleme gibi bireysel yetenek ve becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Vural, 2005). İlköğretim Matematik Programında iki temel öğeden söz edilmektedir. Birinci öğe matematik eğitimi programı aracılığı ile öğrencilere kazandırılacak beceriler, ikinci öğe ise bu becerilerin kazandırılacağı öğrenme alanlarıdır (MEB, 2009; NTCM, 2010).

Beceriler

İlköğretim matematik derslerinde öğrencilerin matematik dilini kullanarak problem çözmeleri, iletişim kurmaları, akıl yürütme, ilişkilendirme ve gösterim becerilerini geliştirmeleri hedeflenmektedir (MEB, 2009; NCTM, 2000). Bunlara ek olarak öz düzenleme yeterlilikleri, duyuşal özellikler ve psikomotor becerilerin kazandırılması da hedeflenmektedir (MEB, 2009). Aşağıda matematik derslerinde öğrencilere kazandırılacak becerilere yer verilmiştir.

- a) **Problem Çözme:** Problem çözme matematik dersinin ayrılmaz parçasıdır ve öğrencilerin matematiksel fikirlerinin geliştirilmesinin sağlamaktadır. Problem çözme becerisi bir süreci gerektirir ve bu süreçte problem çözme becerilerinin öğrenilmesi ve kullanılması amaçlanmaktadır. Problem çözme kapsamlı biçimde ele alınmalıdır ve öğrencilere rahat bir sınıf ortamı

sunulmalıdır. Problemler günlük hayatta kullanılan konular olmalı ve dikkat çekici olmalıdır (MEB, 2009; NTCM, 2000).

- b) İletişim:** Bu beceri matematiksel fikirlerin konuşulabilmesi, yazılabilmesi, nitelendirilebilmesi ve açıklanabilmesinin önemini ifade etmektedir. Öğrenciler matematikte iletişimi, sınıfta sözel ortamdaki bir etkinlikte fikirlerini keşfederek öğrenir ve etkileşim içerisinde geliştirir (MEB, 2009; NTCM, 2000).
- c) Akıl Yürütme:** Bu beceri öğrencilerin karar vermesine ve cevaplarını anlamasına yardım eden mantıksal düşünmeye vurgu yapar. Öğrencilerin bir cevabın tamamlayıcı bir parçası olarak mantıksal gerekçe gösterme alışkanlığını yani akıl yürütme alışkanlığını geliştirmeye ihtiyaçları vardır, Akıl yürütmeyle öğrencilerin çıkarımlarda bulunma, kendi düşünceleri ifade ederken model, kural ve ilişkileri kullanma, örüntü ve ilişkileri kullanma ve analiz etme, matematiğin anlamlı ve mantıklı olduğuna inanma, kendi bulduğu problemi savunma ve tahmin etme gibi becerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2009; NCTM, 2000).
- d) İlişkilendirme:** Matematik kavramları ve becerileri gerek kendi içinde gerekse gerçek dünya ve diğer disiplinlerle yakından ilişkilidir (Van de Walle, Karp, Bay-Williams, 2010). Matematik programındaki; sayılar, geometri, ölçme, veri öğrenme alanları hem kendi içinde ve hem de diğer öğrenme alanlarıyla ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek ele alınmalıdır.. İlişkilendirme becerisinin kazanılması için; işlemsel ve kavramsal bilgiyi ilişkilendirme, öğrenme alanları arasında ilişki kurma, matematiği diğer derslerde ve günlük hayatta kullanma gibi alt becerilerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2009; NCTM, 2000).
- e) Gösterim:** Matematiksel fikirlerin ve ilişkilerin ifade edilmesinin çok güçlü yöntemleri olarak diyagram, grafik, tablo ve sembollerin kullanılmasına vurgu yapar. Matematikte sembolleştirme grafik ve tablo gibi görselleştirmeye yardımcı elemanlar aracılığıyla matematiksel fikirlerin başka kişilere aktarımının yolları olarak öğrenciler tarafından anlaşılmaktadır. Bir gösterimden diğerine geçiş, yeni biçimlendirilmiş bir fikri derinlemesine anlamak için önemli bir yoldur (NCTM, 2000).

- f) Öz Düzenleme Yeterlikleri:** Matematik programında öz düzenleme ile matematik konularında kendini motive etme, matematik dersi için kendine hedefler belirleyerek hedefe ulaşmada kendini yönlendirme, kendi kendini sorgulama, gerektiğinde başkasından yardım alma, dersine verimli biçimde çalışma, yapılan çalışmalarda temiz ve düzenli olma, matematik dersi için kullanılan materyallere özen gösterme hedeflenmiştir (MEB, 2009).
- g) Psikomotor Beceriler:** Matematik programda psikomotor becerilere de değer verilmektedir. Bu becerilerin geliştirilmesi için; makas, maket bıçağı, pergel, cetvel, iletke ve gönyeyi aktif kullanma, kesir kartlarını ve takımlarını etkin kullanma, milimetrik, izometrik ve noktalı kâğıtları, tangramı aktif kullanma, kâğıtları keserek geometrik şekilleri, ilişkiler, desenler ve süslemeler oluşturma, hesap makinesi ve bilgisayar yazılımlarını aktif kullanma hedeflenmiştir (MEB, 2009).
- h) Duyuşsal Özellikler:** Programda kavram ve beceri oluşturulurken öğrencilerin duyuşsal gelişimi de dikkate alınmalıdır. Duyuşsal boyutu tutum, özgüven ve kaygı oluşturmaktadır. Duyuşsal boyutla; matematikten zevk alma, matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir etme, özgüven duyma, problemin çözümünde sabırlı olma, olumsuz kaygılardan uzak durma, matematikle ilgili konuları tartışma, günlük hayatta matematiğin öneminin farkında olma, matematik öğrenmek isteyenlere yardım etme hedeflenmektedir (MEB, 2009).

Öğrenme Alanları

Öğrenme alanlarına göre ilköğretim matematik programı sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2009; NCTM, 2000). Aşağıda öğrenme alanlarına ait açıklamalara yer verilmiştir.

- a) Sayılar ve İşlemler:** Dört işlemten herhangi birisiyle ilişkili problemleri çözerken öğrenciler üzerine sayarlar, geriye doğru sayarlar, gruplar oluşturup grupları sayarlar ve karşılaştırma yaparlar. Sayılarla ilgili yeni ilişkileri ve işe yarar yöntemleri bu süreçte oluştururlar (NTCM, 2000).
- b) Geometri:** Bu öğrenme alanında ise uzamsal ilişkilerle beceri geliştirme, geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini bilme ve problem çözümede kullanma, geometrik cisim ve şekiller arasındaki ilişkileri belirleme ve

çıkarımlarda bulunma, geometrik araçları kullanma, geometrik cisim ve şekilleri çizme, simetriyi bilme ve kullanma, şekillerle örüntü oluşturma yer almaktadır (MEB, 2009; NCTM, 2000).

- c) Ölçme: Ölçme öğrenme alanında standart birimleri kullanma, standart ve standart olmayan ölçme birimleriyle tahmin yapma, ölçme yaparak tahmini kontrol etme, günlük hayatta ölçmenin önemini takdir etme amaçları bulunmaktadır (MEB, 2009; NCTM, 2000). Ölçme, anlamlı sayma ve sayılar arasındaki ilişkileri karşılaştırmayla ilişkilidir.
- d) Veri: Ölçme de olduğu gibi veri de sayma ve karşılaştırmaları içerir. Ayrıca veri toplama, toplanan veriyi şema, grafik ve resimlerle temsil etme, tabloları, şemaları, resim, şekil, sütun ve çizgi grafiklerini okuma ve yorumlama, olayların olma olasılıklarını tahminde bulunma ve yorum yapma amacı bulunmaktadır (MEB,2009).

İlköğretim matematik programında yer alan bu öğrenme alanlarının ve becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında öğrenciler, karşılarına çıkan sorunların etkili çözüm yolunu bulmak için bazı bilgi türlerini kullanmaktadırlar. Bu bilgi türleriyle ilgili açıklamalara izleyen bölümde yer verilecektir.

Bilgi Türleri

Öğrenciler matematikte problemlerin çözümünün sağlanmasında bazı bilgi türlerini kullanmaktadırlar (Baki ve Kartal, 2004). Bu bilgi türlerinin öğrencilere kazandırılması, matematik öğretiminin planlanması sürecini gerektirmektedir. Bu süreçte dikkat edilmesi gereken önemli şey, öğrencilere kazandırılmak istenen bilgi türlerinin özelliklerine uygun bir öğretim etkinliğine yer vermektir (Gürsel, 2010). Matematik öğretiminin planlanmasında dört tür bilgi türü üzerinde durulmaktadır. Bunlar, kavramsal bilgi, işlem bilgisi, sözel bilgi ve problem çözümedir. Matematik öğretiminde matematiksel yeterliliği artırmaya ilişkin yapılan çalışmada kavramsal bilgi, sözel bilgi ve işlemsel bilginin bilimsel temelli uygulamalarda kullanılmasının öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde etkili olduğu ortaya koyulmuştur (Miller ve Hudson, 2006). Aşağıda matematik öğretimin planlanmasında gereken bilgi türlerine ait açıklamalara yer verilmiştir.

Kavramsal Bilgi

Matematik öğretiminin en önemli amaçlarından biri kavramsal anlamayı artırmaktır. Öğrenciler matematik bilgi ve becerilerin altında yatan temel nedeni anladıkları zaman, beceri ve kavramları gerçek hayatta karşılaştıkları durumlarda genelleştirebileceklerdir (Gürsel, 2010).

Kavramsal bilgi kavramı tanımak, kavramın tanımını ve adını bilmek anlamına geldiği gibi aynı zamanda da kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilişkileri görebilmektir (Baki ve Kartal, 2004). Yani matematiksel kavramları sembollere dönüştürebilme, onları farklı bir biçimde sunabilme, onlar arasında ilişki kurabilme ve gerekli işlemleri yapabilme gibi becerilerin oluşturduğu kavramaya dayalı bir bilgi türüdür (Birgin ve Gürbüz 2009). Örneğin, öğrenci iki grupta bulunan nesnelerin (sayıların) birleştirilmesi ile daha büyük bir grup oluşturacağını anlaması gerekir. Öğrencinin kavramsal bilgisi, toplama ve çıkarma arasında var olan ilişkinin farkına varılması ile artar. Bu kavramsal bilginin etkili kullanımı öğrencinin anlamasına hizmet eder (Gürsel, 2010).

İşlem Bilgisi

Hiebert ve Lefevre, (1986), işlem bilgisini matematikteki sembolleri, dili, kuralları, problemleri çözüme kullanılan bağıntıları, somut nesnel üzerindeki işlemleri, görsel diyagramları, zihinsel hayalleri veya matematiksel sistemin standart olmayan diğer nesnelere içermekte olan bir bilgi olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde Birgin ve Gürbüz (2009) de işlem bilgisini matematik sembollerini ve gösterimlerini tanıma, kural ve formülleri bilme, verilen bir algoritmayı işlem basamaklarına uygun biçimde yürütebilme gibi becerileri gerektiren kavramaya dayanmayan tamamen mekanik bir bilgi şeklinde tanımlamaktadır. Aynı zamanda işlem bilgisi, hesaplama işlemlerinin ve problemlerin çözümünün öğretiminde öğrenciye yardım etmelidir (Gürsel, 2010). Matematikte işlem bilgisi ve kavramsal bilgi birbirinden ayrı düşünülmemelidir. Bu nedenle öğrencilerin matematik bilgisi her iki bilgi türünü de dengeleyebilecek nitelikte olmalıdır. Bu takdirde sahip oldukları matematik bilgisi kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri algılamada, kalıcı ve işlevsel bilgiyi yapılandırmada ve yeni ilişkileri keşfetmede öğrencilere yardımcı olacaktır (Birgin ve Gürbüz, 2009).

Sözel Bilgi

Öğrencilerin matematikte başarılı olabilmesi için üçüncü bilgi türü olan sözel bilgiyi kazanmış olmaları gerekmektedir. Sözel bilgi, öğrencilerin takılmadan hafızadaki bilgiyi hatırlamasıyla alakalıdır. Bir diğer ifadeyle öğrencinin bilgiyi bir bakışta anlamasıdır (Miller ve Hudson, 2007). Sözel bilgi, sayıları tanıma, sayma, temel işlemleri hatırlama, okuma ve yazma, kesir sayısını, parayı tanıma ve zamanı söyleme olarak ifade edilmektedir (Gürsel, 2010). Temel işlemleri hatırlamada yetersiz performans gösteren öğrencilere, matematiksel kavramları anlaması sağlandıktan sonra sözel bilgi öğretimi ile ilgili etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir (Gürsel, 2010).

Problem Çözme

İlköğretimin en önemli görevlerinden birisinin öğrencilere hayat için gerekli olan temel becerilerin kazandırılması olduğu söylenebilir. Bu temel becerilerden birisi de “problem çözme” becerisidir (Çakmak, 2000, 125). Matematik derslerinde problem denince, akla tek çeşit problemler gelmemelidir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen pek çok problem sınıflandırması vardır. Bu problem çeşitlerinden olan sözel problemler, öğrencilerde yeni matematiksel modellerin oluşmasında yardımcı olmakta ve öğrencilerin bu konuda deneyim kazanmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, öğrencilerde dil oluşumunun, akıl yürütmenin, matematiksel gelişimin ve karşılıklı etkileşimin sağlanması için uygun bir ortam hazırlamaktadır (Reusser ve Stebler, 1997). Böylece sözel problemler öğrencilerin okulda öğrendikleri formal matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat durumlarına uygulayabilmelerine de katkıda bulunmaktadır (Verschaffel, Corte ve Vierstraete, 1999). Sözel problemler genellikle kısa paragraflardan oluşmaktadır ve bu problemde bir durum anlatılır ve ardından soru sorulur. Öğrencilerin problemi çözmek için verilenlerin ve istenenlerin neler olduğunu ve problemi çözmek için gerekli matematik işlemini belirlemeleri gerekmektedir. Sözel problem çözümünü öğrenmek karmaşık bir durumdur bu nedenle problemin çözümü için çok dikkatli bir şekilde planlama yapılması gerekmektedir (Hudson ve Miller, 2006).

Problem çözme öğretimi planlanırken sözel problemlerin çeşitli boyutları dikkate alınmalıdır (Landi, 2001). Örneğin bazı sözel problemler öğrencilerden bir tek matematik işlemini yapmasını gerektirirken, bazı sözel problemler ise birden fazla

matematik işlemini gerçekleştirmelerini gerektirmektedir (Parmer, Cawley ve Frazita, 1996).

Matematik derslerinde sözel problem çözme becerisinin öğretimi ise özellikle zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için en zorlu öğrenme alanlarından biri olarak görünmektedir (Gürsel, 2010). Yapılan araştırmalar bu öğrencilerin cümlelerin ne anlama geldiği, matematik terimlerin açıklanması ve temel matematik işlemlerin uygulanması konularında sorunlar yaşamaları sonucu, matematikte sözel problemlerin çözümünde güçlüklerle karşılaştıklarını göstermektedir (Montague, 1989; Zentall ve Ferkis, 1993). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerle ilgili yaşamlarında da devam etmesi ve günümüzde kullanılan teknolojilerde problem çözmeye ihtiyaç duyulması ise matematik programında sözel problem çözme becerisine yer vermeyi zorunlu kılmaktadır (Gürsel, 2010). Öğretmenler ise genelde matematikte sözel problem çözme becerileri öğretiminde programdaki amaçları göz önünde bulundurarak kendilerine göre öğretim yöntemleri oluşturmaktadırlar. Bu yöntemler içerisinde genellikle anahtar kelime ve ipucu niteliğini taşıyan kelimelerle sözel problem çözme öğretimi yapılmaktadır. Ancak öğrencilere sözel problem çözmenin sistematiği verilmemektedir. Öğrencilere matematikte genellenebilir sözel problem çözme stratejisi öğretilmediği için öğrencilerin bir kısmı problemleri çözmeye başarsız olmaktadır. Aşağıda matematikte sözel problem çözme becerisine yönelik stratejilere yer verilmiştir.

Sözel Problem Çözme Stratejileri

Zihinsel yetersizliği olan öğrenciler çoğunlukla matematikte öğrenme güçlükleri yaşamakta ve özel eğitsel ihtiyaçları bulunmaktadır (Geary, 1994). Bu öğrencilere matematikte sözel problem çözmeyi öğretirken, öğrencilere sadece ne yapmaları gerektiğini değil, bunu nasıl yapmaları gerektiğini yani uygun stratejiyi seçmelerini öğretmek gerekmektedir (Goldman, 1989). Zihinsel yetersizliği olan öğrenciler matematiksel bilgileri transfer etmede, problemlerin kavramsallaştırılması konularında zorluklar yaşamaktadırlar (Rivera, 1997). Bu nedenle zihinsel yetersizliği olan öğrencilere problemlerin planlanmasında ve çözümünde yardımcı olacak uygun stratejileri öğretmek önemlidir (Jitendra ve Hoff, 1996). Matematikte sözel problemleri çözmeye, dil ve hesaplama becerilerinin birlikte kullanılmasını gerektirdiği için öğretim

stratejileri özel bir önem taşımaktadır. Sözel problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılan öğretim stratejileri bulunmaktadır, izleyen bölümde bu stratejilerle ilgili açıklamalara yer verilecektir.

Yaygın Olarak Kullanılan Sözel Problem Çözme Öğretim Stratejileri

Problem çözme sürecinde yaygın olarak kullanılan öğretim stratejileri bulunmaktadır. Bu öğretim stratejileri; süreç stratejisi, sayı ailesi stratejisi, anahtar kelime stratejisi ve şemaya dayalı öğretim stratejisidir (Hudson ve Miller, 2006).

Süreç Stratejisi (Prosedural Strategies)

Bu strateji türü, problemin anlaşılması, problemin çözümü için bir plan yapılması, çözüm planının uygulanması ve sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi basamaklarını içermektedir (Hudson ve Miller, 2006; Jitendra, Sczesniak ve Deatline-Buchman, 2005). Öğrenciyi aktif bir şekilde sürecin içine dâhil eden bu strateji temel olarak oku, planla, çöz ve kontrol et basamaklarından oluşmakta ve matematikte ders kitaplarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Montague ve Bos, 1986). Bilişsel strateji öğretiminde gerçekleştirilen diğer bir çalışmada süreç basamakları, problemi yüksek sesle okumak, açıklamak, görselleştirmek, problemi ortaya koymak, kuramsallaştırmak, varsayım yapmak, hesaplama yapmak ve kendini düzenleme şeklinde uyarlanmıştır. Uyarlanarak bilişsel strateji öğretimi, hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematikte sözel problemleri çözme becerileri kazandırmada etkili yöntemler olarak vurgulanmaktadır (Jitendra, 1998). Süreç stratejilerinde matematik problemlerine çözüm bulmaya ve öğrencilerin problemin çözümünü yapabilmeleri için izlemeleri gereken sürecin öğretimine odaklanılmıştır.

Sayı Ailesi (Number-Family) Stratejisi

Problem çözümede kullanılan bir diğer strateji ise sayı ailesi stratejisidir (Stein, Silbert ve Carnie, 1997). Bu strateji öğretilirken öğrencilere üç sayıdan dört tane matematik işlem durumunu düşünmeleri sağlanmalıdır. Örneğin, sayılar 2, 5 ve 7 olsun.

$$2+5=7$$

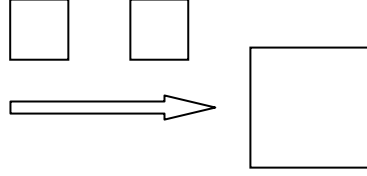
$$5+2=7$$

$$7-5=2$$

$$7-2=5$$

Matematikte sözel problemlerde genellikle öğrencilere problemdeki sayı ailesindeki sayıların ikisi verilir ve üçüncü sayıyı bulmaları beklenir.

Stein ve diğeri (1997) öğrencilere toplama çıkarma sözel problemlerinin öğretilmesinde sayı ailesinin aşağıdaki standart gösteriminin kullanılmasını önermektedirler.

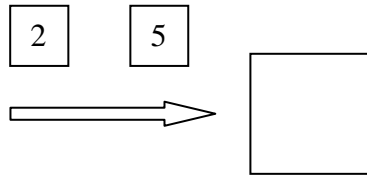


Carnine' ye göre (1992), iki küçük rakamdan ve bir adet büyük rakamdan oluşan sayı ailesi yaklaşımında, toplama ya da çıkarma işlemlerinden hangisinin problemi çözmek için kullanılması gerektiğine karar vermek önemlidir. Öğrencilere büyük sayının ya da toplam sayının okun sağındaki büyük kutuya yazması gerektiği, küçük sayıların yani toplamın parçalarının da okun üzerindeki küçük kutulara yazması gerektiğini düşünmeleri sağlanır. Öğrencilere toplama ve çıkarma işlemlerinde sayı ailesi yaklaşımının kullanılmasında aşağıdaki kurallar öğretilir.

Kural 1: Toplam sayı (büyük) biliniyorsa, çıkarma işlemi yap.

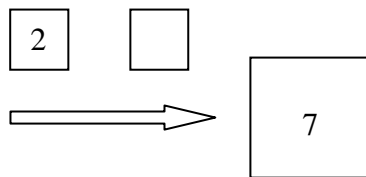
Kural 2: Toplam sayı bilinmiyorsa, toplama işlemi yap. (Hudson ve Miller, 2006).

Örneğin sayı ailesi aşağıdaki gibi;



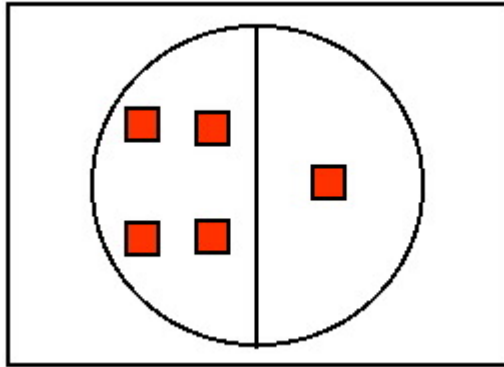
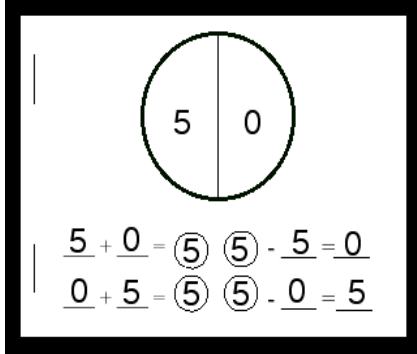
Görüldüğü üzere toplam sayı verilmemiş o halde toplama işlemi uygulanması gerekmektedir. Yani problemin çözümü $2+5=?$ şeklindedir. Yani sonuç $2+5=7$ 'dir.

Sayı ailesi aşağıdaki gibi;



Toplam sayı verilmiş, o halde çıkarma işlemi uygulanması gerekmektedir Yani toplam sayı olan 7’den 2 çıkarılır. Çözüm $7-2=?$ şeklinde yazılır. Sonuç $7-2=5$ bulunur (Hudson ve Miller, 2006).

Sayı ailesinin daha farklı gösterim şekilleri de kullanılarak çeşitlendirilebilmektedir. Örneğin aşağıdaki gibi farklı gösterim şekilleri kullanılabilir.



$$4+1=5 \quad 5-4=1$$

$$1+4=5 \quad 5-1=4$$

Yukarıda görüldüğü gibi sayı ailesi stratejisiyle öğretimi gerçekleştirirken öğrencilere toplama ve çıkarma işlemlerinin şemalarla daha kalıcı olmasının sağlanması için şekilleri çeşitlendirmek mümkündür.

Anahtar Kelime (Key Word) Stratejisi

Bu stratejide öğrencinin doğru işleme karar verebilmesi için ipucu olan kelimeleri bulması gerekmektedir. Örneğin “daha fazla, kazandı, daha çok, aldı” gibi ifadeler toplama işlemine işaret ederken, “daha az, kayboldu, kaldı, yedi” gibi ifadeler ise

çıkarma işlemine işaret etmektedir (Bottge, 2001; Xin, 2002). Böylece öğrenci anahtar kelimelerin ne anlama geldiğini biliyorsa problemde hangi işlemi seçeceğine daha rahat karar verebilir. Yalnız öğrencilerin sadece anahtar kelimelere bakarak sözel problemi çözmesi hata yapmalarına neden olabilmektedir. Bir eylem, bir sözel problemde toplama işlemine işaret ederken, aynı eylemin bulunduğu bir başka sözel problemi çözmek için çıkarma işlemi gerekebilmektedir (Stein ve diğerleri, 1997).

Bütün bu problem çözme stratejilerinin dışında öğrenme güçlüğü olan bireylerde etkililiği kanıtlanmış ve zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için denemeye değer olduğu vurgulanan bir de şemaya dayalı öğretim stratejisi bulunmaktadır (Jitendra ve Hoff, 1998).

Şemaya Dayalı Öğretim (Schema-Based Instruction) Stratejisi

Matematikte sözel problem çözümede kullanılan şemaya dayalı öğretim stratejisi, öğrencilere problemleri matematiksel şema ve yapılarla sınıflandırmalarına dayanmaktadır. Ardından öğrencilerin matematiksel bileşenlerin birbiriyle olan ilişkisini anlamalarını sağlayarak, kavramsal modeli ortaya çıkarmalarına yardımcı olmaktadır (Geary, 1996; Janvier, 1987; Mayer ve Hegarty, 1996). Şemaya dayalı öğretim stratejisi öğrencilerin matematikte birçok sözel problem türünü tanımaları için faydalı olarak görülmektedir. Şemaya dayalı öğretim stratejisinin kullanılması, öğrencilerin sözel problemleri şemalarla nasıl göstermesi gerektiğini ve problemleri çözerken doğru işlemi nasıl seçmesi gerektiğini anlamasına yardımcı olmaktadır. (Jitendra, DiPipi ve Perron-Jones, 2002).

Sözel problemlerin çözümü öğrencilerin sayısal becerileri ve temel durumları hikâye durumlarına uygulamasını gerektirir. Sözel problemlerin çözümünde kullanılan şemaya dayalı öğretim stratejisinin iki evre ve kendi içerisinde dört basamaktan oluşmaktadır. Şemaya dayalı öğretim strateji basamaklarından (EK 1) ilki problem öğelerinin belirlenmesi ve şematik gösterimi; problemdeki ifadelerin anlamlı şemalara çevrilmesini gerektirir, ikinci evresi olan problemin çözümü ise; şemaya dayalı uygun matematiksel işlemlerin seçimini ve uygulanmasını gerektirir (Jitendra, Hoff ve Beck, 1999). Problemin çözümü hem çözümün planlanmasını hem de uygun matematiksel işlemlerin düzenlenmesini içerir. Araştırmalar matematikte sözel problemlerin çözümünde doğrudan öğretim yönteminin ve şemaların kullanılmasının etkili olduğunu

göstermektedir (Jitendra ve Hoff, 1996, Jitendra ve diğerleri, 1999; Xin ve Jitendra, 1999).

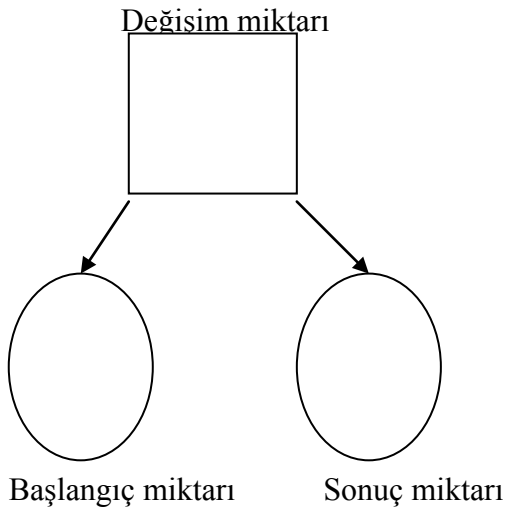
Parmar ve diğerleri (1996) zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem için uygun aritmetik işlemleri seçmede, problemin şematik gösteriminde ve belirgin bilgileri tanımlamada zorluk çektiklerini ortaya koymuşlardır. Araştırmalar matematikte düşük performans sergileyen öğrencilerin sözel problem çözümünde şemaya dayalı öğretimin kullanılmasında tutarlı bir şekilde önemli sonuçlar elde edildiğini göstermektedir (Fuson ve Willis, 1989; Jitendra, 2002; Jitendra ve diğerleri, 1998; Jitendra ve Hoff, 1996; Willis ve Fuson, 1988; Xin, Jitendra, ve Deatline-Buchman, 2005). Yine yapılan çalışmalar şemaya dayalı öğretim stratejisinin açık bir şekilde matematikte düşük performans sergileyen öğrencilere sözel problem çözme becerileri öğretiminde kullanılan en umut verici strateji olduğunu göstermektedir (Chen, 1999; Edens ve Potter, 2006; Fuson ve Willis, 1989; Hegarty ve Kozhevnikov, 1999; Jitendra, Griffin, Deatline-Buchman ve diğerleri, 2007; Jitendra, Griffin, Haria, ve diğerleri, 2007; Willis ve Fuson, 1988). Ayrıca yapılan araştırmalar iyi problem çözen bireylerin, problem yapısını tanıdıklarını ve problemlerin zihinsel bir temsilini oluşturabildiklerini göstermektedir (Fuson ve Willis, 1989; Marshall, 1995). Bu zihinsel temsil, sözel problemi çözmek için gerekli bilgileri kodlamayı ve kullanmayı kolaylaştırmaktadır (Marshall, 1995). Problem şemaları, problem yapılarını tanımayı ve problemlerin zihinsel temsilini oluşturmayı kolaylaştırmaktadır. Aşağıda sözel problemlerin çözümünde kullanılan problem şemaları ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

Problem şemaları. Öğrencilerin sözel problemleri çözebilmeleri için değişik modeller bulunmaktadır. Problem çözümünün bugünkü modelleri bilişsel psikolojinin şema teorilerinden türemiştir ve etkilenmiştir (Briars ve Lorkin, 1984; Carpenter ve Mosser, 1984; Fennema, Carpenter ve Peterson, 1989; Kintsch ve Greeno, 1985; Riley, Greeno ve Heller, 1983). Marshall'a göre (1995) şemalar ilişkileri tanımlamak için kullanılan, soyut olanı daha somut ve tanıdık hale getirmek ve işlemleri çözmeye bağlantı kurmak için kullanılan mekanizmalar olarak tanımlanmaktadır (Diezmann ve English, 2001; Jonassen ve Henning, 1999; Novick, Hurley ve Francis, 1999). Problem şemaları ise sözel problemlerdeki ilişkisel ve durumsal ayrıntıların organize edilme biçimlerini anlatmaktadır. Matematikte sözel problem çözme, problemdeki durumun tanınmasını ve

uygun işlemin seçilmesini gerektirmektedir (Marshall, 1995). Sözel problemlerin çözümünde şemanın önemi Marshall (1990) tarafından “Bireyin problem çözümünü yönetmek için seçtiği şema en az, elde edilen çözüm kadar önemlidir.” şeklinde özetlenmiştir.

Problem şemaları değişim, gruplama ve karşılaştırma şemaları olarak tanımlanmıştır (Marshall, 1990; Marshall ve diğerleri 1989; Riley ve diğerleri, 1983; Silbert, Carnine ve Stein, 1990).Aşağıda bu şema türlerine yönelik açıklamalara ve örneklerine yer verilmiştir.

Değişim şeması. Değiştirme problemleri, genellikle kullanılması gereken nesnelere belirtilen başlangıç miktarıyla başlar. Bir süre sonra, başlangıç miktarını artıran ya da azaltan bir değiştirme hareketi meydana gelir ve sonuç miktarı ortaya çıkar. Değiştirme durumunda, başlangıç ve sonuçta nesne isimleri aynı kalır(Jitendra ve Hoff, 1996). Değişim problemlerinde kullanılan değişim şemasının öğelerini gösteren şema Şekil 1’de gösterilmiştir.

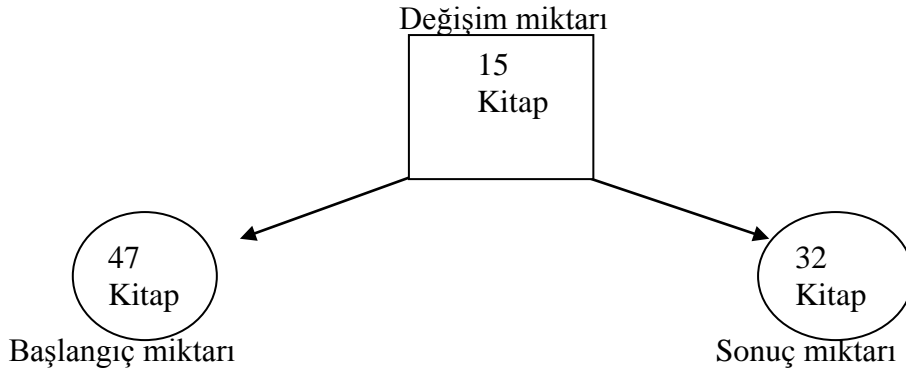


Şekil 1. Değişim şeması örneği

Aşağıda değişim problemine yönelik bütün öğelerin verildiği örnek hikâye problemine yer verilmiştir.

Değişim Problemi Örneği

Ayşe'nin kitaplığında 47 tane kitabı vardır. Ailesi başka bir şehre taşınınca 15 kitabı kaybolmuştur. Şimdi Ayşe'nin kitaplığında 32 tane kitap vardır.



Değişim problemleri, öğrencinin; nesnenin kimliğinin (kitap) ve miktarının (47) belirlendiği başlangıç durumuyla (47 kitap) başlayan değiştirme bağlantısını anlamalarını gerektirir. Sonra bir değişiklik meydana gelir ki bu da Ayşe'nin daha önce sahip olduğundan daha az kitaba sahip olduğu sonucu çıkarılan “kaybolmuş” anahtar kelimesiyle belirtilmiştir. Değişim meydana geldikten sonra, durum, yeni miktarın (32) belirlendiği bir sonuç miktarıyla (32 kitap) son bulmuştur. Bu durum açık bir şekilde gösterir ki, başlangıç ve sonuç durumları aynı anda gerçekleşemez; ya 47 kitap vardır ya da 32 kitap vardır (Jitendra, 2002).

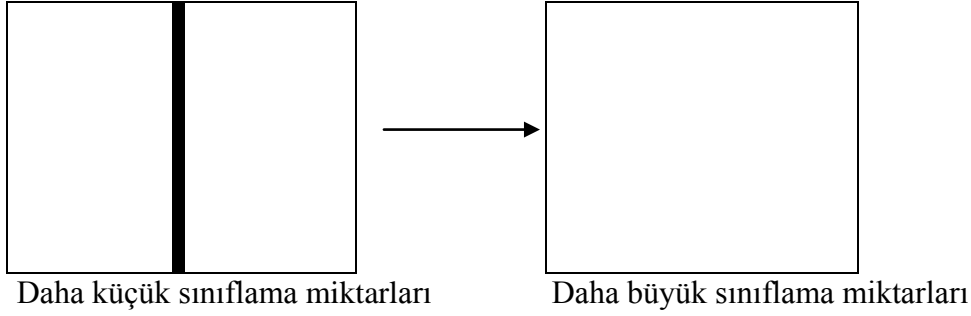
Değişim problemleri kendi içerisinde başlangıç miktarı bilinmeyen, değişim miktarı bilinmeyen ve sonuç miktarı bilinmeyen değişim problemleri olmak üzere 3 problem tipinden oluşmaktadır (Jitendra ve Hoff, 1996). Bu problem tiplerine örnekler aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1

Değişim problemlerinin sınıflanmasıyla ilgili örnekler

Değişim problemlerinin sınıflandırılması	
Problem Tipi	Örnek
Sonuç miktarı bilinmeyen	Mehmet’in 15 tane kalemi var. Annesi ona 12 tane kalem daha veriyor. Şimdi Mehmet’in kaç tane kalemi vardır?
Değişim miktarı bilinmeyen	Mehmet’in 15 tane kalemi var. Daha sonra annesi ona birkaç tane kalem daha veriyor. Şimdi Mehmet’in 27 tane kalemi oldu. O halde annesi Mehmet’e kaç tane kalem vermiştir?
Başlangıç miktarı bilinmeyen	Mehmet’in bir miktar kalemi vardır. Annesi ona 12 tane kalem daha veriyor. Şimdi Mehmet’in 27 tane kalemi oldu. O halde başlangıçta Mehmet’in kaç tane kalemi vardı?

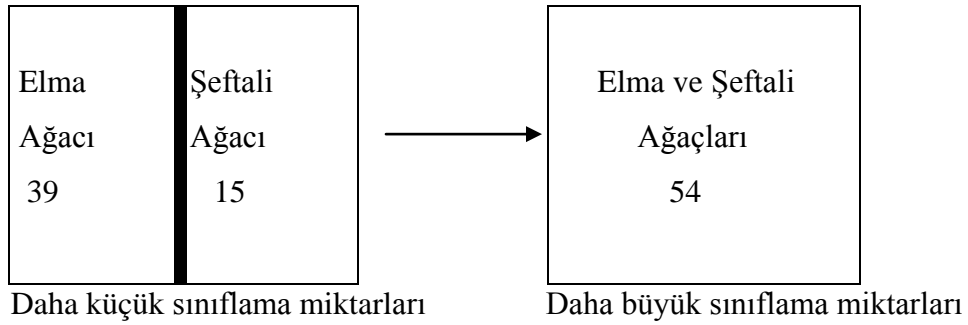
Sınıflama şeması. Sınıflama ile ilgili problemler, genellikle yeni bir grup oluşturmak için birlikte düşünülen iki farklı grup içerirler. Bir sınıflama problemi durumu statiktir, yani değişmez ve parçaların bütünü bir parçası olduğunun anlaşılmasını ve parçaların toplamının bütüne eşit olduğunun bilinmesini gerektirir (Jitendra ve Hoff, 1996).



Şekil 2. Sınıflama Şeması Örneği

Sınıflama Problemi Örneği

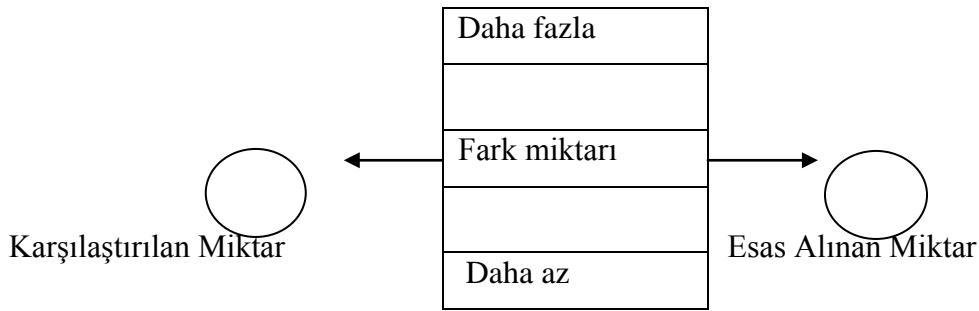
Ayşe'nin evinin bahçesinde 54 meyve ağacı vardır. Bu ağaçlardan 39'u elma ağacı geriye kalan 15'i ise şeftali ağacıdır.



Değişim problemlerinden farklı olarak, sınıflama problemlerinde nesne miktarlarında hiçbir değişiklik ya da kalıcı bir değişim meydana gelmemiştir. Bunun yerine nesnelerin yüksek ya da düşük dereceli kategorilerle gruplandırılması (sınıflandırılması) söz konusudur ve bu düşük dereceli kategorinin yüksek dereceli kategoriyle anlamsal bağları olmalıdır. Örneğin, öğrencinin bu üç nesne arasındaki “elma ağacı, şeftali ağacı, meyve ağacı” genel bağlamları ve ilişkileri anlaması sağlanır. “elma ağacı” ve “şeftali ağacı” meyve ağacı çeşitleri olarak gösterilseler de benzer

nesnelerin yardımıyla birbirinden çok farklı nesnelere olarak görülmüşlerdir (Jitendra,2002).

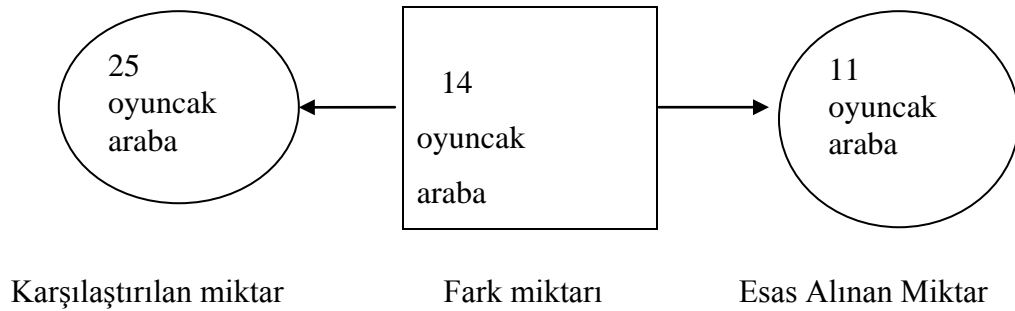
Karşılaştırma şeması. Karşılaştırma problemlerinde miktarlar arasında bir ilişki vardır. Bu problemlerde iki tane sabit nicelik bulunur ve bu nicelikler arasında “daha az” ve “daha çok” kavramları ile karşılaştırma yapılır. (Jitendra ve Hoff, 1996; Marshall, 1995; Riley ve diğerleri, 1983; Tuncer, 2009). Karşılaştırma problemlerinde bir temel miktar, bir karşılaştırılan miktar ve bunların arasındaki farkı belirten fark miktarı bulunur.



Şekil 3. Karşılaştırma şeması örneği

Karşılaştırma Problemi Örneği

Mehmet’in 25 tane oyuncak arabası vardır. Ahmet’in ise 11 tane oyuncak arabası bulunmaktadır. Ahmet’in oyuncak arabalarının sayısı Mehmet’ten 14 tane daha fazla oyuncak arabası vardır.



Karşılaştırma probleminde öğretim, her biri küçük ya da büyük değerlerle birleşen (25 ve 11) ve her ikisi de aynı anlamsal özelliklere sahip olan iki nesnenin (Mehmet ve Ahmet’in oyuncak arabaları) varlığına odaklanmıştır. Nesnelere bir

tanesi karşılaştırma nesnesi (Mehmet'in oyuncak arabaları) olarak görev yaparken; bir tanesi de esas alınan nesne (Ahmet'in oyuncak arabaları) olarak görev yapmıştır. Bu iki grubun değerleri “daha fazla” ve “daha az” zıt kavramları kullanılarak karşılaştırılmışlardır ve geriye kalan miktar bu iki grubun arasındaki fark olarak not edilmiştir (Jitendra, 2002).

Bu araştırmada zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin değişim şemasına dayalı olarak matematikte sözel problem çözme becerisinin üzerinde çalışılmıştır.

İlgili Araştırmalar

Araştırmayla ilgili olarak yapılan literatür taraması sonucunda matematikte sözel problem çözme ve sözel problem çözüme şemaya dayalı öğretim stratejisi ile ilgili çalışmalar bu bölümde değerlendirilmiştir.

Türkiye’de özel eğitim alanında matematikte sözel problem çözmeye yönelik çalışmalar görme yetersizliği olan öğrencilerle yapılan araştırmalar (Karakoç, 2002; Tuncer, 2009) ve işitme yetersizliği olan öğrencilerle yapılan araştırma (Arıcı, 1997) ile sınırlıdır. Matematikte sözel problem çözme ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar; katılımcıların özellikleri, hedef beceri, araştırma deseni, genelleme, izleme, sosyal geçerlik ve sonuçlarına göre tabloda özetlenmiştir (Tablo 2). Tabloya bakıldığında şemaya dayalı öğretim stratejisinin, sözel problem çözme becerisinin öğretilmesi amacıyla kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 2

Özel eğitim alanında matematikte sözel problem çözmeye ilgili yapılan çalışmalar

Yazarlar Yayın Yılı	N	Örnek grubu	Hedef Beceri	Araştırma deseni	Genelleme/İz leme	Sosyal geçerlik	Sonuç
Leh, (2011)	50	Matematikte düşük performans sergileyen öğrenciler	Matematik problemi çözme becerisi	Ön-test son-test kontrol gruplu model	H/E	H	Hem bilgisayar destekli ŞDÖ hem de öğretmen destekli ŞDÖ'nün öğrencilerin matematik problemi çözme performanslarını arttırdığı görülmüştür.
Powell (2011)	12	-	Matematik problemi çözme becerisi	Literatür taraması	-	-	ŞDÖ ile problem çözenin birbiriyle ilişkili olduğu görülmüştür.
Rockwell, Griffin ve Jones (2011)	1	Otizimli bir öğrenci	Matematik problemi çözme becerisi	Davranışlar arası çoklu yoklama	E/E	H	Şematik diyagramların kullanılması matematik problemi çözmeye etkilidir.
Jitendra, George, Sood, Price (2010)	2	Öğrenme güçlüğü ve duygu ve davranış bozukluğu olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Çoklu başlama	H/H	H	ŞDÖ'nün duygu ve davranış bozukluğu olan öğrencilerin problem çözmelerini kolaylaştırdığını ortaya koymuştur.
Na (2009)	4	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	E/E	H	ŞDÖ'nün öğrencilerin problem çözme performanslarını ciddi anlamda arttırdığını ortaya koymuştur.

Yazarlar Yayın Yılı	N	Örnek grubu	Hedef Beceri	Araştırma deseni	Genelleme/İzleme	Sosyal geçerlik	Sonuç
Tuncer (2009)	3	Görme yetersizliği olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	E/E	H	Şema stratejisinin matematik problemi çözme performansını arttırdığını göstermiştir.
Jitendra ve diğerleri (2002)	4	Matematikte düşük performans sergileyen ortaokul öğrencileri	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	E/E	H	Şema stratejisinin çarpma ve bölme problemlerinde işlemlerini doğru çözme oranını artırdığını göstermiştir.
Karakoç (2002)	3	Görme engeli olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Çoklu yoklama modeli	H/H	H	Problemleri çözme düzeyleri ile problemleri çözerken uygun problem çözme stratejilerini kullanma becerilerinde anlamlı bir gelişme gözlenmiştir.
Owen and Fuchs (2002)	24	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Ön test son test modeli	H/H	E	Problem çözmeye strateji öğretiminin deney grubundaki öğrencilerde kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür.
Jitendra ve diğerleri (1999)	4	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu başlama modeli	H/E	H	Sonuçlar şema stratejisinin matematik problemi çözme performansının arttırdığını göstermiştir.

Yazarlar Yayın Yılı	N	Örnek grubu	Hedef Beceri	Araştırma deseni	Genelleme/İzleme	Sosyal geçerlik	Sonuç
Jitendra ve diğerleri, (1998)	34	Öğrenme güçlüğü	Problem çözme becerisi	Rastgele atanmış kontrol gruplu ön test son test modeli	E/E	E	ŞDÖ'nün öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle öğrenme güçlüğü olmayan öğrencilerin matematik problemi çözme performanslarında benzer etkiler görülmüştür.
Morin ve Miller (1998)	3	Zihinsel yetersizlik	Çarpma problemi çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama	H/H	H	Görsellerle soyutu somutlaştırmaya yönelik yapılan öğretim çarpma problemlerinde etkili olmuştur.
Arıcı (1997)	49	İşitme engelli ve normal gelişim gösteren öğrenciler	Problem çözme becerisi	Doğal karşılaştırma modeli	H/H	H	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapma ve problem çözme becerilerinin öğrenim gördükleri yatılı özel okul ve kaynaştırma ortamına göre 9'dan 1000' kadar olan sayılara göre bazı durumlarda farklılık olduğu bazı durumlarda farklılık olmadığını göstermiştir.

Yazarlar Yayın Yılı	N	Örnek grubu	Hedef Beceri	Araştırma deseni	Genelleme/İzlem e	Sosyal geçerlik	Sonuç
Ginsburg-Block ve Fantuzzo (1997)	40	Risk grubundaki ve matematikte düşük performans sergileyen öğrenciler	Matematikte hesaplama becerisi	Rastgele atanmış ön test son test modeli	E/H	E	Akran aracılı sunulan eğitimin matematik başarısında etkili olduğu görülmüştür.
Cassel ve Reid (1996)	4	Hafif düzeyde zihinsel yetersizlik	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	H/E	H	Kendini düzenleme stratejisi ile problem çözme performansları artmıştır.
Hasselbring ve Moore (1996)	24	Eğitilebilir hafif düzeyde zihinsel yetersizlik, öğrenme güçlüğü ve duyu ve davranış bozukluğu olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Ön test, son test modeli	E/H	H	Bağlamsal öğretimin uygulandığı gruptaki öğrenciler doğrudan öğretim uygulanan öğrencilere göre problem çözmede daha fazla gelişme kaydetmişlerdir.
Jitendra ve Hoff 1996	3	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	H/E	E	Sonuçlar şemaya dayalı doğrudan öğretimin üç öğrencinin de matematik problemi çözme performansını arttırdığını göstermektedir.
Marsh ve Cooke (1996)	3	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	H/E	H	Manipulatif öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problem çözmelerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Yazarlar Yayın Yılı	N	Örnek grubu	Hedef Beceri	Araştırma deseni	Genelleme/İzleme	Sosyal geçerlik	Sonuç
Shiah, Mastropieri, Scruggs, ve Mushinski Fulk (1995)	30	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Problem çözme becerisi	Rastgele atanmış ön test son test modeli	H/H	E	Bilgisayar destekli öğretim sunulan öğrencilerin performanslarının, bilgisayar olmadan yapılan öğretime göre daha iyi olduğu ortaya koyulmuştur.
Case, Harris ve Graham (1992)	4	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	Toplama ve çıkarma problemlerini geliştirmeye becerisi	Denekler arası çoklu yoklama modeli	E/E	H	Kendini düzenleme stratejisi ile bütün öğrencilerin problem çözme performanslarında artış gözlenmiştir.
Swanson (1985)	3	Duygu ve davranış bozukluğu, matematikte düşük performans sergileyen öğrenciler	Akademik beceriler	Davranışlar arası çoklu başlama modeli	E/E	E	Öğretim öğrencilerin akademik performanslarını arttırmıştır.

Tablo 2 de görüldüğü üzere özel eğitim alanında matematikte sözel problem çözmeye yönelik 1985- 2011 yılları arasında toplamda 21 çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardaki katılımcılar öğrenme güçlüğü olan, otizm tanısı almış, zihinsel yetersizliği olan, işitme engelli, görme yetersizliği olan, davranış bozukluğu olan, risk grubunda ve matematikte düşük performans sergileyen öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmalarda kullanılan katılımcı sayısı 1-50 arasında değişmektedir. Çalışmalarda daha çok ön test son test modeli ve denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Dokuz çalışmada genelleme bulgularına yer verilmiş, 12 çalışmada da izleme bulgularına yer verilmiştir. Sosyal geçerlik bulgularına altı çalışmada yer verilmiştir. Şema stratejisinin kullanımıyla matematikte sözel problem çözmeye yönelik 10 tane çalışma yer almaktadır. Şemaya dayalı öğretim stratejisinin kullanımına yönelik daha ayrıntılı açıklamalara izleyen bölümde yer verilecektir.

Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Layne Leh (2011) gerçekleştirdiği doktora çalışmasında matematikte düşük performans sergileyen üçüncü sınıf öğrencilerinde bilgisayar destekli şemaya dayalı öğretim ile öğretmen destekli şemaya dayalı öğretimi arasındaki farkı karşılaştırmıştır. Her iki öğretim için 25 kişilik gruplar rastgele belirlenmiştir. Her iki gruba da şemaya dayalı öğretim için sözel problemin türünü bulmaları ve şemalara yerleştirmelerinde rehberlik edilmiştir. Her iki grupta da bir okul dönemi içerisindeki 6 haftalık süreçte 15 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları her iki grup için hem bilgisayar destekli hem de öğretmen destekli şemaya dayalı öğretimin öğrencilerin matematikte sözel problemi çözme performanslarını artırdığını göstermiştir. Ayrıca öğretim bittikten 4 hafta sonra öğrencilerin sözel problem çözme performanslarını sürdürdükleri gözlenmiştir

Rockwell ve diğerleri (2011), otizmlili dördüncü sınıf öğrencilerinin şemaya dayalı öğretim stratejisi kullanılarak toplama ve çıkarma sözel problemi çözme performanslarına bakılmıştır. Öğrencilere değişim, karşılaştırma ve gruplama problemleri olmak üzere üç tür sözel problem tipi üzerinde şematik diyagramları nasıl kullanmaları gerektiği öğretilmiştir. Araştırmada tek denekli araştırma modellerinden davranışlar arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Sonuçlar, tek aşamalı toplama ve çıkarma sözel problemlerinin bütün türlerinin çözümünde şematik diyagramların

kullanılmasıyla gerçekleşen öğretimin etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca otizmli öğrencilerin öğrendiklerini, sonuç miktarı bilinmeyen problemler haricindeki diğer sözel problemlere de genelledikleri ve zaman içerisinde kalıcılığın sağlandığı görülmüştür.

Powell (2011) şemaları kullanarak sözel problem çözümü ile ilgili literatür taraması gerçekleştirmiştir. Bu çalışma risk altındaki ikinci ve üçüncü sınıf öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için şemaya dayalı öğretim ve şemayı dayalı öğretimin genişletilmiş hali olmak üzere 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 çözenin birbiriyle ilişkili olduğunu öne sürmüştür.

Jitendra ve diğerleri (2010) duygu ve davranış bozukluğu olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözmelerini şemaya dayalı öğretimle kolaylaştırılmasına yönelik etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar NCTM (2000) ile bütünleşmiş olan kavramsal öğretim yaklaşımına göre şemaya dayalı öğretimi anlatmışlardır. Standartlar, duygu ve davranış bozukluğu olan iki öğrencinin matematiksel sözel problem çözme yeteneklerini geliştirmiştir. Araştırmacılar, matematikte sözel problemlerin kavranması ve başarılı bir şekilde çözülebilmesi için şemaya dayalı yaklaşım uygulamalarını örneklerle açıklamışlardır. Ve bu çalışmada araştırmacılar, duygu davranış bozukluğu olan öğrenciler için şemaya dayalı öğretimin etkililiği yönündeki görüşleri ortaya koymuşlardır.

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.

Tuncer (2009) şemaya dayalı matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemi çözme performansı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmaya üç öğrenci katılmıştır. Araştırmada, sözel matematik problemi tiplerinden değişim ve karşılaştırma problemleri kullanılmıştır. Araştırma, tek denekli araştırma modellerinden denekler arası çoklu yoklama modeline göre yapılmıştır. Araştırma bulguları, şemaya dayalı sözel matematik problemi çözme stratejisinin bütün öğrencilerin problem çözme performanslarını artırdığını, bu artışın öğretimin sona ermesinden 12 gün sonra da sürdüğünü göstermiştir. Araştırmada öğrencilerin şemaya dayalı matematikte sözel problem çözme becerisine yönelik kazandıkları becerilerde kişiler arası genelleme sağlanmıştır. Öğretim sonrasında, bütün öğrencilerin başlama düzeyi ile karşılaştırıldığında daha fazla sayıda karşılaştırma problemini doğru olarak çözdüğü görülmüştür.

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 çözmeye 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 çözmeye 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.

Problem

Dünyada bilginin hızlı bir şekilde ilerlemesi öğrencilerin iyi problem çözücü olmalarını gerektirmektedir (Landi, 2001). Problem çözme becerilerine hayatta pek çok durumda ihtiyaç duyulmaktadır. Gerek iş hayatında, gerek günlük yaşamda gerekse de boş zaman aktivitelerinde kapsamlı bir şekilde problem çözme becerileri kullanılmaktadır.(Hudson ve Miller). Okullarımızdaki matematik derslerinin en önemli hedefi, öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeye yönelik beceriler kazandırmaktır (Kır, 2011). Her birey yaşamının birçok alanında problem çözmeye yönelik pek çok durumla karşı karşıya kalabilir (Karasar, 2005). Zihinsel yetersizliği olan bireylerin de topluma katılmaları ve kabulleri için, günlük yaşamda yer alan bu becerileri yerine getirebilmeleri gerekmektedir. Yapılan araştırmalar bu öğrencilerin matematikte sözel problemlerin çözümünde güçlüklerle karşılaştıklarını göstermektedir (Montague, 1989; Zentall ve Ferkis, 1993). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sözel problem çözme becerilerinde karşılaştıkları zorlukları ortadan kaldırmak için araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Alan yazında matematikte problem çözümede farklı öğrenci gruplarına yönelik yapılan çalışmalarda çeşitli bilişsel stratejilerin denendiği belirlenmiştir. Bunlar arasında öğrenme güçlüğü olan (Case ve diğerleri, 1992; Jitendra ve Hoff, 1996; Montague, 1992; Montague ve Bos, 1986; Walker ve Poteet, 1989–90; Zawaiza ve Gerber, 1993), gelişimi risk altında bulunan (Jitendra ve diğerleri, 1998), normal gelişim gösteren öğrenciler (Fuchs ve diğerleri, 2004), görme yetersizliği olan (Tuncer, 2009), otizm tanısı almış (Rockwell ve diğerleri, 2011), işitme yetersizliği olan (Arıcı, 1997) öğrenci gruplarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Matematikte sözel problem çözmeye yönelik çalışmalar incelendiğinde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler üzerinde yapılan araştırma sayısının az olduğu görülmektedir, Türkiye’de zihinsel yetersizliği olan öğrencilere yönelik hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematikte sözel problem çözmeye yönelik yapılan bu çalışma ile matematik becerileri alanına ciddi anlamda katkı sağlanabilir.

Problem çözme becerisi zor bir beceri olduğundan kavramları soyuttan somuta götürülmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Alan yazında öğrencilerin sözel matematik problemleri çözmelerinde şemaların kullanımına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Jitendra, 2002; Jitendra ve diğerleri, 1998; Jitendra ve Hoff, 1996; Willis ve Fuson, 1988; Xin ve diğerleri, 2005). Bu çalışma ile öğrencilerin şemaları kullanarak, soyut kavramların daha kolay somut hale getirilebileceği düşünülmektedir.

Şemaya dayalı öğretim stratejisinin kullanıldığı matematikte sözel problem çözmeye yönelik yapılan çalışmalarda hem Türkiye’de hem de yurt dışında zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle çalışılmadığı görülmektedir. Bu nedenle şemaya dayalı öğretim stratejisinin zihinsel yetersizliği olan bireylerde de matematikte sözel problem çözme üzerindeki etkilerinin saptanmasına gereksinim duyulmaktadır. Araştırmanın konusu bu gereksinimden kaynaklanmaktadır.

Amaç

Bu araştırmanın temel amacı, şemaya dayalı öğretim stratejisinin hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerileri üzerinde etkili olup olmadığını belirlemektir. Bu amaçla araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Alt Amaçlar

1. Şemaya dayalı öğretim stratejisi hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerileri üzerinde etkili midir?
2. Şemaya dayalı öğretim stratejisi ile hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematikte sözel problem çözümü öğretilenirse, öğretimi yapılan problemlerin kalıcılığı beş, on ve on beş gün sonra korunabilir mi?
3. Şemaya dayalı öğretim stratejisiyle matematikte sözel problem çözme stratejisi ile öğrenciler kazandıkları becerileri, farklı kişilere de genelledebilmekte midir?
4. Şemaya dayalı öğretim stratejisiyle matematikte sözel problemlerde kazandıkları becerilere ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?

Önem

Bu araştırmada hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde şemaya dayalı öğretimin matematikte sözel problem çözme performanslarında etkili olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın alan yazına önemli katkıları olacağı düşünülmektedir.

Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere kazandırılacak matematik becerileri arasında problem çözme önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü her öğrenci gibi zihinsel yetersizliği olan öğrenciler de günlük hayatta problemlerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu nedenle öğretmenler zihinsel yetersizliği olan öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırma yönünde uğraş vermelidirler. Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sözel problem çözme öğretiminde şemaya dayalı öğretimin kullanımı ile model olunabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada, öğretimi yapılacak olan konunun “toplama ve çıkarmaya ilişkin problemler” olmasının temel nedeni, bu konuların kazandırılması gereken temel beceriler arasında yer alması, problemlerin öğretiminin soyuttan çok somut durumlarla anlatılmasının gerekliliğidir. Böylece matematik derslerinin şemalarla somutlaştırılarak daha kolay hale getirileceği düşünülmektedir. Bu sürecin, öğrenciler için öğretici bir deneyim olacağı beklenmektedir.

Okullarda uygulanan programlardan biri de zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının kazandırılmasına ilişkindir. Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere devam ettikleri okullarda uygulanan matematik programlarının ortak

amaçlarından biri, onları günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmeye hazırlamaktır (Kameenui, 1990). Bu amaçla, matematik dersinde normal gelişim gösteren öğrencilerde olduğu gibi zihinsel yetersizliği olan öğrencilere de günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri çözebilecek yeterliliğe ulaşmaları amaçlanmaktadır (Mastropieri, Bakken ve Scruggs, 1991).

Sonuç olarak, literatürde de pek çok yararı olduğu belirtilen bu stratejinin matematikte sözel problem çözme konusunda öğretmenlere ve öğrencilere yardımcı olacağı düşüncesiyle araştırılması önemli görülmüştür. Bu çalışmayla, şemaya dayalı öğretim stratejisinin kullanımının hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sözel problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin belirlenebileceği, matematik öğretmenlerinin, okul yöneticilerinin, eğitimcilerin matematikte problem çözme konusunda bir öğretim stratejisi olarak şemaya dayalı öğretimin etkisi hakkında bilgilendirilebileceği düşünülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla katılımcılar, uygulamacılar, ortam, veri toplama araçları, araştırma modeli, uygulama süreci, veri toplama ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Katılımcılar

Denekler

Araştırmada yer alan denekler Sivas ilinde Özel Eğitim Mesleki Eğitim Merkezi'nde eğitim gören çocuklar arasından belirlenmiştir. Araştırmanın belirlenen kurumda yürütülebileceğine ilişkin onay alındıktan (EK 2) sonra kurumun eğitim koordinatörü, değerlendirme personeli ve kurum yetkilisine çalışmaya katılabilecek öğrencilerin karşılaması gereken önkoşul beceriler hakkında bilgi verilmiştir. Kurumun eğitim koordinatörü, değerlendirme personeli ve kurum yetkilisi tarafından araştırmaya katılmak için önkoşul özellikleri karşıladığı düşünülen dört öğrenci belirlenmiştir.

Deneklerde Aranacak Ön Koşul Beceriler

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde öğretiminin yapılabilmesi için bazı ön koşul beceriler aranmıştır. Bu ön koşul beceriler: (a) okuma yazma becerileri, (b) iki basamaklı sayıları okuyup, yazabilme becerileri, (c) iki basamaklı bir sayı ile elde gerektirmeyen iki basamaklı bir başka sayıyı toplama becerisi, (d) iki basamaklı bir sayıdan onluk bozmayı gerektirmeyen iki basamaklı bir başka sayıyı çıkarabilme becerisi, (e) dikkatini 15 dakika sürdürebilme becerisi, (f) verilen yönergelere tepkide bulunabilme becerisi, (g) anahtar sözcükler, (h) toplama ve çıkarma problemlerine en az %20 en fazla %40 oranında doğru cevap verebilme becerisi.

(a) **Okuma becerileri:** iki ya da üç cümlelik paragrafı hatasız ve seri olarak okuyabilmesi

(b) **İki sayıları okuyup, yazabilme becerileri:** İki basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma yapabilmesi için verilen sayıları okuyabilme ve söylenen sayıları

yazabilme becerilerine sahip olması beklenmektedir. Örneğin; yazılan ya da söylene 45 ya da 126 sayılarını okuyabilmesi ve yazabilmesi.

- (c) **İki basamaklı bir sayı ile elde gerektirmeyen iki basamaklı bir başka sayıyı toplayabilme becerisi:** Öğrenci verilen iki basamaklı sayıları tereddüt etmeden en az %90 düzeyinde toplayabilmesi istenmektedir. Örneğin; $35 + 23 = ?$ ya da $46 + 58 = ?$ işlemlerini ve benzerlerini yapabilmesi.
- (d) **İki basamaklı bir sayıdan onluk bozmayı gerektirmeyen iki basamaklı bir başka sayıyı çıkarabilme becerisi:** Öğrenci verilen iki basamaklı sayıları tereddüt etmeden en az %90 düzeyinde çıkarabilmesi istenmektedir. Örneğin; $35 - 23 = ?$ ya da $75 - 26 = ?$ işlemleri ve benzerlerini yapabilmesi.
- (e) **Dikkatini 15 dakika sürdürebilme becerisi:** Deneklerin, öğretim yapılırken en az 15 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.
- (f) **Verilen yönergelere tepkide bulunabilme:** Deneklerin yoklama ve öğretim oturumlarında, uygulamacı tarafından verilen “bak, dinle, söyle, çöz...” gibi yönergelere uygun biçimde tepki vermeleri olarak tanımlanmıştır. Deneklerin bu beceriye sahip olup olmadıklarını belirlemek amacıyla özel eğitim öğretmenleriyle görüşülmüş, ayrıca uygulamacı tarafından bağımsız bir çalışma yapılarak deneklerin sözel yönergelere uygun tepkiler verip vermedikleri değerlendirilmiştir.
- (g) **Anahtar sözcükler:** Şemaya dayalı öğretim sürecinde sıklıkla kullanılan baştaki sayı, sondaki sayı, toplam-bütün, değişim, artma, azalma verilenler, istenenler, çözüm, toplama, çıkarma sözcüklere sahip olması. Öğrenci ile yapılan görüşmelerde bu tür uyarılara tepki verme durumları değerlendirilmiştir.
- (h) **Toplama ve çıkarma problemlerine en az %20 en fazla %40 oranında doğru cevap verebilme becerisi:** Öğrenciye verilen toplama ve çıkarma problemi testindeki sorulara en az %20 en fazla %40 oranında cevap verebilmesi istenmektedir.

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

Denek Seçimi

Bu araştırmada denekler seçilirken bazı özelliklere sahip olması beklenmiştir. Bu özellikler zihinsel yetersizliğe sahip olmaları, özel eğitime devam ediyor olmaları, yukarıda belirtilen önkoşul becerilerine sahip olmaları, öğretilecek becerilerin öğrencilerin bireyselleştirilmiş eğitim programlarında yer almış olmasıdır. Sivas İl’indeki Özel Eğitim Mesleki Eğitim Merkezi’nde görev yapan öğretmenlerle bireysel olarak görüşülmüş, gerekli ön koşul becerilere sahip zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin isimleri istenmiştir ve bu ön koşul becerilere sahip olabilecek sekiz öğrenci belirlenmiştir. Bu özelliklere sahip olup olmadıklarını belirlemek amacıyla deneklerin zihinsel yetersizliğe ilişkin eğitsel ve tıbbi değerlendirme raporları ve devam ettikleri özel eğitim kurumu tarafından hazırlanan bireyselleştirilmiş eğitim programları incelenmiştir.

Öncelikle araştırmaya katılacak toplama ve çıkarma işlemlerindeki ön koşulu karşılayan deneklerin belirlenmesinde sekiz deneğe tek basamaklı ve iki basamaklı sayıları içeren, elde gerektirmeyen ve onluk bozmayı gerektirmeyen toplama ve çıkarma işlemlerinden oluşan bir ölçü aracı verilmiştir (EK 3). Toplama ve çıkarma işlemlerinden oluşan ölçü aracında öğrencilerin verdikleri doğru tepkilere bakarak en az %90 oranında başarılı olan altı öğrenci belirlenmiştir. Toplama ve çıkarma işlemlerinde başarılı olan altı öğrenciden matematikte problem çözme becerilerini belirlemek için ilkökul müfredatından öğretilmesi hedeflenen problem tiplerini kapsayacak şekilde alınan elde gerektirmeyen toplama ve onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma işlemleri içeren 9 soruluk matematik problemlerinden oluşan bir “Problem Kâğıdı” hazırlanmıştır (EK 4). Deneklere bu problemler verilmiş ve problemleri çözmeleri istenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından bu kâğıtlar incelenerek doğruluk yüzdesi belirlenmiştir. Sonuçta problemleri en az %20 en fazla %40 oranında çözebilen dört öğrenci seçilmiştir.

Daha sonra, çalışmaya katılabilecek öğrencilerin aileleri ile 30–45 dakika arasında süren bireysel görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde her bir aileye çalışma hakkında bilgi verilmiş, öğrencinin çalışma için seçilme gerekçesi açıklanmış ve ailenin

çalışma sırasında sahip oldukları haklar anlatılarak öğrencinin çalışmaya katılabilmesi için gerekli olan “Veli İzin Formu” sunulmuştur (EK 5). Ailelerden formu okuyup incelemeleri ve uygun gördükleri takdirde formu imzalamaları istenmiştir. Dört öğrencinin de ailesi çocuklarının çalışmaya katılması için gönüllü olmuştur. Çalışma boyunca çocukların gerçek isimleri yerine belirlenen kod isimler kullanılmıştır.

Deneklerin Özellikleri

Araştırmaya hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan dört öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin tümü Rehberlik ve Araştırma Merkezi (RAM) tarafından verilen eğitsel değerlendirme raporuna göre hafif düzeyde zihinsel yetersizlik tanısına sahiptir. Araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

Rıza 15 yaşında hafif düzeyde zihinsel yetersizlik tanısı almış bir erkek öğrencidir. Kayıtlı olduğu özel eğitim okuluna altı yıldır devam etmektedir. Öz bakım becerilerini bağımsız olarak yerine getirebilmektedir. Şemaya dayalı stratejiyle sunulan problem çözme becerilerine ilişkin sistematik bir geçmişi yoktur. Günlük yaşam becerilerinden ve toplumsal yaşam becerilerinden birçoğunu yerine getirebilmektedir. Alıcı ve ifade edici dil becerileri gelişmiştir. İki ya da daha fazla kelimeyle yönergeleri yerine getirebilmekte, olayları oluş sırasına göre anlatabilmekte, ihtiyaç ve isteklerini ifade edebilmektedir. İletişim becerileri gelişmiştir. Arkadaşları, öğretmeni, anne ve babasıyla iletişim başlatabilmekte, iletişimi sürdürülebilmekte ve tamamlayabilmektedir. Büyük ve küçük kas becerileri gerektiren etkinlikleri bağımsız olarak yerine getirebilmektedir. Okuma yazma ve temel matematik becerilerine sahiptir. Söylenen kelimeyi yazabilmekte, gösterileni okuyabilmektedir. Matematikte birer, ikişer, beşer ve onar 100 e kadar ritmik sayabilmektedir. İki basamaklı sayılarla eldeli toplama ve iki basamaklı sayılarla onluk bozarak çıkarma yapabilmektedir. Rıza’nın ek yetersizliği yoktur.

Fatma 16 yaşında hafif düzeyde zihinsel yetersizlik tanısı almış bir kız öğrencidir. Kayıtlı olduğu özel eğitim okuluna dört yıldır devam etmektedir. Şemaya dayalı stratejiyle sunulan problem çözme becerilerine ilişkin sistematik bir geçmişi yoktur. Öz bakım becerilerini bağımsız olarak yerine getirebilmektedir. Günlük yaşam becerilerinden birçoğunu yerine getirebilmektedir. Kendisine sunulan iki ya da daha fazla kelimeyle yönergeleri yerine getirebilmektedir. Konuşan kişiye bakmakta,

gülümsemekte ve yüz ifadelerini kullanmaktadır. Büyük ve küçük kas becerileri normal gelişim göstermektedir. Okuma yazma ve temel matematik becerilerine sahiptir.

Tablo 3

Deneklerin Demografik Özellikleri

Adı	Cinsiyeti	Yaşı	Okula Devam Süresi	Tanısı
Rıza	Erkek	15	6	Hafif Düzeyde Zihinsel yetersizlik
Fatma	Kız	16	4	Hafif Düzeyde Zihinsel yetersizlik
Mert	Erkek	15	5	Hafif Düzeyde Zihinsel yetersizlik
Samet	Erkek	16	6	Hafif Düzeyde Zihinsel yetersizlik

kelimeyi yazabilmekte, gösterileni okuyabilmektedir. İki basamaklı sayılarla eldesiz toplama ve iki basamaklı sayılarla onluk bozmadan çıkarma yapabilmektedir.

Mert 15 yaşında hafif düzeyde zihinsel yetersizlik tanısı almış bir erkek öğrencidir. Kayıtlı olduğu özel eğitim okuluna beş yıldır devam etmektedir. Şemaya dayalı stratejiyle sunulan problem çözme becerilerine ilişkin sistematik bir geçmişi yoktur. Öz bakım becerilerini bağımsız olarak yerine getirebilmektedir. Günlük yaşam becerilerinden ve toplumsal yaşam becerilerinden birçoğunu yerine getirebilmektedir. Kendisine sunulan iki ya da daha fazla kelimelik yönergeleri yerine getirebilmektedir. Geçmişte yaşadığı bir olayı oluş sırasına göre anlatabilmekte ve isteklerini ifade edebilmektedir. İletişim becerilerinde sorulan sorulara uygun cevap vermekte, yardıma ihtiyacı olduğunda arkadaşlarından, öğretmeninden yardım isteyebilmektedir. Büyük kas becerilerinde normal gelişim göstermektedir. Akademik becerilerden okuma yazma ve matematik becerilerine sahiptir. Söylenen kelimeyi yazabilmekte, gösterileni okuyabilmektedir. İki basamaklı sayılarla eldesiz toplama ve iki basamaklı sayılarla onluk bozmadan çıkarma yapabilmektedir.

Samet 16 yaşında hafif düzeyde zihinsel yetersizlik tanısı almış bir erkek öğrencidir. Kayıtlı olduğu özel eğitim okuluna altı yıldır devam etmektedir. Şemaya dayalı stratejiyle sunulan problem çözme becerilerine ilişkin sistematik bir geçmişi

yoktur. Öz bakım becerilerini bağımsız olarak yerine getirebilmektedir. Günlük yaşam becerilerinden ve toplumsal yaşam becerilerinden birçoğunu yerine getirebilmektedir. Alıcı ve ifade edici dil becerileri gelişmiştir. İki ya da daha fazla kelimelik yönergeleri yerine getirebilmekte, olayları oluş sırasına göre anlatabilmekte, ihtiyaç ve isteklerini ifade edebilmektedir. İletişim becerileri gelişmiştir. Arkadaşları, öğretmeni, anne ve babasıyla iletişim başlatabilmekte, iletişimi sürdürebilmekte ve tamamlayabilmektedir. Büyük ve küçük kas becerileri gerektiren etkinlikleri bağımsız olarak yerine getirebilmektedir. Okuma yazma ve temel matematik becerilerine sahiptir. Söylenen kelimeyi yazabilmekte, gösterileni okuyabilmektedir. Matematikte birer, ikişer, beşer ve onar 100'e kadar ritmik sayabilmektedir. İki basamaklı sayılarla eldeli toplama ve iki basamaklı sayılarla onluk bozarak çıkarma yapabilmektedir.

Uygulamacılar

Araştırmacı

Araştırmacı Anadolu Üniversitesi Zihin Engellilerin Eğitimi Programında yüksek lisans programına devam etmekte ve bir üniversitede araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Özel Eğitim Öğretmeni

Araştırmanın genelleme oturumlarını, zihin engelliler öğretmenliği mezunu olan ve aynı zamanda öğrencilerin kendi sınıf öğretmenleri tarafından yapılmıştır. Genelleme oturumlarından önce öğretmenlere genelleme oturumunun nasıl yapılması gerektiği konusunda bilgi verilmiştir.

Ortam

Araştırmanın yoklama, öğretim, izleme ve genelleme oturumları Sivas ilindeki bir Özel Eğitim Mesleki Eğitim Merkezi'ndeki bireysel eğitim sınıfında yapılmıştır. Bu sınıfta bir bireysel eğitim masası, yazı tahtası, iki adet sandalye, bir adet materyal dolabı bulunmaktadır. Odaya araştırmanın verilerinin kayıt altına alınabilmesi için bir video kamera sistemi kurulmuştur.

Öğretim Materyalleri

Şemaya dayalı öğretim aşamalarının her bölümüne yönelik bazı materyaller kullanılmıştır. Bunlar problem şema kağıtları, üzerinde değişim problemlerinin yer aldığı ve çözümü için boşluklar olan çalışma kağıdı, kalem, silgi, kalem açacağıdır.

Pekiştireç olarak yiyecek (örn., şeker ve çikolata), övgü sözcükleri (örn., aferin, harikasın) ve etkinlik pekiştireçleri kullanılmıştır. Uygulamacı, pekiştireç listesini belirlerken öğrenciler için değerli olabilecek nesnelere üzerinde durmuş, deneklerin aileleriyle de olası pekiştireçler üzerinde görüşme yapmıştır. Her öğrenci için öncelikli pekiştireçleri belirlemek için Pekiştireç Belirleme Formu hazırlanmıştır (EK 6).

Güvenirlilik verilerinin toplanması için video kamera, kamera hafıza kartları, veri toplama formları kullanılmıştır.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde şemaya dayalı öğretim stratejisinin matematikte sözel problem çözme becerilerindeki etkililiğini incelemek üzere tek-denekli araştırma modellerinden denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Çoklu yoklama modeli, bir öğretim ya da davranış değiştirme programının etkililiğini birden fazla durumda değerlendirmeyi amaçlayan ve sürekli başlama düzeyi verisi toplamayı gerekli kılmayan bir araştırma modelidir (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2004).

Yoklama evreli çoklu yoklama modelinde tüm durumlarda eşzamanlı olarak başlama düzeyi verisi toplanır ve birinci durumda kararlı veri elde edildikten sonra başlama düzeyi evresi sonlandırılarak birinci durumda uygulamaya başlanır. Birinci durumda uygulama evresi sürerken, ikinci ve üçüncü durumlarda veri toplanmaz. Birinci durumda ölçüt karşılanıp kararlı veri elde edildikten sonra tüm durumlarda eşzamanlı olarak birinci yoklama evresi düzenlenir. Birinci yoklama evresinde ikinci durumda kararlı veri elde edildikten sonra bu yoklama evresi sonlandırılarak ikinci durumda öğretime başlanır. Bu süreç tüm davranışlarda ölçüt karşılanıncaya değin devam ettirilir (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2004). Çoklu yoklama modellerinde deneysel kontrol, yalnızca uygulamanın yapılmaya başlandığı deneklerin veri düzey ya da eğiliminde değişiklik olması; henüz uygulamanın başlamadığı deneklerin veri düzey ya da eğilimlerinde değişiklik olmaması; diğer deneklerde de uygulama gerçekleştirildikçe

verilerin eğilim ya da düzeyinde benzer değişikliğin ard zamanlı olarak tüm durumlarda gerçekleşmesi ile kurulur (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2004).

İç ve dış geçerlik deneysel araştırmalarda, araştırmanın sonucunu etkileyen iki etmendir. Dış geçerlik, araştırma bulgularının başka ortamlara, davranışlara ya da bireylere genellenebilirliğidir. İç geçerlik ise, bağımlı değişkende gerçekleşen değişikliğin yalnızca bağımsız değişkenden kaynaklandığının gösterilmesidir (Tekin-İftar ve Kırcaali- İftar, 2004). Tek denekli araştırmalarda araştırmanın iç geçerliğini etkileyebileceği düşünölen etmenler şunlardır: (1) dış etmenler, (2) olgunlaşma, (3) sınanma, (4) ölçme, (5) denek seçimi yanlılığı, (6) denek yitimi, (7) verilerin değişkenlik göstermesi, (8) yapay ortam etkisi, (9) uygulama güvenirliliği ve (10) çoklu uygulama etkisidir (Tekin- İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Bu araştırmayı etkileyebileceği düşünölen olası iç geçerlik etmenleri ve bu etmenleri kontrol altına almak amacıyla uygulamacının uygulama sırasında dikkat ettiği noktalar şunlardır:

(1) *Dış etmenler*: Çalışma öncesinde ya da sırasında oluşan ve araştırmanın sonuçlarını etkileyebilen uygulama dışı etmenlerdir (Tekin-İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Araştırmada bu etmeni kontrol altına almak için, uygulamaya başlamadan önce öğretmenlerle ve ailelerle görüşme yapılmış, bu görüşmelerde öğretmenlerden ve ailelerden problem çözüme becerisine ilişkin öğrencilere öğretim yapmamaları istenmiştir.

(2) *Olgunlaşma*: Araştırma sırasında belli bir sürenin geçmesi ile birlikte denekte görölen biyolojik, duygusal ya da zihinsel olgunlaşmanın bağımlı değişkeni etkilemesi olarak tanımlanmaktadır (Tekin-İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Olgunlaşma etkisini azaltmak için uygulama olabildiğince kısa sürede bitirilmeye çalışılmıştır.

(3) *Sınanma*: Deneklerin ön-test ile sınanıyor olmalarının, son-test puanlarını etkilemesi olarak tanımlanmaktadır (Tekin-İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Tek-denekli araştırmalarda grup araştırmalarında olduğu gibi bir ön değerlendirme yapılmadığı için, sınanma etkisi tek-denekli araştırmalarda sıklıkla karşılaşılan bir tehdit olmamaktadır. Bu araştırmada tek-denekli araştırma modeliyle gerçekleştirildiği için sınanma etkisi tehdit oluşurmamaktadır.

(4) *Ölçme*: Araştırmalarda iki biçimde tehdit oluşurmaktadır: (a) bağımlı değişkene ilişkin veri toplama yöntemlerinin değişikliğe uğraması ve (b) gözlemci ya da uygulamacının zamanla bağımlı değişken tanımından uzaklaşması (Tekin, Kırcaali-İftar, 2004). Araştırmada, ölçme etkisini en aza indirmek için tüm oturumların

(yoklama, öğretim, izleme ve genelleme) en az %30'unda gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verisi toplanmıştır.

(5) *Denek seçimi yanlılığı*: Bağımlı değişkendeki değişikliğin deneğin kendi özelliğinden ya da farklılıklarından kaynaklanıyor olmasıdır. Tek-denekli araştırmalarda her denek yinelenen ölçümler alınarak kendi içinde değerlendirildiği için bu durum önemli bir tehdit olarak görülmemektedir (Tekin-İftar, Kırcaali- İftar, 2004).

(6) *Denek yitimi*: Araştırma süresince hastalık, taşınma gibi nedenlerle denek sayısında azalma olarak tanımlanmaktadır (Tekin-İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Denek yitiminin olumsuz etkilerini önlemek için araştırma modelinin gerektirdiğinden bir fazla sayıda denek ile araştırmaya başlanmıştır. Fatma'nın çalışmaya katılmak istememesi ve ailenin de isteksizliği nedeniyle araştırmanın ilk haftalarında denek yitimi gerçekleşmiştir.

(7) *Verilerin değişkenlik göstermesi*: Bağımlı değişkende verilerin kararlılık göstermemesi olarak tanımlanmaktadır (Tekin-İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Bu araştırmada bağımlı değişken kararlılık göstermektedir.

(8) *Uygulama güvenilirliği*: Araştırmada uygulamanın planlandığı gibi yürütülüp yürütülmediğini kontrol altına almak için öğretim oturumlarının tamamında uygulama güvenilirliği verisi toplanmıştır.

(9) *Çoklu uygulama etkisi*: Çoklu uygulama etkisi birden fazla bağımsız değişkenin etkisinin incelendiği araştırmalarda, bir uygulamanın diğer uygulamayı etkilemesidir (Tekin- İftar, Kırcaali- İftar, 2004). Bu araştırmada tek bir bağımsız değişken yer aldığı için uygulama etkisi söz konusu olmamıştır.

Bağımlı Değişken

Bu araştırmanın bağımlı değişkeni, araştırmaya katılan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerisidir. Daha açık bir ifade ile iki basamaklı bir sayı ile elde gerektirmeyen iki basamaklı bir başka sayının toplamına ilişkin değişim türü sözel problem çözme becerisi ve iki basamaklı bir sayıdan onluk bozmayı gerektirmeyen iki basamaklı bir başka sayının çıkarma işlemini gerektiren değişim türü sözel problem çözme becerisidir.

Bağımsız Değişken

Bu çalışmada bağımsız değişken; şemaya dayalı öğretim stratejisidir. Şemaya dayalı öğretim stratejisi dört aşamadan oluşmaktadır. Bu öğretim stratejisinin gerçekleştirilmesinde bağımsız değişkenin uygulanması şu aşamalar izlenerek gerçekleştirilmiştir:

1. Problem öğelerinin ayırt edilmesi ve şemada temsili.
2. Problemden bilinmeyen miktarın belirlenmesi.
3. Çözüm için planlama yapılması.
4. Problemin çözülmesi.

Uygulama Süreci

Şemaya dayalı öğretim stratejisi zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme becerilerini kazanmaları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada uygulama süreci; toplu yoklama oturumları, günlük yoklama oturumları, öğretim oturumları, izleme oturumları ve genelleme oturumlarından oluşmuştur. Bütün oturumlar deneklerin devam ettikleri okuldaki bir odada hafta içi her gün gerçekleştirilmiştir. Bu oturumların tümü bire-bir öğretim düzenlemesiyle gerçekleştirilmiştir.

Yoklama oturumları, (1) toplu yoklama ve (2) günlük yoklama oturumları olarak iki biçimde gerçekleştirilmiştir. Toplu yoklama oturumları tüm öğretim setlerinde eşzamanlı olarak veri toplamak üzere düzenlenmiştir. Her öğretim oturumunun sonrasında ise problem çözme yüzdelerini belirlemek amacıyla günlük yoklama oturumları düzenlenmiştir.

Takip eden bölümde yoklama, öğretim, genelleme ve izleme oturumları ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Yoklama Oturumları

Bu çalışmanın yoklama oturumları, toplu yoklama oturumları ve günlük yoklama oturumları şeklinde düzenlenmiştir. İzleyen bölümde bu oturumların nasıl gerçekleştirildiğine ilişkin ayrıntılı açıklamaya yer verilmiştir.

Toplu Yoklama Oturumları

Toplu yoklama oturumlarının ilki başlama düzeyi verisi toplamak amacıyla düzenlenmiştir. Toplu yoklama oturumları denekler ile eşzamanlı olarak ve bire-bir öğretim düzenlemesiyle üç toplu yoklama oturumu düzenlenmiştir. Toplu yoklama oturumları en az üç oturum üst üste kararlı veri elde edinceye kadar sürdürülmüştür.

Toplu yoklama oturumlarında şemaya dayalı öğretim stratejisiyle değişim türü matematikte sözel problem çözme performansının belirlenmesi; her denekte öğretime başlamadan önce ve ölçüt karşılandıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin değişim türü problem çözme becerilerine ilişkin performansını belirlemek için müfredata uygun problem örneklerinin (üç tane başlangıç miktarı bilinmeyen, üç tane değişim miktarı bilinmeyen ve üç tane sonuç miktarı bilinmeyen) hepsini kapsayacak şekilde iki basamaklı elde gerektirmeyen ve onluk bozmayı gerektirmeyen toplama ve çıkarma işlemlerini karışık olarak içeren 9 tane değişim türü problem hazırlanmıştır.

Toplu yoklama oturumlarında problem çözme davranışına ilişkin veri toplamak amacıyla tüm deneklerde kalıcı ürün kaydı kullanılmış ve veri toplama süreci şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Değerlendirmeye başlamadan önce araştırmacı çocuğun dikkatini çekmek için “Problemleri çözmeye hazır mısınız?” şeklinde dikkat sağlayıcı ipucunu sunmuştur. Öğrenciden çalışmaya hazır olduğunu işaretleyerek ya da sözel olarak “Hazırım.” cevabını aldıktan sonra, uygulamacı tarafından sözel olarak pekiştirilerek (örn., çok güzel) çalışmaya başlayabiliriz demiştir. Daha sonra araştırmacı problemlerin bulunduğu çalışma kâğıdı öğrencinin önüne koymuş ve öğrenciye “Bu problemleri dikkatli bir şekilde oku ve yapabildiğin en iyi şekilde çöz” yönergesini vererek değerlendirmeyi başlatmıştır. Ayrıca, öğrenciler kelimeleri okumada güçlük çekerlerse araştırmacıdan yardım istemeleri konusunda bilgilendirilmiştir. Mert haricinde hiçbir öğrenci okuma konusunda yardım istememiştir. Öğrencilere çalışma kâğıtlarını tamamlamaları için istedikleri kadar zaman tanınmış ve hiçbiri 20 dakikalık belirlenen zamandan başka ekstra zaman istememişlerdir.

Öğrenciler çalışma kâğıtlarını tamamladıktan sonra çalışmaya katıldıkları için teşekkür edilmiş ve çalışma kâğıtları araştırmacı tarafından alınmıştır. Ardından araştırmacı tarafından öğrencinin problemlere vermiş olduğu doğru cevap, yanlış cevap ve boş bırakılan problemler kayıt listesine kaydedilmiş ve doğru cevap yüzdesi

belirlenmiştir. Doğru cevap yüzdesi; doğru cevaplanmış problemlerin sayısının toplam problem sayısına bölünmesi ve çıkan sonucun da 100 ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır.

Günlük Yoklama Oturumları

Stratejiye dayalı öğretim uygulamalarında değişim türü sözel problem çözme davranışının gerçekleşip gerçekleşmediği günlük yoklama oturumları düzenlenerek belirlenmiştir. Günlük yoklama oturumlarında, öğretim oturumlarının sonunda öğretilen problemlerin çözümünün öğrenilip öğrenilmediği sınımlanmaktadır. Günlük yoklama oturumlarında öğrencilerden beklenen olası öğrenci tepkileri toplu yoklama oturumlarındaki denek tepkilerinin aynısıdır. Öğretim oturumlarında uygulayıcı başlangıçta model olmakta ve daha sonra öğrenci ile birlikte çalışmaktadır. Bunun sonucunda yapılan günlük çalışmaların etkisini ortaya koyabilmek için günlük yoklama oturumlarına yer verilmiştir. Günlük yoklama oturumları öğretim oturumlarından kısa bir süre sonra gerçekleştirilmiştir. Günlük yoklama oturumlarında önce öğrencinin çalışmaya dikkati çekilmiş, (Örn., “Mert, seninle çalışmaya başlayalım mı?) ve ardından değişim türü sözel problem içeren çalışma kağıdı verilmiş ve öğrencinin problemleri çözmesi istenmiştir. Günlük yoklama oturumu sonunda çalışma kağıtları alınmış ve çalışmaya katıldıkları için sözel olarak pekiştirilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme sürecinde doğru olarak çözülen problemler artı (+), çözülemeyen problemler ise eksi (-) olarak “Problem Çözme Veri Kayıt Formu”na işlenmiştir (EK 7).

Öğretim Oturumları

Tüm deneklerde ilk toplu yoklama oturumlarında kararlı veri toplandıktan sonra ilk denekle öğretime başlanmıştır. Öğretim oturumlarında aşağıdaki süreç izlenmiştir. Şemaya dayalı öğretim stratejisiyle matematikte sözel problem çözme dört aşamada gerçekleştirilmiştir: (1) Problem öğelerinin ayırt edilmesi, (2) Problemden bilinmeyen miktarın belirlenmesi, (3) Çözüm için planlama yapılması ve (4) Problemin çözülmesi. Öncelikle “problem öğelerinin ayırt edilmesi” aşaması üzerinde çalışılmıştır. Bu aşamada ölçüt karşılandıktan sonra ikinci, üçüncü ve dördüncü aşamalar bir bütünlük içinde öğretime yer verilmiştir.

1. Problem öğelerinin ayırt edilmesi: Bu aşamada verilen problem örneklerinde problem öğelerinin ayırt edilebilmesi sürecinde bütün öğelerin verilmiş olduğu hikaye türü problemler kullanılmıştır. Bu aşamada öğrenciler problemi dikkatli bir şekilde okur, problemi kendi cümleleriyle anlatır, problemde başlangıç miktarı, değişim miktarı, sonuç miktarına karar verir ve şemaya yerleştirir.

- a. Öğrencinin dikkatini çalışmaya çeker. (Şimdi seninle, yeni bir şey öğreneceğiz. Benimle çalışmaya hazır mısın?)
- b. Öğrencinin dikkatini yöneltme davranışını pekiştirir. (Süper.)
- c. Çalışmanın amacını ve önemini söyler.(Şimdi seninle problem çözmeyi öğreneceğiz, bundan sonra problem çözmek senin için çok daha kolay olacak.)
- d. Problemi çözerken kullanacağı araçları öğrenciye gösterir ve verir. Hem öğrencinin önüne hem de uygulamacının önüne şemalar, problemler ve çalışma kâğıtlarını koyar.
- e. Değişim türü problem şemasını tanıtır.
- f. Öğrencinin önüne ve kendi önüne problemi koyar ve okumasını ister. Örneğin öğrenciye “Ayşe’nin 12 elması var, annesi 15 elma daha verdi. Ayşe’nin şimdi 27 tane elması var.” hikâye problemini verir.
- g. Problemi okuyarak, problemdeki başlangıç miktarı, değişim miktarı ve sonuç miktarını gösterir (Ayşe’nin başlangıçta kaç portakalı varmış? Annesi ona kaç tane daha portakal vermiş? Sonuçta şimdi kaç portakalı olmuş?)
- h. Öğrenciden başlangıç miktarı, değişim miktarı ve sonuç miktarını göstermesini ister.
- i. Öğrencinin söylediklerine göre doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.
- j. Öğrenciye şemayı çizmesi için yüksek sesle düşünerek model olur.
- k. Öğrencinin yüksek sesle düşünerek şemayı çizmesini ister.
- l. Öğrenciye çizdiği şemayla ilgili doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.

- m. Problemden verilen miktarları yüksek sesle düşünerek şemaya yerleştirerek model olur. (Başlangıçta 12 portakal varmış o zaman biz bunu şemada başlangıç miktarı yerine yazacağız. Annesi ona 15 portakal daha vermiş, yani portakallarının sayısı değişmiş, o zaman biz bunu şemada değişim miktarına yazacağız. Sonuçta toplam 27 portakal olmuş, o halde biz bunu şemada sonuç miktarına yazacağız.)
- n. Öğrenciden yüksek sesle düşünerek şemaya yerleştirmesini ister.
- o. Öğrencinin şemaya yerleştirmesiyle ilgili doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.

2. Problemden bilinmeyen miktarın belirlenmesi: Öğretimin ikinci basamağında içinde bilinmeyen miktar bulunan gerçek problemlerle çalışılmıştır. Bu çalışma sürecinde öğrenci problemde bilinen miktarları şema üzerine gösterir ve şemada bilinmeyen bilgi yerine soru işareti koyar. İkinci aşamada öğretim oturumlarındaki süreç aşağıdaki gibi izlenmiştir:

- a. Öğretmen öğrenciye içinde bilinmeyen miktar bulunan gerçek bir değişim problemini sunar. (Örneğin “Ali’nin 18 tane misketi var. Kardeşi ona 10 tane daha misket verdi. Şimdi Ali’nin kaç tane misketi oldu?”)
- b. Problemi okuyarak, problemdeki bilinen miktarların neler olduğunu yüksek sesle düşünerek model olur. (Ali’nin başlangıçta 18 tane misketi varmış o halde başlangıç miktarımız 18’dir. Kardeşi ona 10 tane daha vermiş, Ali’nin misketlerinin sayısı değişmiş yani değişim miktarı 10’dur.)
- c. Öğrenciden bilinen miktarların neler olduğunu söylemesini ister.
- d. Öğrencinin söyledikleri doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.
- e. Öğrenciye bilinmeyen miktarı yüksek sesle düşünerek söyler. (Ali’nin şimdi kaç tane misketi olduğunu biliyor muyuz, hayır bilmiyoruz. Yani sonuç miktarını bilmiyoruz.)
- f. Öğrenciden bilinmeyen miktarın ne olduğunu söylemesini ister.
- g. Öğrencinin söylediklerine göre doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.

- h. Şemayı çizer ve bilinen miktarları yüksek sesle yerleştirerek model olur.
- i. Öğrenciden şemayı çizmesini ve bilinen miktarları şemaya yerleştirmesini ister.
- j. Öğrenciden şemayı çizme ve yerleştirmesi ile ilgili doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınıp tekrar model olunur.
- k. Uygulamacı bilinmeyen miktarın ne olduğunu yüksek sesle düşünerek ve şemada bilinmeyen miktar yerine soru işareti koyarak model olur. (Biz sonuç miktarını bilmiyoruz, o halde şemada sonuç miktarı yerine soru işareti koyuyoruz.)
- l. Öğrenciden bilinmeyen miktar yerine soru işareti koymasını ister.
- m. Öğrencinin yaptıkları doğrultusunda doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınıp tekrar model olunur.

Öğretmen sonucu bilinmeyen değişim türü probleminin öğretiminde olduğu gibi başlangıç miktarı ve değişim miktarı bilinmeyen değişim türü problemler içinde benzer çalışmayı gerçekleştirir.

3. Problemi çözmek için planlama yapma: Bu aşamada öğrencilerden problemi okuyup, bilgileri şemaya yerleştirdikten sonra doğru işleme karar verebilmek için problem artmayı gösteriyorsa şemada "+", azalmayı gösteriyorsa şemada "-" işareti koymaları ardından planlamayı yaparak, matematik işlemini yazıp, problemi çözmesi istenmiştir. Üçüncü aşamada öğretim oturumlarındaki süreç aşağıdaki gibi izlenmiştir:

- a. Öğretmen öğrenciye içinde bilinmeyen miktar bulunan gerçek bir değişim problemini sunar. (Örneğin "Ali'nin 18 tane misketi var. Kardeşi ona 10 tane daha misket verdi. Şimdi Ali'nin kaç tane misketi oldu?")
- b. Problemi okuyarak, problemdeki bilinen miktarların neler olduğunu yüksek sesle düşünerek model olur.
- c. Öğrenciden bilinen miktarların neler olduğunu söylemesini ister.
- d. Öğrencinin söylediklerine göre doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınıp tekrar model olunur.
- e. Öğrenciye bilinmeyen miktarı yüksek sesle düşünerek söyler.
- f. Öğrenciden bilinmeyen miktarın ne olduğunu söylemesini ister.

- g. Öğrencinin söylediklerine göre doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.
- h. Şemayı çizer ve bilinen miktarları yüksek sesle yerleştirerek model olur.
- i. Öğrenciden şemayı çizmesini ve bilinen miktarları şemaya yerleştirmesini ister.
- j. Öğrenciden şemayı çizme ve yerleştirmesi ile ilgili doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.
- k. Bilinmeyen miktarın ne olduğunu yüksek sesle düşünerek ve şemaya bilinmeyen miktar yerine soru işareti koyarak model olur.
- l. Öğrenciden bilinmeyen miktar yerine soru işareti koymasını ister.
- m. Öğrencinin yaptıkları doğrultusunda doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.
- n. Öğrenciye problemin artmayı mı azalmayı mı gösterdiğine dair yüksek sesle düşünerek model olur.(Ali'nin başlangıçta 18 tane misketi varmış, kardeşi ona 10 tane daha verirse, Ali'nin misketlerinin sayısı artar, çünkü 10 tane daha veriyor.)
- o. Öğrencinin problemin artmayı mı azalmayı mı gösterdiğini sorar.
- p. Öğrencinin söylediklerine göre doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.
- q. Problem artmayı gösteriyorsa şemanın üzerine "+", azalmayı gösteriyorsa şemaya "-" işareti koyarak model olur. (Ali'nin misketlerinin sayısı artıyor o halde ben buraya (şema) + yazayım ki, problemi çözerken bana kolaylık sağlasın.)
- r. Öğrenciden hangi işlemi gerektirdiğine dair şemaya işareti koyması istenir.
- s. Uygulamacı yüksek sesle düşünerek planlama planlamayı yapar ve matematik işlemini yazar. (Problemlle ilgili her şeyi biliyorum artık, + işareti koymuştum o halde toplama işlemi şeklinde yazacağım yani $12+10=?$)
- t. Öğrenciden planlamayı yapması ve matematik işlemini yazması beklenir.
- u. Öğrencinin yaptıkları doğrultusunda doğru tepkileri sürekli pekiştirme tarifesi ile sözel olarak pekiştirilir, yanlış tepkileri de tepkisiz kalınp tekrar model olunur.

Uygulayıcı değişim türü sözel problemlerinin farklı örnekleri için de benzer çalışmayı gerçekleştirir.

4. Problem Çözme Problemi çözme aşamasında daha önce öğretilen basamaklar problem çözme stratejisi içinde bütünleştirilmiştir. Uygulamacı sorular sorarak süreci yapılandırmış ve öğrencilerin daha önce öğrendiği becerileri uygulamasını sağlamıştır. Öğrenci, problemleri şemaları kullanarak gerekli işleme karar verme bağımsızlığına ulaştınca, öğrenciden matematik işlemini yazması ve problemi çözmesi istenmiştir. Öğrencinin toplama ve çıkarma işlemlerini bilmesi ön koşul olduğundan bu aşamada öğrencinin bağımsız olarak problemi çözmesi istenmiş ve öğrencinin yaptığına dönüt verilmiştir. Öğretim sonunda öğrencilerin çalışmaya katılımları sözel olarak (Teşekkür ederim, çok güzel çalıştın) ve yiyecek (Şeker, çikolata vb.) ya da etkinlik pekiştiricileri ile pekiştirilmiştir.

Öğrenciler belirlenen ölçütü üç oturum ard arda karşıladıklarında hedeflenen becerilere ilişkin toplu yoklama verisi toplanmıştır.

İzleme Oturumları

İzleme oturumları, öğretim tamamlandıktan beş, on ve on beş gün sonra araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. İzleme oturumları, tüm deneklerin tüm setlerdeki hedeflenen davranışları öğretildikten sonra, öğretim sırasında öğrendiklerini ne düzeyde koruduklarını araştırmak amacıyla düzenlenmiş ve toplu yoklama oturumları gibi gerçekleştirilmiştir.

İzleme oturumlarında beklenen öğrenci tepkileri, öğretim ve yoklama oturumlarında beklenen öğrenci tepkilerini aynısıdır. Bu oturumlarda elde edilecek veriler, yoklama, izleme ve öğretim oturumları veri toplama formuna kaydedilmiştir.

Genelleme Oturumları

Bu çalışmada kişiler arası genelleme verisi toplanmış ve genelleme oturumları öğrencilerin kendi sınıf öğretmenleriyle gerçekleştirilmiştir. Toplamda üç öğretmenle genelleme oturumları düzenlenmiştir. Genelleme oturumları ön-test son-test biçiminde gerçekleştirilmiştir. Ön test genelleme oturumu, başlama düzeyi oturumları sona erdikten hemen sonra ve son-test genelleme oturumları ise öğrencilerin problem çözme becerilerinde ölçütü karşıladıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Genelleme oturumları,

toplu yoklama oturumlarına benzer şekilde gerçekleştirilmiştir. Oturumlar yoklama, öğretim ve izleme oturumlarında kullanılan problemlerle benzer türde problem tipleriyle gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmada, yoklama, öğretim, genelleme, izleme oturumlarındaki bilgileri ve güvenirlik verilerini kaydetmek için veri toplama formu ve bunun yanında bütün oturumları kaydetmek için video kamera kullanılmıştır.

Etkililik Verilerinin Toplanması

Şemaya dayalı öğretimin uygulama evrelerinde iki tür cevap yer almaktadır. (a) Doğru cevap: Bireyin verilen problemin sonucunu doğru gerçekleştirmesi. (b) Yanlış cevap: Bireyin verilen problemin sonucunu yanlış gerçekleştirmesi ya da herhangi bir cevap vermemesi olarak kabul edilmiştir. Bu araştırmada veriler, araştırmacı tarafından Problem Çözme Veri Kayıt Formu kullanılarak toplanmıştır. Daha sonra doğru cevap, yanlış cevap yüzdeleri araştırmacı ve gözlemci tarafından hesaplanmıştır. Yoklama, genelleme ve izleme oturumlarına ilişkin veriler de aynı veri toplama formu kullanılarak toplanmıştır.

Güvenirlik Verilerinin Toplanması

Çalışmada bağımlı ve bağımsız değişkene ilişkin güvenirlik verileri toplanmıştır. Güvenirlik verilerinin toplanması için uygulama ortamına yerleştirilen kamera ile oturumların tümü kaydedilmiştir ve kaydedilen tüm oturumların %30'u yansız atama yoluyla seçilmiş ve gözlemciye izlettirilmiştir. Araştırmada iki tür güvenirlik verisi toplanmıştır: (1) gözlemciler arası güvenirlik, (2) uygulama güvenirliği. Araştırmanın güvenirlik verileri zihin engelliler öğretmenliği mezunu ve aynı zamanda zihin engellilerin eğitimi anabilim dalında yüksek lisans yapan bir öğretmen tarafından toplanmıştır.

Gözlemciler Arası Güvenirlik Verilerinin Toplanması

Araştırmada tüm değerlendirme aşamalarını (başlama düzeyi, öğretim sonu değerlendirme, genelleme ve izleme) içerecek şekilde her aşamadan örnekler içerecek

şekilde % 30'u için bir gözlemci tarafından gözlemciler arası güvenilirlik hesaplanmıştır. Gözlemciler arası güvenilirlik verileri; $[\text{görüş birliği} / (\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Gözlemciye öğrencinin problem çözme işlem kâğıtları ve video kayıtları verilmiş ve öğrencinin toplama ve çıkarma problemlerinden almış olduğu doğru cevap yüzdesini belirlemesi istenmiştir.

Deneklere ilişkin gözlemciler arası güvenilirlik bulguları Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo 4

Her Bir Denek İçin Başlama Düzeyi, Günlük Yoklama, Toplu Yoklama Genelleme ve İzleme Oturumlarında Elde Edilen Gözlemciler Arası Güvenirlik Verileri

Denek	Toplu Yoklama	Günlük Yoklama	Öğretim	İzleme	Genelleme
Samet	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
Rıza	% 100	% 100	% 98	% 100	% 100
Mert	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100

Araştırmada sözel problem çözme becerisinde gözlemciler arası güvenilirlik toplu yoklama, günlük yoklama, genelleme ve izleme oturumlarında Samet, Rıza ve Mert için %100 olarak bulunmuştur.

Uygulama Güvenirliği Verilerinin Toplanması

Uygulama güvenirligi; belirlenen oturumların kamera kayıtlarını izleyen gözlemcinin, uygulamacının gerçekleştirdiği uygulamanın hazırlanan uygulama planına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemek üzere yürüttüğü güvenilirlik çalışmasıdır (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2006). Araştırmanın uygulama güvenirligi verileri, “Toplu Yoklama, Günlük Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirligi Veri Toplama Formu” (Ek 8) kullanılarak toplanmıştır. Uygulama güvenirligi verileri; $(\text{gözlenen öğretmen davranışı} / \text{planlanan öğretmen davranışı} \times 100)$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Billingsley, White ve Munson, 1980; Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2004).

Deneklere yönelik toplu yoklama, günlük yoklama, izleme ve genelleme oturumlarına yönelik uygulama güvenirligi bulguları Tablo 5.'de gösterilmiştir.

Tablo 5

Her Bir Denek İçin Başlama Düzeyi, Günlük Yoklama, Toplu Yoklama Genelleme ve İzleme Oturumlarında Elde Edilen Uygulama Güvenirliği Verileri

Denek	Toplu Yoklama	Günlük Yoklama	Öğretim	İzleme	Genelleme
Samet	%100	%100	%88	%100	%100
Rıza	%100	%100	%92	%100	%100
Mert	%.100	%100	%94	%100	%100

Araştırmanın uygulama güvenirligi toplu yoklama, günlük yoklama, genelleme ve izleme oturumlarında Samet, Rıza ve Mert için %100 olarak elde edilmiştir.

Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması

Sosyal geçerlilikte, davranış değişikliğinin önemi ve davranışın sosyal kabul edilebilirliği incelenir. Bu amaçla uygulamanın sosyal geçerliliğini belirleyebilmek için; öğretim ya da davranış değiştirme amacının uygunluğu, bu amacı karşılamak üzere kullanılan yöntemlerin uygunluğu elde edilen bulguların uygunluğu incelenir (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2004). Bu çalışmada, sosyal geçerliği belirlemek amacıyla elde edilen bulguların uygunluğu değerlendirilmiştir. Sosyal geçerliğin ölçülmesi iki biçimde gerçekleşmektedir. Bunlar; (a) Öznel Değerlendirme: Bireye kazandırılan becerilerin ya da meydana getirilen davranış değişikliklerinin ne derece uygun olduğunun, bireyin yaşamındaki önemli kişilere ya da uzmanlara sorularak belirlenmesi, (b) Sosyal Karşılaştırma: Bireyin performansının normal gelişim gösteren akranlarının performanslarıyla karşılaştırılmasına denir. Bu çalışmada öznel değerlendirme yapılmış, kullanılan öğretim yöntemi ve araç-gereçlerin, sosyal açıdan önemi incelenmiştir. Çalışmada sosyal geçerlik verileri, deneklerin özel eğitim öğretmenleri tarafından toplanmıştır. Bunun için hazırlanan “Sosyal Geçerlik Soru Formu” (EK 9), öğrencilerin sınıf öğretmenlerine yönelik sorulardan oluşmuştur.

Verilerin Analizi

Tek denekli deneysel desenler ile yapılan araştırmalarda verilerin analizi sonuçların grafikte gösterilip, grafiğın görsel olarak yorumlanması yoluyla yapılır (Tawney ve Gast, 1984). Bu araştırmada tek denekli desenlerden “Yoklama Evreli Denekler Arası Çoklu Yoklama Deseni” kullanılarak veriler grafiksel olarak analiz edilmiştir.

Etkililik Verilerinin Analizi

Bu çalışmada hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan üç öğrenciye şemaya dayalı öğretim stratejisiyle matematikte sözel problemi çözmenin etkililiğine ilişkin etkililik verisi toplanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin doğru ve yanlış cevapları kaydedilmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler grafik yoluyla analiz edilmiştir. Grafikte yatay eksen oturum sayısını, dişey eksen doğru cevap yüzdesini göstermektedir. Veri yolu eğilimleri ve veri düzeylerindeki değişiklikler durumlar arasında ve içinde analiz edilmiştir. Deneysel kontrolün sağlanıp sağlanmadığı, bağımlı değişkenlerdeki değişikliğin art zamanlı olarak sadece bağımsız değişkenin uygulanması sonucu elde edilmesiyle belirlenmiştir.

Genelleme Verilerinin Analizi

Şemaya dayalı öğretim stratejilerinin matematikte sözel problem çözümede farklı kişilere genellenip genellenmediğine ilişkin elde edilen veriler, ön test-son test modeliyle sütun grafik üzerinde gösterilerek analiz edilmiştir.

Güvenirlilik Verilerinin Analizi

Bu çalışmadaki bütün oturumların en az %30’unda yansız atama şeklinde belirlenen oturumlar, gözlemciler arası güvenirlilik verisi toplanmak için incelenmiştir. Çalışmada gözlemciler arası güvenirlilik hesaplaması uygulamacı ve gözlemcinin topladığı veriler doğrultusunda ; $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Tekin-İftar, Kırcaali-İftar, 2004). Araştırmada uygulama güvenirliliğinin hesaplanması, gözlemcinin topladığı veriler doğrultusunda “[Gözlenen Uygulamacı Davranışı/ Planlanan Uygulamacı Davranışı) x 100]” formülü kullanılarak hesaplanmıştır ((Tekin-İftar, Kırcaali-İftar, 2004).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

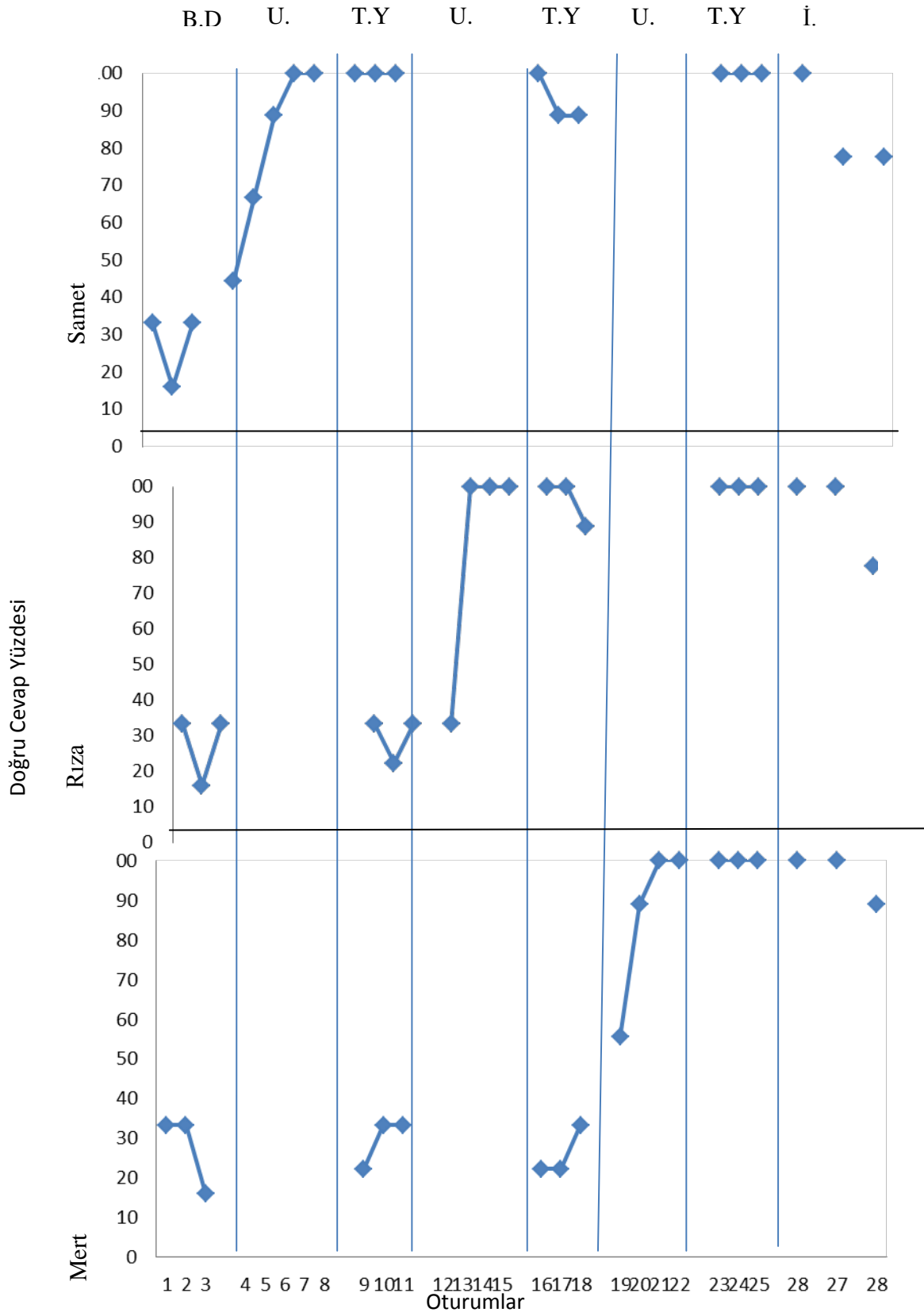
Araştırmanın bu bölümünde deneklerin şemaya dayalı öğretim stratejisi ile matematikte sözel problem çözme becerisinin etkililik ve izleme bulgularına ayrıca öğrenilen becerilerin genelleme bulgularına yer verilmiştir.

Etkililik Bulguları

Şemaya dayalı öğretim stratejisinin matematikte değişim türü sözel problemi çözme becerisi üzerindeki etkililiğine ilişkin elde edilen veriler, tüm katılımcılar için Şekil 4’de gösterilmiştir. Grafikte yatay eksen oturum sayısını, dikey eksen günlük yoklama oturumlarında katılımcıların doğru cevap yüzdelerini göstermektedir. Elde edilen veriler, yoklama oturumları, uygulama oturumları ve izleme oturumları olmak üzere üç evrede incelenmiştir. Yoklama verileri katılımcıların toplu yoklama oturumlarındaki doğru cevap yüzdelerinden; uygulama verileri, katılımcıların yoklama oturumlarındaki doğru cevap yüzdelerinden; izleme oturumları ise, katılımcıların öğretim sona erdikten 5 ,10 ve 15 gün sonra düzenlenen izleme oturumlarında verdikleri doğru cevap yüzdelerinden oluşmaktadır.

Deneklerin Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Matematikteki Değişim Türü Problem Çözme Becerisini Kazanma ve Sürdürme Düzeylerine İlişkin Bulgular

Grafikteki verilerin görsel incelemesi ile şemaya dayalı öğretimin uygulandığı yoklama oturumları ile bu yöntemin uygulanmadığı öğretim oturumları arasında doğru tepki yüzdeleri açısından önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. İzleyen bölümde her bir deneğin öğretim öncesi ve sonrası performans düzeylerine ilişkin açıklama ve grafiksel gösterime yer verilmiştir.



Şekil 4. Samet, Rıza ve Mert'in başlama düzeyi (B.D.), uygulama (U), yoklama (TY) ve izleme oturumlarında matematikte değişim türü problemi çözme becerisine ilişkin doğru cevap yüzdeleri.

**Samet'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Matematikteki Değişim Türü
Sözel Problem Çözme Becerisini Kazanma Ve Sürdürme Düzeyine İlişkin
Bulgular**

Samet'in şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak değişim türü sözel problem çözme becerilerine ilişkin yoklama, uygulama ve izleme evrelerinde gösterdiği doğru cevap yüzdeleri Şekil 4'te gösterilmiştir. Şekilde yer alan birinci grafikte görüldüğü gibi başlama düzeyinde Samet matematikte sözel problem çözme becerisini yaklaşık olarak %33, %16 ve %33 düzeyinde gerçekleştirmiştir. Ortalaması %26'dır. Başlama düzeyi oturumlarında kararlı veri elde edildiği için şemaya dayalı öğretim stratejilerinin öğretimine geçilmiştir. Uygulama evresinde Samet ilk günlük yoklama oturumunda yaklaşık olarak %44,4, ikincide % 66,6, üçüncüde % 88, dördüncü ve beşinci günlük yoklama oturumlarında ise %100 doğruluk düzeyinde değişim türü sözel problemleri doğru olarak cevaplandırmıştır. Uygulama evresinden sonra düzenlenen tüm toplu yoklama evrelerinde Samet'in şemaya dayalı öğretim stratejisiyle sözel problem çözme becerisini en düşük %88 en yüksek %100 doğruluk düzeyinde gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Samet'le şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak değişim türü sözel problem çözme becerilerinde ölçüt karşılanıncaya değin gerçekleştirilen beş öğretim oturumu ve beş günlük yoklama oturumunda toplam on deneme gerçekleştirilmiştir.

Samet, şemaya dayalı öğretim stratejilerinin kullanımına ilişkin öğretim sona erdikten 5, 10 ve 15 gün sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında sırasıyla, %100, %77,7 ve %77,7 doğruluk düzeyinde gerçekleştirmiştir. Araştırma bulguları Samet'in şemaya dayalı öğretim stratejilerini kullanarak sözel problem çözme becerilerini öğretim sona erdikten sonra da koruduğunu gösterir niteliktedir.

**Rıza'nın Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Matematikteki Değişim Türü
Sözel Problem Çözme Becerisini Kazanma Ve Sürdürme Düzeyine İlişkin
Bulgular**

Rıza'nın şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak değişim türü sözel problem çözme becerilerine ilişkin yoklama, uygulama ve izleme evrelerinde gösterdiği doğru cevap yüzdeleri Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekilde yer alan ikinci grafikte görüldüğü gibi, başlama düzeyi evresinde Rıza matematik problemi çözme becerilerini yaklaşık

olarak %33,3, %16 ve %33,3 düzeyinde gerçekleştirmiştir. Ortalaması %26'dır. Başlama düzeyi oturumlarında kararlı veri elde edildiği için şemaya dayalı öğretim stratejilerini kullanarak matematikte sözel problem çözme becerilerinin öğretimine geçilmiştir. Uygulama evresinde Rıza ilk yoklama oturumunda %33, ikinci, üçüncü ve dördüncü yoklama oturumlarında ise %100 düzeyinde problem çözme becerilerini gerçekleştirmiştir. Uygulama evresinden sonra düzenlenen ilk toplu yoklama evresinde Rıza şemaya dayalı öğretim stratejisiyle sözel problem çözme becerisini sırasıyla %100, %100 ve %88 düzeyinde, uygulamadan sonra gerçekleştirilen son toplu yoklama evresinin tüm oturumlarında ise %100 doğruluk düzeyinde gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Rıza'yla şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak sözel problem çözme becerilerinde ölçüt karşılanıncaya değin gerçekleştirilen dört öğretim oturumu ve dört günlük yoklama oturumunda toplam sekiz deneme gerçekleştirilmiştir.

Rıza, şemaya dayalı öğretim stratejilerinin kullanımına ilişkin öğretim sona erdikten 5, 10 ve 15 gün sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında sırasıyla %100, %100 ve %77,7 doğruluk düzeyinde gerçekleştirmiştir. Araştırma bulguları Samet'in şemaya dayalı öğretim stratejilerini kullanarak sözel problem çözme becerilerini öğretim sona erdikten sonra da koruduğunu gösterir niteliktedir.

Mert'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Değişim Türü Problemi Çözme Becerisini Kazanma Ve Sürdürme Düzeyine İlişkin Bulgular

Mert'in şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak değişim sözel türü problem çözme becerilerine ilişkin yoklama, uygulama ve izleme evrelerinde gösterdiği doğru cevap yüzdeleri Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekilde yer alan üçüncü grafikte görüldüğü gibi, başlama düzeyi evresinde Mert matematikte sözel problemi çözme becerilerini yaklaşık olarak %33,3, %33,3 ve %16 düzeyinde gerçekleştirmiştir. Ortalaması %26'dır. Başlama düzeyi oturumlarında kararlı veri elde edildiği için şemaya dayalı öğretim stratejilerini kullanarak matematikte sözel problemi çözme becerilerinin öğretimine geçilmiştir. Uygulama evresinde Mert ilk yoklama oturumunda %55,5, ikinci yoklama oturumunda %88,8, üçüncü ve dördüncü yoklama oturumlarında ise %100 düzeyinde problem çözme becerilerini gerçekleştirmiştir. Uygulama evresinden sonra düzenlenen ilk toplu yoklama evresinin üç oturumunda da Mert şemaya dayalı öğretim stratejisiyle problem çözme becerisini %100 doğruluk düzeyinde gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

Mert'le şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak problem çözme becerilerinde ölçüt karşılanıncaya değin gerçekleştirilen dört öğretim oturumu ve dört günlük yoklama oturumunda toplam sekiz deneme gerçekleştirilmiştir.

Mert, şemaya dayalı öğretim stratejilerinin kullanımına ilişkin öğretim sona erdikten 5, 10 ve 15 gün sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100, %100 ve %88,8 doğruluk düzeyinde gerçekleştirmiştir. Araştırma bulguları Samet'in şemaya dayalı öğretim stratejilerini kullanarak sözel problem çözme becerilerini öğretim sona erdikten sonra da koruduğunu gösterir niteliktedir.

Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Aşamalarında Öğrencilerin Gösterdikleri Problem Çözme Performans Düzeyleri

Üç öğrencinin de uygulama evresinde şemaya dayalı öğretim stratejisinin aşamalarında gösterdikleri sözel problem çözme performansları incelenmiş ve veriler tabloya dökülmüştür (Tablo6, Tablo 7 ve Tablo 8). Tablolarda problem çözme aşamalarında öğrencilerin ölçütü karşılama düzeyleri oran şeklinde verilmiştir.

Samet'in şemaya dayalı öğretim stratejisi aşamalarına göre sözel problem çözme performansı Tablo 6'da gösterilmiştir. Tablo 6'da görüldüğü üzere Samet birinci uygulama oturumunda dokuz sorudan dört soruya doğru yanıt vermiştir. İlk iki aşamada yanlış yapmamış fakat üçüncü aşamada yani çözüm için planlama yapma aşamasında yanlış yaptığı için dördüncü aşamayı da yani problemin çözülmesini de yanlış gerçekleştirmiştir. Ayrıca yapılan beş yanlış cevabın ikisi başlangıç miktarı bilinmeyen, ikisi değişim miktarı bilinmeyen ve bir tanesi de sonuç miktarı bilinmeyen problem türüdür. İkinci uygulama oturumunda ise dokuz sorudan altı soruya doğru yanıt vermiştir. Yine ilk iki aşamada yanlış yapmamış fakat üçüncü aşamada yani çözüm için planlama yapma aşamasında yanlış yaptığı için dördüncü aşamayı da yani problemin çözülmesini de yanlış gerçekleştirmiştir. Üç yanlış cevabından biri başlangıç miktarı bilinmeyen ikisi değişim miktarı bilinmeyen problem türüdür. Sonuç miktarı bilinmeyen problemlerde yanlış yapmamıştır. Samet üçüncü uygulama oturumunda dokuz sorudan sekiz soruya doğru yanıt vermiştir. İlk iki aşamada gerekli olan bütün işlemleri gerçekleştirmiş fakat üçüncü aşamada yanlış işleme karar verdiği için bir soruyu yanlış yapmıştır. Yanlış yaptığı soru değişim miktarı bilinmeyen problemlerde verilen üç sorudan bir tanesidir.

Tablo 6

Samet'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi ile Öğretim Uygulama Evresinde Problem Çözme Aşamalarında Gösterdiği Performans Düzeyi

Şema Stratejisi ile Problem Çözme Aşamaları	Aşamadaki doğru yapılan problem sayısı / Toplam Problem Sayısı																			
	U1				U2				U3				U4				U5			
	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T
1.Problem öğelerinin ayırt edilmesi ve şemada temsili	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
2.Problemden Bilinmeyen Miktarın Belirlenmesi	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
3.Çözüm İçin Planlama yapılması	1/3	1/3	2/3	4/9	2/3	1/3	3/3	6/9	3/3	2/3	3/3	8/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
4.Problemin çözülmesi	1/3	1/3	2/3	4/9	2/3	1/3	3/3	6/9	3/3	2/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9

U1: Birinci Uygulama Evresi, **U2:** İkinci Uygulama Evresi, **U3:** Üçüncü Uygulama Evresi, **U4:** Dördüncü Uygulama Evresi, **U5:** Beşinci Uygulama Evresi, **B:** Başlangıç miktarı bilinmeyen problem türü, **D:** Değişim miktarı bilinmeyen problem türü **S:** Sonuç miktarı bilinmeyen problem türü, **T:** Toplam problem sayısı

Tablo 7

Rıza'nın Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Strateji Öğretim Uygulama Evresinde Problem Aşamalarında Gösterdiği Performans Düzeyi

Şema Stratejisi ile Problem Çözme Aşamaları	Doğru yapılan aşama sayısı / Problem Sayısı															
	U1				U2				U3				U4			
	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T
1.Problem öğelerinin ayırt edilmesi ve şemada temsili	2/3	2/3	3/3	7/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
2.Probleme Bilinmeyen Miktarın Belirlenmesi	2/3	2/3	3/3	7/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
3.Çözüm İçin Planlama yapılması	0/3	0/3	3/3	3/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
4.Problemin çözülmesi	0/3	0/3	3/3	3/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9

U1: Birinci Uygulama Evresi, **U2:** İkinci Uygulama Evresi, **U3:** Üçüncü Uygulama Evresi, **U4:** Dördüncü Uygulama Evresi, **B:** Başlangıç miktarı bilinmeyen problem türü, **D:** Değişim miktarı bilinmeyen problem türü, **S:** Sonuç miktarı bilinmeyen problem türü, **T:** Toplam problem sayısı

Tablo 8

Mert'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Strateji Öğretim Uygulama Evresinde Problem Aşamalarında Gösterdiği Performans Düzeyi

Şema Stratejisi ile Problem Çözme Aşamaları	Doğru yapılan aşama sayısı / Problem Sayısı															
	U1				U2				U3				U4			
	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T	B	D	S	T
1.Problem öğelerinin ayırt edilmesi ve şemada temsili	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
2.Probleme Bilinmeyen Miktarın Belirlenmesi	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
3.Çözüm İçin Planlama yapılması	1/3	1/3	3/3	5/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9
4.Problemin çözülmesi	1/3	1/3	3/3	5/9	3/3	3/3	2/3	8/9	3/3	3/3	3/3	9/9	3/3	3/3	3/3	9/9

U1: Birinci Uygulama Evresi, **U2:** İkinci Uygulama Evresi, **U3:** Üçüncü Uygulama Evresi, **U4:** Dördüncü Uygulama Evresi, **B:** Başlangıç miktarı bilinmeyen problem türü, **D:** Değişim miktarı bilinmeyen problem türü, **S:** Sonuç miktarı bilinmeyen problem türü, **T:** Toplam problem sayısı

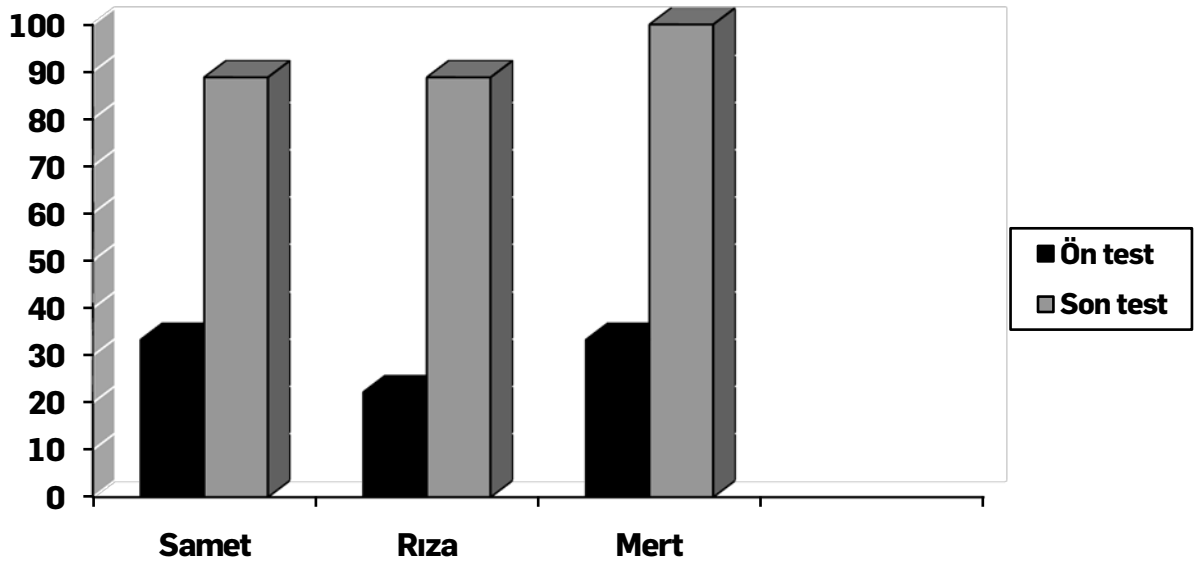
Samet dördüncü ve beşinci uygulama oturumlarında şemaya dayalı öğretim stratejisinin bütün aşamalarını doğru gerçekleştirmiş ve dokuz sorunun dokuzunu da doğru cevaplandırmıştır.

Rıza'nın şemaya dayalı öğretim stratejisi aşamalarına göre sözel problem çözme performansı Tablo 7'de gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere Rıza birinci uygulama oturumunda dokuz sorudan üç soruya doğru yanıt vermiştir. İlk iki aşamada yanlış yapmamış fakat üçüncü aşamada yani çözüm için planlama yapma aşamasında yanlış yaptığı için dördüncü aşamayı da yani problemin çözülmesini de yanlış gerçekleştirmiştir. Ayrıca yapılan altı yanlış cevabın üçü başlangıç miktarı bilinmeyen, üçü değişim miktarı bilinmeyen problem türüdür. Sonuç miktarı bilinmeyen problemlerde birinci uygulama oturumunda yanlış yapmamıştır. Rıza üçüncü ve dördüncü uygulama oturumlarında şemaya dayalı öğretim stratejisinin bütün aşamalarını doğru gerçekleştirmiş ve dokuz sorunun dokuzunu da doğru cevaplandırmıştır.

Mert'in şemaya dayalı öğretim stratejisi aşamalarına göre sözel problem çözme performansı Tablo 8'de gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere Mert 1. uygulama oturumunda dokuz sorudan beş soruya doğru yanıt vermiştir. İlk iki aşamada yanlış yapmamış fakat üçüncü aşamada yanlış işlemi seçtiği için problemin çözümünü yanlış gerçekleştirmiştir. Ayrıca yapılan dört yanlış cevabın ikisi başlangıç miktarı bilinmeyen, ikisi değişim miktarı bilinmeyen problem türüdür. Sonuç miktarı bilinmeyen problemlerde birinci uygulama oturumunda yanlış yapmamıştır. İkinci uygulama oturumunda ise dokuz sorudan sekiz soruya doğru yanıt vermiştir. Burada Mert problem çözmek için ilk üç aşamayı doğru olarak gerçekleştirmiş ve üçüncü aşamada çözüm için gerekli olan işlemi doğru seçmiş, fakat dördüncü aşamada yani problem çözme aşamasında bir soruda çıkarma işlemini yanlış gerçekleştirmiştir. Yani en son aşama gerçekleştirdiği işlem hatasından dolayı problem yanlış kabul edilmiştir. Mert üçüncü ve dördüncü uygulama oturumlarında şemaya dayalı öğretim stratejisinin bütün aşamalarını doğru gerçekleştirmiş ve dokuz sorunun dokuzunu da doğru cevaplandırmıştır.

Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisiyle Matematikte Değişim Türü Problemi Çözme Becerisinin Farklı Kişilere Genellemesine İlişkin Bulgular

Genelleme oturumlarında şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak değişim türü sözel problem çözme becerisinin farklı kişilere genellemesine yönelik veriler toplanmıştır. Bu oturumlarda Samet'in, Rıza'nın ve Mert'in özel eğitim öğretmenleri ile şemaya dayalı öğretim stratejilerini kullanarak matematikte sözel problem çözme becerisini farklı kişilere genelleyip genellemedikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Deneklerin genelleme oturumlarına ilişkin performansları Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Samet, Rıza ve Mert'in Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisini Kullanarak Değişim Türü Sözel Problem Çözme Becerisinin Farklı Kişilere Genelleme Yüzdeleri

Üç öğrencinin de öğretime başlamadan önce sınıf ortamında kendi öğretmenleri tarafından yapılan değerlendirmeler sonucunda, matematikte sözel problem çözme yüzdeleri Samet için %33, Rıza için %22 ve Mert için % 33 düzeyinde gerçekleşmiştir. Öğretim sona erdikten sonra yine sınıf ortamında kendi öğretmenleri tarafından yapılan değerlendirmeleri sonucunda, matematikte değişim türü sözel problemi çözme yüzdeleri Samet için %88, Rıza için %88 ve Mert için % 100 düzeyinde gerçekleşmiştir. Genelleme ön-test ve son test oturumlarında elde edilen veriler tüm deneklerin şemaya dayalı öğretim stratejisini kullanarak değişim türü sözel problem çözme becerisini farklı kişilere genellediklerini göstermektedir.

Sosyal Geçerlik Bulguları

Bu araştırmanın sosyal geçerliğini belirlemek üzere, geliştirilen “Sosyal Geçerlik Soru Formu” öğretim çalışmaları sonunda deneklerin öğretmenlerine sunulmuştur. Soru formu incelendiğinde, öğretmenlerin bu araştırma ve sonuçlarına ilişkin görüşlerinin aşağıda ifade edildiği gibi özetlenebileceği görülmektedir. İlk olarak öğretmenlere, öğrencilerin bu araştırmaya katılmasına izin verdiklerine ilişkin imzalanan sözleşmede belirtilen sorumlukları uygulamacının yerine getirip getirmediği sorulmuş; öğretmenlerin tümü uygulamacının üzerine düşen sorumlulukları yerine getirdiğine ilişkin görüş bildirmişlerdir. İkinci soruda öğretmenlere, öğretim çalışmasında kullanılan araç-gereç, çalışma kuralları ve ortam düzenlemesinin uygunluğu sorulmuştur ve öğretmenlerin tümü bu noktalarda olumlu görüş bildirmişlerdir. Üçüncü soruda öğretmenlere, öğrencilerinin bu beceriyi öğrenmelerinin kendileri açısından önemi sorulmuştur. Öğretmenlerin tümü öğrencilerinin bu beceriyi kazanmalarının kendileri açısından önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Dördüncü soruda, araştırmacının çalışmaları planlarken öğrencilerin ve kendilerinin özel durumlarını dikkate alıp almadığı sorulmuştur. Öğretmenlerin tümü bu soruda da olumlu görüş bildirmişlerdir. Beşinci soruda, çalışmada kullanılan öğretim yönteminin uygunluğu sorulmuştur. Öğretmenlerin tümü bu soruda da olumlu görüş bildirmişlerdir. Altıncı soruda, öğretilecek becerinin denegin doğal yaşamına katkıda bulunup bulunmayacağı sorulduğunda öğretmenler olumlu görüşte bulunmuşlardır.

Bu bulgulara dayanarak, çalışmanın sosyal geçerliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırmada hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde şemaya dayalı öğretim stratejisinin matematikte sözel problem çözme becerilerinde etkili olup olmadığı, edinilen becerinin izleme oturumları sonunda korunup korunmadığı, farklı kişilerle genellenmenin sağlanıp sağlanmadığı ve bu çalışmanın sosyal geçerliliğinin olup olmadığı incelenmiştir.

Tartışma

Araştırma bulguları, 1) şemaya dayalı öğretim stratejisinin hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde matematikteki değişim türü sözel problem çözme becerilerini (a) edinmelerinde (b) deneklerin öğretim bittikten 5, 10 ve 15 gün sonra öğrendikleri beceriyi sürdürmelerinde, (c) deneklerin öğrendikleri beceriyi farklı kişilerle de genellemelerinde etkili olduğu görülmüş ve 2) özel eğitim öğretmenleri, araştırmanın sosyal geçerliğine ilişkin olumlu görüş bildirmişlerdir.

Araştırma sonuçları, şemaya dayalı öğretimle bütün öğrencilerin matematikteki değişim türü sözel problem çözme performanslarında önemli artışlara yol açtığını göstermektedir. Bütün öğrencilerin başlama düzeyi verileri öğretim sonu verileriyle karşılaştırıldığında, öğretim sonrasında daha yüksek oranda matematikte sözel problemleri doğru olarak çözdükleri görülmüştür. Bu sonuçlar, matematikte sözel problem çözümede şemaya dayalı öğretim stratejisinin kullanımıyla öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle (Jitendra ve Hoff, 1996), görme engelli öğrencilerle (Tuncer, 2009), duyu ve davranış bozukluğu olan öğrencilerle (Jitendra ve diğerleri, 2010) ve otizm tanısı almış öğrencilerle (Rockwell ve diğerleri 2011) yapılan önceki araştırmaların bulgularını desteklemektedir.

Araştırmanın etkililik bulgularına bakıldığında bütün öğrencilerin şemaları çizip işlem cümlesini yazarak çözdükleri gözlenmiştir (EK 10). Bu davranış bütün öğrencilerin matematikte şemaya dayalı öğretim stratejisini sözel problemlerin çözümünde kullandıkları izlenimini vermektedir. Üç öğrencinin de öğretim sonu, genelleme ve izleme oturumlarındaki değerlendirmelerindeki performanslarının yaklaşık olarak birbiriyle benzer olduğu görülmektedir. Öğrencilerin şemaların doğru

kullanımını öğrendikten sonra problem çözme performanslarında hızlı bir artış olduğu söylenebilir. Bu yönüyle araştırmanın, şemaya dayalı öğretim stratejisiyle matematikte sözel problem çözme konusunda alan yazında katkı sağladığı söylenebilir.

Samet'in ve Mert'in şemaya dayalı öğretim stratejisinin aşamalarındaki problem çözme performansına bakıldığında ilk iki uygulamadan sonra sözel problem çözme becerisini %100 düzeyinde kazandığı görülmektedir. Rıza'nın ise şemaya dayalı öğretim stratejisinin aşamalarındaki problem çözme performansına bakıldığında ilk uygulamadan sonra sözel problem çözme becerisini %100 düzeyinde kazandığı görülmektedir. Samet ve Mert şemaya dayalı öğretim stratejisinin ilk iki basamağını ilk uygulamadan itibaren kazandığı, Rıza'nın ise ikinci uygulama oturumundan itibaren kazandığı görülmektedir. Rıza'nın ilk uygulamada gerçekleştirememesinin nedeni olarak, o gün beden eğitimi dersinin olduğu bir saatte oturumun gerçekleştirilmiş olması ve bu nedenle dikkatini öğretime tam olarak verememiş olması düşünülebilir.

Üç öğrenci için de genellikle yanlış yapılan problem tipi değişim miktarı bilinmeyen problemlerle gerçekleşmiştir. Bunun nedeni değişim miktarı bilinmeyen problemlerde öğrencilerin işlem cümlelerini yazdıktan sonra işlemi gerçekleştirirken daha çok toplama işlemi yapmaya meyilli olmalarından kaynaklanmış olabilir. En fazla doğru çözdükleri problem tipi ise sonuç miktarı bilinmeyen problemlerle gerçekleşmiştir. Bunun nedeni ise sonuç miktarı bilinmeyen problemlerin tek bir işlemi gerektirmesinden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmanın izleme bulguları incelendiğinde, şemaya dayalı öğretimle öğrenilen sözel problem çözme becerisinin öğretim sonra erdikten 5, 10 ve 15 gün sonra da en az %77,7 en fazla %100 doğruluk düzeyinde korunduğu görülmektedir. Bu bulgular şemaya dayalı öğretimle matematikte sözel problem çözenin etkililiğini inceleyen çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Jitendra ve Hoff 1996; Jitendra ve diğerleri, 1998- 1999- 2002; Na, 2009; Rockwell ve diğerleri., 2011; Tuncer, 2009).

Bu çalışmada şemaya dayalı öğretim stratejisinin matematikte sözel problem çözme becerisinin genellemesi incelenmiş ve uygulamacı dışında farklı bir kişiyle, öğrencilerin kendi öğretmenleriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulguları öğrenilen becerinin genellemesinin en az %88,8 en fazla %100 düzeyinde gerçekleştirildiğini göstermiştir. Bu durum her üç öğrencinin de öğrendikleri beceriyi genelleyebildiklerini göstermektedir. Şemaya dayalı öğretimle kazanılan matematikte sözel problem çözme

becerilerinin genellemesinin değerlendirildiği araştırma sayısı azdır (Jitendra ve diğerleri, 1998- 2002; Na, 2009; Rockwell ve diğerleri, 2011; Tuncer, 2009). Bu araştırmanın şemaya dayalı öğretim yöntemiyle yürütülmüş olması ve öğrenilen becerinin genellemesinin değerlendirilmiş olması nedeniyle bu konuda alan yazına katkısı olduğu söylenebilir.

Üç öğrencinin de matematik dersini seviyor olmaları ve matematiğe ilgi duymaları problem çözme performanslarının yüksek olmasında etkili olmuş olabilir.

Bu araştırma şu açılardan önemli olduğu söylenebilir. (1) Araştırma bulguları, zihinsel yetersizliği olan çocuklara matematikte değişim türü sözel problem çözme davranışlarının öğretiminde ve öğretilen davranışların kalıcılığının sağlanmasında şemaya dayalı öğretim yaklaşımının etkili olduğunu göstermektedir. (2) şemaya dayalı yaklaşımla öğretim yapılan değişim türü sözel problemlerinin farklı kişilere genellemesinde etkili olduğunu söylenebilir. (3) Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme davranışında karşılaştıkları işlem güçlüklerinin azaltılmasında önemli rol oynadığı olduğu söylenebilir. Şemaya dayalı yaklaşımla değişim türü sözel problem çözme davranışının birbiri ilişkili aşamaların şema üzerinde görsel olarak gösterilmiş olması problemin çözümünü kolaylaştırdığı söylenebilir. Çözümü istenen problemde verilenleri şemaya yerleştirebilmesi, bilinmeyene şema üzerinde gösterebilmesi, ne tür işlem yapacağına karar verebilmesi ve problemi çözmesini görsel olarak görme ve anlama olanağı sağladığı söylenebilir. (4) Bu araştırma gelişimsel yetersizliği olan öğrencilerde sözel problem çözme davranışlarının öğretiminde şemaya dayalı yaklaşım kullanılarak yapılan alan araştırmaları destekler niteliktedir. (5) Türkiye’de zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde sözel problem çözme davranışının kazandırılmasında şemaya dayalı yaklaşıma kullanılarak yapılan ilk çalışmalardan biri olması nedeniyle önemlidir.

Araştırma sonuçları her üç öğrencinin de matematikte sözel problem çözme performanslarında artış olduğunu göstermesine karşın, araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bunlardan birincisi araştırmanın hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan sadece üç öğrenciyle gerçekleştirilmiş olmasıdır. İkincisi araştırmanın sadece değişim türündeki sözel problemlerle gerçekleştirilmiş olmasıdır. Öğretim süresinin daha çok zaman alacağı ve aynı zamanda zihinsel yetersizliği olan öğrencilere gruplama ve karşılaştırma türündeki problemleri öğrenmede güçlüklerle karşılaşacağı düşüncesi ile

çalışmada sadece değişim türü problemlere yer verilmiştir. Üçüncü sınırlılık olarak ise öğrencilerin performansları sürece dayalı değerlendirme yerine ürüne dayalı değerlendirmeyeyle gerçekleştirilmiştir. Yani araştırmada öğretim sonunda yapılan değerlendirmelerde çıkan bazı sonuçlarda öğrencinin şemayı doğru olarak çizdiği, sayıları doğru olarak yerleştirdiği, doğru işleme karar verdiği fakat işlemi yaparken ufak bir hatadan sonucun yanlış değerlendirildiği durumlarla karşılaşmıştır. Araştırmanın son öğretim oturumlarının yaz aylarına gelmesi nedeniyle az sayıda izleme oturumunun gerçekleştirilmiş olması da bir sınırlılık olarak ifade edilebilir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular, şemaya dayalı öğretim stratejisinin hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte sözel problem çözme performanslarının artmasında ve becerinin korunmasında etkili olduğunu göstermektedir. Problem çözme becerileri öğrencilerin günlük yaşamda karşılarına sıkça çıkacak becerilerdir. Bu nedenle:

a) Deneklerin, süreç içerisinde ilk haftalarda zorlanmadıkları, ilginin ve heyecanın çok yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. Fakat ilerleyen haftalarda bu ilginin ve heyecanın azalmaya başladığı az da olsa bazı öğrencilerde gözlenmiştir. Bu durumun yaşanmaması için öğretim etkinlikleri sırasında çok sayıda problem yerine daha az sayıda probleme yer verilebilir.

b) Öğretmenlere matematikte problem çözme becerilerinde şemaya dayalı öğretim stratejisinin kullanımının soyut kavramları somutlaştırmada kolaylık sağladığı için öğretmenler tarafından kullanımı yaygınlaştırılabilir. Bu amaçla, öğretmenlere şemaya dayalı öğretim stratejisinin planlanması ve uygulanması konularında eğitimler sunulabilir.

c) Şemaya dayalı öğretimde genellemenin sağlanması, sosyal geçerliliğinin olması ve şemaya dayalı öğretim stratejisinin uygulamacı tarafından yüksek uygulama güvenilirliğiyle uygulandığını göstermesi nedeniyle özel gereksinimli bireyler için matematikte sözel problem çözme performanslarının arttırılmasında problem çözümede kullanılması önerilebilir.

d) Uygulama aşamasında, etkinliklerin zamanlamasında sıkıntılar yaşanabilmektedir. Bu nedenle zaman planlamasının iyi yapılmasına ve etkinliklerin sürece yayılması konusuna dikkat edilebilir.

İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Araştırmanın bulguları ve uygulama sırasında elde edilen deneyimlere dayalı olarak ileri araştırmalara yönelik şu önerilerde bulunabilir:

- a) Bu çalışmada, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sadece değişim türü problem çözme davranışının şemaya dayalı öğretim yaklaşımına yer verilmiştir. Değişim, gruplama ve karşılaştırma problem türlerinin üçünü de içeren problemlerde şema öğretiminin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde problem çözme performanslarındaki etkililiği incelenebilir
- b) Bu çalışmada etkililik verisi olarak öğretim oturumları sonucunda problem çözüp çözmediğine ilişkin veri toplanmıştır. Yani sürece değil ürüne bakılmıştır. Daha ayrıntılı bir değerlendirme sistemi kullanılarak öğrencinin problem çözme sürecinde temel davranışları belirlemeye yönelik bir değerlendirme sistemi kullanılabilir.
- c) Araştırma, temel olarak bilgiyi görsel olarak organize etmeyi amaçlayan şemaların hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde de kullanılabilmesi düşüncesine dayanılarak yapılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin problemdeki anlamsal ilişkileri problem şemaları yoluyla organize etmenin, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematik problemi çözme performanslarını artırdığını göstermektedir. Bu açıdan şemaya dayalı öğretim stratejisiyle gerçekleştirilen bu araştırma, farklı bir öğretim stratejisi ile karşılaştırılarak verimliliklerine bakılabilir.
- d) Bu çalışmada elde ettirmeye iki basamaklı toplama ve onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma problem örneklerini içeren değişim türü problemleri çözme davranışının şemaya dayalı yaklaşımla öğretiminin etkililiğine bakılmıştır. Daha ileri araştırmalarda ise hem elde ettiren toplama ve hem de onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemlerine yer verilebilir.
- e) Jitendra ve diğerleri, (1998) matematikte sözel problem çözümede şemaya dayalı öğretimi küçük grupla gerçekleştirmiş ve başarılı sonuçlar almışlardır, benzer bir





araştırmanın hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin eğitimiyle yapıldığında da benzer sonuçlar verip vermeyeceği araştırılabilir.

- f) Matematikte sözel problem çözüme şemaya dayalı öğretim araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir ve genellemesinde özel eğitim öğretmeni yaptığı da benzer sonuçlara ulaşıp ulaşılmayacağına bakılmıştır. Araştırma bulgularının genellenebilirliğini arttırmak amacıyla; araştırma farklı deneklerle, farklı problem türleri, farklı ortamlarda ve başka araştırmacılar tarafından yinelenabilir.
- g) Araştırmada sadece öğretmenlerden sosyal geçerlik verileri toplanmıştır, ailelerden ve öğrencilerden de sosyal geçerlik verileri toplanarak sosyal açıdan kabul edilebilirliği incelenebilir.

EKLER

EK 1 ŞEMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİ AŞAMALARI.....	71
EK 2 ARAŞTIRMA İZİNİ ONAYI	72
EK 3 TOPLAMA ÇIKARMA İŞLEMİ ÖLÇÜ ARACI.....	74
EK 4 ÖRNEK PROBLEM KÂĞIDI.....	76
EK 5 VELİ İZİN FORMU.....	81
EK 6 PEKİŞTİREÇ BELİRLEME FORMU.....	82
EK 7 PROBLEM ÇÖZME VERİ KAYIT ÇİZELGESİ.....	85
EK 8 UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ KAYIT FORMLARI.....	86
EK 9 SOSYAL GEÇERLİK SORU FORMU.....	90
EK 10 ÖRNEK ÖĞRENCİ KAĞITLARI.....	91

EK 1
ŞEMAYA DAYALI ÖĞRETİM STRATEJİ AŞAMALARI

	Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi Aşamaları	Öğrenci Davranışları	+/-
1. E V R E	<p>1. Problem öğelerinin ayırt edilmesi ve şemada temsili</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemi dikkatlice oku. • Problemdeki, başlangıç miktarı, değişim miktarı, sonuç miktarlarını şemaya yerleştir 	
	<p>2. Problemden Bilinmeyen Miktarın Belirlenmesi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Şemayı çiz. • Bilinen bilgileri şemaya yerleştir. • Bilinmeyen bilginin yerine soru işareti koy. 	
	<p>3. Çözüm İçin Planlama yapılması</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilinen ve bilinmeyen bilgiye bakarak hangi işlemi seçeceğine karar ver. 	
2. E V R E	<p>4. Problemin çözülmesi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Uygun olan aritmetik işleme göre topla veya çıkart. • Doğru cevabı yaz. • Kontrol et 	

Kaynak: Jitendra, 2002: 34-38.

EK 2
ARAŞTIRMA İZİNİ ONAYI

T.C.
SIVAS VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 92255297-605.01-
Konu : Araştırma İzni.
(Arş. Gör. Kadriye BAKI)

06.03.2013 06238

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
SIVAS

İlgi : a)19/02/2013 Tarihli ve 74817733-730-08-03-381-722 Sayılı Yazınız.
b)Valilik Makamının 01/03/2013 Tarihli ve 92255297-605.01-5740 Sayılı Onayı.
c)Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 Tarihli B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 Sayılı 2012/13 No'lu Genelgesi.

İlgi (a) yazınız gereği, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Kadriye BAKI'nın, "Şemaya Dayalı Öğretimin Kullanılmasının Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Problem Çözmeleri Üzerinde Etkisi" konulu araştırma çalışması kapsamında, onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen 1 sayfa 5 sorudan oluşan veri toplama araçlarının, gönüllülük esas olmak kaydıyla İlimiz Ahmet Kutsi Tecer Özel Eğitim İlkokulu / Ortaokulu / Mesleki Eğitim Merkezinde dört öğrenciye uygulanması Valilik Makamının ilgi (b) onayı ile uygun görülmüş olup onay örneği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Turan AKPINAR
Milli Eğitim Müdürü

EK : İlgi (b) Onay Örneği (1 Sayfa)

06/03/2013 Vhki : F.CAN
06/03/2013 Şef : Z.ÖZER
06/03/2013 Şube Mtd. : H.KAYA



Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı No:23 58020 SIVAS
Telefon : 0346 228 48 00 / 165
Belgeleşer : 0346 227 06 30



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 92255297-605.01-
Konu : Araştırma İzni.
(Arş. Gör. Kadriye BAKI) 01.03.2013 05740

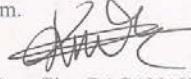
VALİLİK MAKAMINA

- İlgi :a)Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlüğünün 19/02/2013 Tarihi ve 74817733-730-08-03-381-722 Sayılı Yazısı.
b)Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 Tarihli B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 Sayılı 2012/13 No'lu Genelgesi.
c)Valilik Makamının 11/01/2013 Tarihi ve 92255297-605-851 Sayılı Onayı.

Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Kadriye BAKI, "Şemaya Dayalı Öğretimin Kullanılmasının Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Problem Çözmeleri Üzerinde Etkisi" konulu araştırma çalışması kapsamında, İlimiz Ahmet Kutsi Tecer Özel Eğitim İlkokulu / Ortaokulu / Mesleki Eğitim Merkezinde dört öğrenciye yönelik anket uygulaması yapmak istemektedir.

İlgi (a) yazı ekindeki anket soruları, Valilik Makamının İlgi (c) Onayı ile oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup anketin, İlimiz Ahmet Kutsi Tecer Özel Eğitim İlkokulu / Ortaokulu / Mesleki Eğitim Merkezinde dört öğrenciye uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


Kaya Ziya BACANAK
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
.../02/2013


Turan AKPINAR
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

EK 3
TOPLAMA ÇIKARMA İŞLEMİ ÖLÇÜ ARACI

Adı Soyadı :

Tarih:

✓ Aşağıdaki işlemleri yapınız.

$$\begin{array}{r} 33 \\ + 25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ + 22 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ + 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ + 32 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 78 \\ + 21 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 42 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ - 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 63 \\ - 51 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ - 10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ - 50 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89 \\ - 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 69 \\ - 10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 47 \\ - 24 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55 \\ - 54 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ - 21 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ - 30 \\ \hline \end{array}$$

EK 4
ÖRNEK PROBLEM KÂĞIDI

Öğrencinin adı soyadı:

1. Bir otobüste 72 yolcu vardır. Durakta 21 yolcu inerse otobüste kaç yolcu kalır?

2. Bir sepette 33 tane yumurta vardır. Yumurtalardan 12 tanesi kırılırsa geriye kaç yumurta kalır?

3. Ali'nin çantasında 41 tane kalem vardı. Kardeşi Ali'nin çantasındaki kalemlerden bir miktarını alıyor. Çanta'da geriye 30 tane kalem kalıyor. Kardeşi Ali'nin çantasından kaç kalem almıştır?

4. Ahmet'in 83 lirası vardır. Parasının bir miktarıyla annesine çanta satın alıyor. Geriye 61 lirası kalıyor. O halde Ahmet çantayı kaç liraya satın almıştır?

5. Bir kümeste bir miktar tavuk vardır. Bu kümese 28 tane tavuk daha koyulduğunda kümesteki tavukların sayısı 59 oluyor. O halde başlangıçta kümeste kaç tavuk vardır?

6. Seda'nın tabağında bir miktar erik vardır. Annesi tabağa 13 erik daha eklerse Seda'nın tabağında 27 tane erik oluyor. O halde başlangıçta Seda'nın tabağında kaç tane erik vardı?

7. Aslı ağaçtan 15 tane portakal toplamıştı. Daha sonra 12 portakal daha toplarsa Aslı'nın topladığı portakalların sayısı kaç olur?

8. Bir masada bir miktar çatal vardır. Masaya 18 tane çatal daha eklenince masada 79 tane çatal oluyor. O zaman başlangıçta masada kaç tane çatal vardı?

9. Kerem'in 38 tane topu vardır. Toplarından birkaç tanesini arkadaşına verirse, geriye 23 tane topu kalıyor. O halde Kerem arkadaşına kaç tane top vermiştir?

EK 5
VELİ İZİN FORMU

Kadriye Baki'nin, Yrd. Doç. Dr. Oğuz Gürsel'in danışmanlığında yürüteceği "Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Problem Çözme Performanslarına Etkililiği" konulu yüksek lisans tezi kapsamında, çocuğumun şemaya dayalı öğretim stratejilerini problem çözme becerisi üzerine çalışma yapmasına izin veriyorum.

Araştırmada çocuğumun isminin hiçbir yerde rapor edilmeyeceği, araştırmanın çocuğum için sakınca taşımayacağı, araştırma için çekilen video kayıtlarının bilimsel amaçlı ve derslerde öğretim amaçlı kullanılacağı, araştırmacının çalışma süresince soracağım tüm sorulara yanıt vereceği ve araştırmadan istediğim zaman çekilebileceğim koşulları ile araştırmaya katılmayı kabul ediyorum. Bu araştırma süresince, çocuğumun kuruma devamı için özen göstereceğimi taahhüt ediyorum.

Bu araştırma süresince, çocuğumun kuruma devamı için özen göstereceğimi taahhüt ediyorum.

Anne-Baba İmzası

Tarih

EK 6
PEKİŞTİREÇ BELİRLEME FORMU

Öğrencinin;

Adı Soyadı:

Formu Dolduranın;

Adı Soyadı:

Bu formda yiyecek, övgü sözcükleri ve etkinlik seçenekleri vardır. Bu seçeneklerden çocuğunuzun sevdiği yiyecek, övgü sözcükleri ve etkinlikleri sevme derecesine göre işaretleyiniz.

Eğer çocuğunuz seçeneği seviyorsa;

SEVMEZ	SEVER	ÇOK SEVER
	X	

Eğer çocuğunuz seçeneği seviyorsa;

SEVMEZ	SEVER	ÇOK SEVER
X		

Eğer çocuğunuz seçeneği çok seviyorsa;

SEVMEZ	SEVER	ÇOK SEVER
		X

Biçiminde uygun kutucuğu işaretleyiniz.

	SEVMEZ	SEVER	ÇOK SE VER
YİYECEKLER			
Şeker			
Çikolata			
Cips			
Kuruyemiş			
Kola			
Bisküvi			
Meyve Suyu			
ÖVGÜ SÖZCÜKLERİ			
Aferin			
Bravo			
Harikasın			
Mükemmelsin			
Gurur duyuyorum seninle.			
ETKİNLİKLER			

Bilgisayarda oyun oynama			
Cep telefonuyla oynama			
Şarkı dinleme			
Şarkı söyleme			
Basketbol oynaması			
Resim yapma			

Bu listedeki seçenekler arasında yer almayan, çocuğunuzun sevdiği ve çok sevdiği farklı seçenekler varsa lütfen aşağıdaki listeyi doldurun.

YİYECEKLER

ÖVGÜ SÖZCÜKLERİ

ETKİNLİKLER

Vermiş olduğunuz bilgilerden dolayı çok teşekkür ederim

EK 7**BAŞLAMA DÜZEYİ, GÜNLÜK YOKLAMA, TOPLU YOKLAMA, İZLEME VE GENELLEME OTURUMLARI PROBLEM ÇÖZME VERİ KAYIT ÇİZELGESİ**

ADI, SOYADI:

DOĞUM TARİHİ:

UYGULAMA TARİHİ:

PROBLEM ÇÖZME KAYIT FORMU

PROBLEM NUMARASI	DOĞRU	YANLIŞ
1. Problem		
2. Problem		
3. Problem		
4. Problem		
5. Problem		
6. Problem		
7. Problem		
8. Problem		
9. Problem		
TOPLAM		

EK 8**UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ VERİ TOPLAMA FORMLARI**

**Başlama Düzeyi, Toplu Yoklama, İzleme ve Genelleme Oturumları Uygulama
Güvenirliği
Veri Toplama Formu**

Amaç: Uygulamacının uyguladığı Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisinin öğretim planlarına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemektir.

Kullanım Yönergesi: Uygulamacı öğretim sürecinde yer alan davranışları yerine getiriyorsa "Evet" sütununa; yerine getirmiyorsa "Hayır" sütununu işaretleyiniz.

Gözlenen:

Tarih:

Oturum:

Planlanan Uygulayıcı Davranışları	Evet	Hayır
a) Ortamı dikkat dağıtıcı uyaranlardan arındırır.		
b) Becerinin gereğine uygun araçları hazır bulundurur.		
c) Öğrencini dikkatini çalışmaya çeker.		
d) Öğrencinin dikkati yöneltme davranışlarını pekiştirme		
e) Beceri yönergesinin verilir.		
f) Beceri yönergesinin ardından öğrenciye şema stratejisini kullanarak problem çözmeleri için fırsat verilir.		
g) Öğrencilere, katılımları için teşekkür edilerek çalışma sona erdirilir.		

Öğretim Oturumu Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Amaç: Uygulamacının uyguladığı Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisinin öğretim planlarına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemektir.

Kullanım Yönergesi: Uygulamacı öğretim sürecinde yer alan davranışları yerine getiriyorsa "Evet" sütununa; yerine getirmiyorsa "Hayır" sütununu işaretleyiniz.

Gözlenen:

Tarih:

Oturum:

- | | Evet | Hayır. |
|---|-------------|---------------|
| 1. Problem öğelerinin ayırt edilmesi | | |
| a) Çalışmanın amacını ve önemini söyler. | | |
| b) Problemi çözerken kullanacağı araçları öğrenciye gösterir ve verir. | | |
| c) Değişim türü problem şemasını tanıtır. | | |
| d) Öğrencinin önüne problemi koyar ve okumasını ister. | | |
| e) Problemi okuyarak, problemdeki başlangıç miktarı, değişim miktarı ve sonuç miktarını gösterir. | | |
| f) Öğrenciden başlangıç miktarı, değişim miktarı ve sonuç miktarını göstermesini ister. | | |
| g) Öğrencinin söylediklerine dönüt verir. | | |
| h) Öğrenciye şemayı çizmesi için yüksek sesle düşünerek model olur. | | |
| i) Öğrencinin yüksek sesle düşünerek şemayı çizmesini ister. | | |
| j) Öğrenciye çizdiği şemayla ilgili dönüt verir. | | |
| k) Problemde verilen miktarları yüksek sesle düşünerek şemaya yerleştirerek model olur. | | |
| l) Öğrenciden yüksek sesle düşünerek şemaya yerleştirmesini ister. | | |
| m) Öğrencinin şemaya yerleştirmesiyle ilgili dönüt verir. | | |

2. Probleme bilinmeyen miktarın belirlenmesi	Evet	Hayır
a) Öğretmen öğrenciye içinde bilinmeyen miktar bulunan gerçek bir değişim problemini sunar.		
b) Problemi okuyarak, problemdeki bilinen miktarların neler olduğunu yüksek sesle düşünerek model olur.		
c) Öğrenciden bilinen miktarların neler olduğunu söylemesini ister.		
d) Öğrencinin söylediklerine dönüt verir.		
e) Öğrenciye bilinmeyen miktarı yüksek sesle düşünerek söyler.		
f) Öğrenciden bilinmeyen miktarın ne olduğunu söylemesini ister.		
g) Öğrencinin söylediklerine dönüt verir.		
h) Şemayı çizer ve bilinen miktarları yüksek sesle yerleştirerek model olur.		
i) Öğrenciden şemayı çizmesini ve bilinen miktarları şemaya yerleştirmesini ister.		
j) Öğrenciden şemayı çizme ve yerleştirmesi ile ilgili dönüt verilir.		
k) Bilinmeyen miktarın ne olduğunu yüksek sesle düşünerek ve şemaya bilinmeyen miktar yerine soru işareti koyarak model olur.		
l) Öğrenciden bilinmeyen miktar yerine soru işareti koymasını ister.		
m) Öğrencinin yaptıklarına dönüt verir.		
3. Problemi Çözmek İçin Plan Yapma	Evet	Hayır
a) Uygulamacı öğrenciye içinde bilinmeyen miktar bulunan gerçek bir değişim problemini sunar.		
b) Problemi okuyarak, problemdeki bilinen miktarların neler olduğunu yüksek sesle düşünerek model olur.		

- c) Öğrenciden bilinen miktarların neler olduğunu söylemesini ister.
- d) Öğrencinin söylediklerine dönüt verir.
- e) Öğrenciye bilinmeyen miktarı yüksek sesle düşünerek söyler.
- f) Öğrenciden bilinmeyen miktarın ne olduğunu söylemesini ister.
- g) Öğrencinin söylediklerine dönüt verir.
- h) Şemayı çizer ve bilinen miktarları yüksek sesle yerleştirerek model olur.
- i) Öğrenciden şemayı çizmesini ve bilinen miktarları şemaya yerleştirmesini ister.
- j) Öğrenciden şemayı çizme ve yerleştirmesi ile ilgili dönüt verilir.
- k) Bilinmeyen miktarın ne olduğunu yüksek sesle düşünerek ve şemaya bilinmeyen miktar yerine soru işareti koyarak model olur.
- l) Öğrenciden bilinmeyen miktar yerine soru işareti koymasını ister.
- m) Öğrencinin yaptıklarına dönüt verir.
- n) Öğrenciye problemin artmayı mı azalmayı mı gösterdiğine dair yüksek sesle düşünerek model olur.
- o) Öğrencinin problemin artmayı mı azalmayı mı gösterdiğini sorar.
- p) Öğrencinin söylediklerine dönüt verir.
- q) Problem artmayı gösteriyorsa şemanın üzerine “+” , azalmayı gösteriyorsa şemaya “-” işareti koyarak model olur.
- r) Öğrenciden hangi işlemi gerektirdiğine dair şemaya işareti koyması istenir.
- s) Uygulamacı yüksek sesle düşünerek planlama planlamayı yapar ve matematik işlemini yazar.
- t) Öğrenciden planlamayı yapması ve matematik işlemini yazması beklenir.
- u) Öğrencinin yaptıklarına dönüt verilir.

4. Problemi Çözme

Evet

Hayır

- a) Öğrencinin matematik işlemini çözmesi istenir.
- b) Öğrenciye çözümle ilgili dönüt verilir.

EK 9**SOSYAL GEÇERLİK SORU FORMU****Adı-Soyadı:****Tarih:**

Sayın öğretmenim dolduracağınız bu soru formu öğrencinizin katılmış olduğu araştırmanın süreci ve sonuçları ile ilgili görüşlerinizi belirlemeye yönelik olarak düzenlenmiştir. Lütfen, aşağıdaki soruları içtenlikle yanıtlamaya çalışınız.

1-Sizce çalışmanın başlamasından bitimine kadar, araştırmacı sözleşmede belirtilen sorumluluklarını yerine getirmiş midir?

Evet() Hayır()

2-Araştırma süresince belirlenmiş çalışma kurallarını, ortam düzenlemesini, araç gereçleri uygun buldunuz mu?

Evet() Hayır()

Yanıtınız “Hayır” ise nedenini açıklayınız.

3-Öğrencinizin bu beceriyi öğrenmesi sizin açınızdan önemli mi?

Evet() Hayır()

4-Bu araştırmada, araştırmacının çalışmaları planlarken sizin özel durumunuzu dikkate aldığını düşünüyor musunuz?

Evet() Hayır()

5-Bu becerinin öğretiminde kullanılan yöntemi uygun buluyor musunuz?

Evet() Hayır()

Cevabınız “Hayır” ise nedenini açıklayınız.

6-Öğrencinizin bu beceriyi öğrenmesinin günlük yaşamına katkısı olacağını düşünüyor musunuz?

Evet() Hayır()

Cevabınız “Evet” ise nasıl bir katkı sağlayacağını yazınız.

EK 10
ÖRNEK ÖĞRENCİ KAĞITLARI

3. Bahçeye 68 tane çiçek diktik. Bu çiçeklerden 42 tanesi solarsa geriye kaç tane çiçek kalır?

$$68 - 42 = ?$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ -42 \\ \hline 26 \end{array}$$

4. Esra'nın 15 tane boya kalemi vardı. Arkadaşı ona bir miktar boya kalemi daha verince Esra'nın kalemlerinin sayısı 37 oldu. Arkadaşı Esra'ya kaç tane boya kalemi vermiştir?

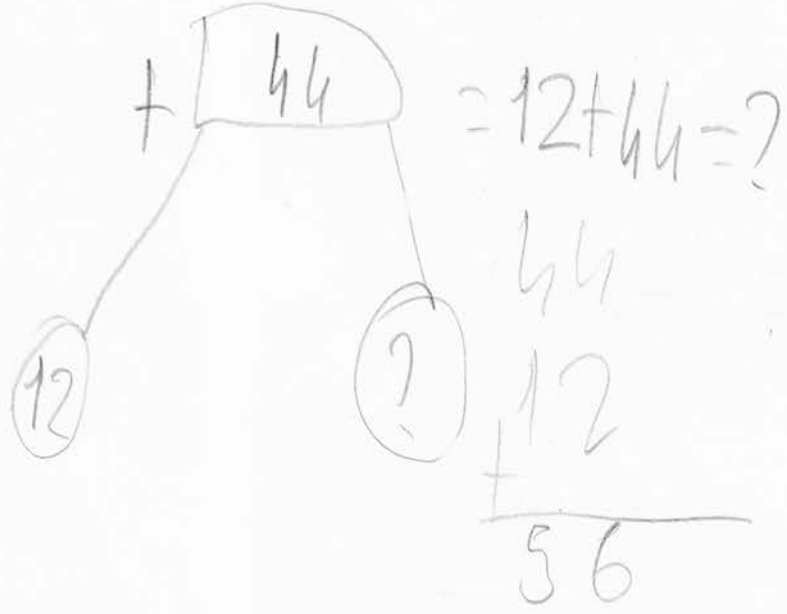
$$15 + ? = 37$$

$$? = 37 - 15$$

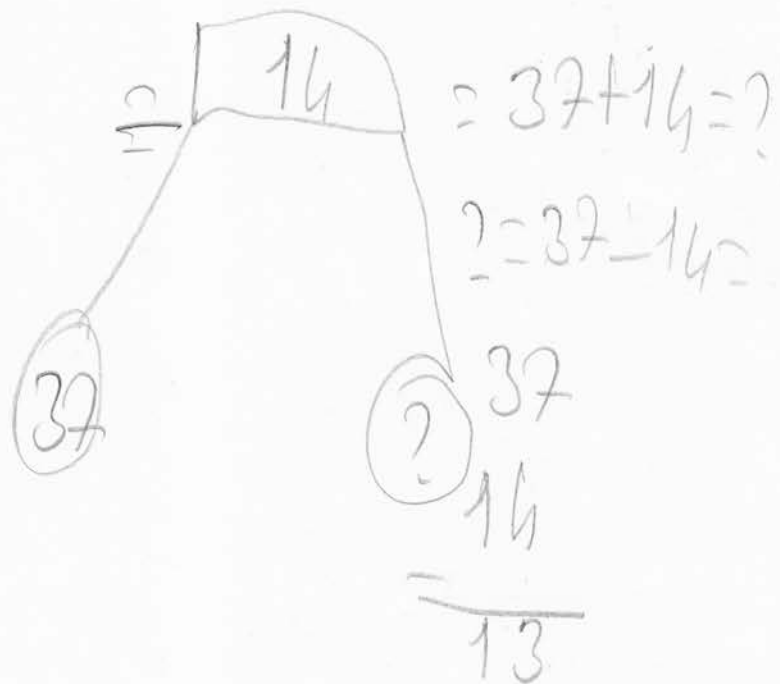
$$\begin{array}{r} 37 \\ -15 \\ \hline 22 \end{array}$$

PROBLEMLER

1. Bir hayvanat bahçesinde 12 tane fil vardır. Buraya 44 tane fil daha getirilince, hayvanat bahçesinde kaç tane fil olur?



2. Kerem'in 37 tane oyuncak arabası vardır. Arabalarından 14 tanesini arkadaşına verirse Kerem'in kaç tane arabası kalır?



KAYNAKÇA

- Aksu, H. H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 161-170.
- Alajmi, A. H. ve Reys, R. (2010). Examining eighth grade Kuwaiti students' recognition and interpretation of reasonable answers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 117-139.
- Alsawaie, O. N. (2011). Number sense-based strategies used by high-achieving sixth grade students who experienced reform textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-27.
- Anghileri, J. (2006). *Teaching number sense* (2. baskı). London: Continuum International Publishing Group.
- Arıcı, Y. (1997). *İşitme Engelli Öğrencilerin Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemi Yapma ve Problem Çözme Becerilerinin Eğitim Ortamlarına Göre Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-46.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi*. (8. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık, 38-41.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 22(2), 529-550.

- Bottge, B. A. (2001). Reconceptualising mathematic problem solving for low-achieving students. *Remedial and Special Education*, 22, 102-112.
- Briars, D.L. ve Larkin, J.H. (1984). An integrated model of skill in solving elementary word problems. *Cognition and Instruction*, 1, 245-296.
- Carpenter, T. P. ve Moser (1984). *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 179-202.
- Case, L. Haris, K. R. ve Graham, S. (1992). Improving mathematical problem solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated stradegey development. *Journal of Special Education*. 26, 1-19.
- Cassel, J. ve Reid, R. (1996). Use of a self-regulated strategy intervention to improve word problem–solving skills of students with mild disabilities. *Journal of Behavioral Education*, 6, 153–172.
- Cawley, J. F. Parmar, R. S. (1990). Issues in Mathematics Curriculum for Handicapped Students. *Academic Therapy*, 25, 507-521,
- Chen, Z. (1999). Schema induction in children’s analogical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 91, 703–715.
- Çakmak, M. (2000). İlköğretimde matematik öğretimi ve aktif öğrenme teknikleri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 119-131.
- Diezmann, C. M. ve English, L. D. (2001). *Developing young children’s mathematical power*. *Roeper Review*, 24 (1), 11-13.

- Edens, K. ve Potter, E. (2006). How students “unpack” the structure of a word problem: Graphic representations and problem solving. *School Science and Mathematics*, 108, 184–196.
- Eripek, S. (2009). *Zihinsel Yetersizliği Olan Çocuklar*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım Eğitim Danışmanlık.
- Fennema, E., Carpenter, T. P. ve Peterson, P. (1989). Learning mathematics with understanding: Cognitively guided instruction. In Brophy (Ed.) Greenwich, CT: JAI . *Advances in research on teaching*, 195-221.
- Fuchs, L.S., Fuchs, D., Prentice, K., Hamlett, C.L., Finelli, R., Courey, S.J. (2004). Enhancing mathematical problem solving among third-grade students with schema-based instruction. *Journal of Educational Psychology*. 96, 635-645
- Fuson, K.C. ve Willis, G.B. (1989). Second graders' use of schematic drawings in solving addition and subtraction word problems. *Journal of Educational Psychology*, 81, 514-520.
- Geary, D. C. (1994). *Children’s Mathematical Development: Research and Practical Applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Ginsburg-Block, M. ve Fantuzzo, J. (1997). Reciprocal peer tutoring: An analysis of “teacher” and “student” interactions as a function of training and experience. *School Psychology Quarterly*, 12, 134–149.
- Goldman, S. R. (1989). Strategy instruction in mathematics. *Learning Disabilities Quarterly*, 12, ss.43-55.
- Gürsel, O. (2000). Hata analizi yoluyla zihin özürlü öğrencilerin dört işlemde yaptıkları hataların sınıflandırılması. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 127-143.

- Gürsel, O. (2010). Matematik Öğretimi. İbrahim Diken. (Ed.), İlköğretimde *Kaynaştırma* içinde (444-477). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Hacısalıhoğlu, H. H. , Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A. (2004). Matematik Öğretimi.(1. baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Hegarty, M. ve Kozhevnikov, M. (1999). Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 684-689.
- Hiebert, J. ve Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: an introductory analysis. *The case of mathematics*, 1-28.
- Hudson, P. ve Miller, S. P. (2006). *Designing and Implementing Mathematics Instruction for Students with Diverse Learning Needs*. Pearson Education Inc.
- Janvier, C. (1987). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. Hillsdate, NJ: Erlbaum.
- Jitendra, A. K. ve Hoff, K. (1996). The effects of schema based instruction on the mathematical word problem solving performance of student with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 422-431.
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., McCoey, K., Gardill, M. C. Bhat, P. ve Riley, T. (1998). Effects of mathematical problem solving by students at risk or with mild disabilities. *The Journal of Educational Research*, 91, 345-354.
- Jitendra, A. K., Hoff, K. ve 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, 50-64.

- Jitendra, A.K. (2002). Teaching students math problem-solving through graphic representations. *Teaching Exceptional Children*, 34(4), 34-38.
- Jitendra, A., DiPipi, C. M. ve Peron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word problem solving instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36, 23-38.
- Jitendra, A. K., Sczesniak, E. ve Deatline-Buchman, A. (2005). Validation of curriculum-based mathematical word problem solving tasks as indicators of mathematics proficiency for third graders. *School Psychology Review*, 34(3), 358-371.
- 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.
- Jonassen, H.D. ve Henning, P. (1999). Mental models: Knowledge in the head and knowledge in the world. *Educational Technology*, 39, 37-42.
- Kameenui, E. J. ve Simmans, C. D. (1990). *Designing Instructional Strategies: The Prevention of Academic Learning Problems*. Ohio: Merrill Publishing Company.
- Karakoç, T. (2002). *Görme Engelli Öğrencilere Matematikte Sözlü Problem Çözümünün Öğretiminde Doğrudan Öğretim Yaklaşımına Göre Hazırlanan*

Öğretim Programının Akranlar Aracılığıyla Sunulmasının Etkililiği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kilpatrick, J., Swafford, J. ve Findell, B. (2001). Adding it up: *Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.

Kintsch, W. ve Greeno, J. G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92, 109-129.

Leh, J. (2011). *Mathematics Word Problem Solving: An Investigation into Schema-Based Instruction in a Computer-Mediated Setting and a Teacher-Mediated Setting with Mathematically Low-Performing Students*. Doktora Tezi <http://udini.proquest.com/view/mathematics-word-problem-solving-an-pqid:2267087251> Erişim tarihi: 18 Aralık 2013.

Marsh, L. G. ve Cooke, N. L. (1996). The effects of using manipulatives in teaching math problem solving to students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 11, 58–65.

Marshall, S. (1990). The assessment of schema knowledge for arithmetic story problems: A cognitive science perspective. In G. Kulrn (Ed.), Assessing higher order thinking in mathematics. *American Association for the Advancement of Science*.

Marshall, S., Barthuli, K. E., Brewer, M. A., ve Rose, F. E. (1989). Story Problem Solver: A schema-based system of instruction. San Diego, CA: *Center for Research in Mathematics and Science Education*.

Marshall, S. P. (1995). *Schemas in problem solving*. New York: Cambridge University Press.

- Mastropieri, A. M., Baken, J. P. ve Scruggs, T. E. (1991). Mathematic Instrction for Individals with Mental Reterdation: Perspective and Research Syntesis. *Educational and Training in Mental Retardation* 27, 115-129.
- Mayer, R. E. ve Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematics problems. In R. J. Sternberg ve T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking* 29–53.
- McIntosh, Alistair; Reys, Barbara J. ve Reys, Robert E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-44.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi (1- 5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara Devlet Kitapları Basımevi.
- Mercer, C. D. ve Mercer, A. R. (2005). Teaching students with learning problems. (7th ed.). *New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall*.
- Miller, S.P. ve Hudson P.J. (2007). Using evidence-based practices to build mathematics compentence related to conceptual, procedural, and declarative knowledge. *Learning Disabilities Researchve Practice*, 22(1), 47-57.
- Montague, M. ve Bos, C. S. (1986). The effect of cognitive strategy training on verbal math problem solving performance of learning disabled adolescents. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 26–33.
- Montague, M. (1989). Strategy instruction in mathematical problem solving. *Journal of Reading, Writing and Learning Disabilities International*, 4, 275-290.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 230-248.

- Morin, V. A. ve Miller, S. P. (1998). Teaching multiplication to middle school students with mental retardation. *Education and Treatment of Children*, 21, 22–36.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va. NCTM.
- Novick, L. R. Hurley, S. M. ve Francis, M. (1999). Evidence of abstract, schematic knowledge of three spatial diagram representations. *Memory ve Cognition*, 27, 288-308.
- Owen, R. ve Fuchs, L. (2002). Mathematical problem-solving strategy instruction for third-grade students with learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 23(5), 268-278
- Özsoy, G. (2002). *İlköğretim 5. Sınıfta Matematik Dersi Genel Başarısı ile Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Parmar, R. S. ve Cawley, J. F. Frazita, R. R. (1996). Word problem solving by students with and without mild disabilities. *Exceptional Children*, 62, 415-429.
- Powel, S. R. (2011). Solving Word Problems using Schemas: A Review of the Literature. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 26, 94-108.
- Reusser, K., ve Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution – the social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7, 309 – 327.
- Rivera, D.P. (1997). Mathematics education and students with learning disabilities:Introduction to the special series. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 2-19.

- Riley, M. S., Greeno, J. G., ve Heller, J. I. (1983). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking*. New York: Academic Pres, 153-196.
- Rockwell, S. B., Griffin, C. C. ve Jones, H. A. (2011). Schema-Based Strategy Instruction in Mathematics and the Word Problem-Solving Performance of a Student With Autism. *Focus Autism Other Dev Disabl*, 26: 87.
- Shiah, R., Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., ve Mushinski Fulk, B. J. (1995). The effects of computer-assisted instruction on the mathematical problem solving of students with learning disabilities. *Exceptionality*, 5, 131–161.
- Silbert, J., Carnine, D., ve Stein, M. (1990). *Direct instruction mathematics*. Columbus, OH: Merrill.
- Stein, M. Silbert, J. ve Carnine, D. (1997). Designing effective mathematics instruction: A direct instruction approach. *Upper Saddle River, NJ: Merrill*.
- Swanson, H. L. (1985). Effects of cognitive–behavioral training on emotionally disturbed children’s academic performance. *Cognitive Therapy and Research*, 9, 201–216.
- Tawney, J. W. ve Gast, D. L. (1984). *Single-subject research in special education*. Columbus, OH: Merrill.
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2004). Özel eğitimde yanlızsız öğretim yöntemleri (2.baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Tuncer, 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 Walle, J. A., Karp, Bay-Williams, J. M. (2010). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği: Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim* (Soner Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Yayınları (2013)
- Vaughn, S., Bos, C. S, ve Schumm, J. S. (2003). Teaching exceptional, diverse, and at risk students in the general education classroom. *New York: Pearson Education, Inc.*
- Verschaffel, L., De Corte, E., & Viersraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modeling and solving nonstandard additive word problems involving numbers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 3 (30),265-285.
- Vural, M. (2005). *İlköğretim Okulu Ders Programları ve Öğretim Kılavuzları*. Erzurum: Yakutiye Yayıncılık.
- Walker, D. W. ve Poteet, J. A. (1989-90). A comparison of two methods of teaching mathematics story problem-solving with learning disabled students. *National Forum of Special Education Journal*, 1, 44-51.
- Willis, G. B. ve Fuson, K. C. (1988). Teaching representational schemes for solving addition and subtraction word problems. *Journal of Educational Psychology*, 80, 192-201.
- Xin, Y. P. (2002). *A comparison of two instructional approaches on mathematical word problem solving by students with learning problems*. Yayımlanmamış doktora tezi, Lehigh University, Pennsylvania. Erişim tarihi: 15 Mayıs 2013
<http://www.lib.umi.com/dissertations>
- Xin, Y. P. Jitendra, A. K. ve Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of mathematical word problem-solving instruction on middle school students with learning problems, *The Journal of Special Education*, 39, 181-192.

- Yang, D.C. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D.C. Reys, R. E. ve Reys, B. (2009). Number sense strategies used by pre-service teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 383-403.
- Yantır, N. (2007). *İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle geometri dersine ilişkin erişim düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldızeli, A. İ. (2002). *Öğrenme güçlüğü çeken çocuklara bireyselleştirilmiş öğretim yöntemiyle matematik öğretimi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Zawaiza, T. B. ve Gerber, M. M. (1993). Effects of explicit instruction on community college students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 16, 64-79.
- Zentall, S. S. ve Ferkis, M. A. (1993). Mathematical problem-solving for youth with ADHD, with and without learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 16, 6-18.