Karabulut, A., Yıkmış, A., Özak, H., Karabulut, H. (2014). Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme performanslarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(Özel Sayı)*, 243-258.

Geliş Tarihi: 21/01/2014 Kabul Tarihi: 24.12.2014

ŞEMAYA DAYALI PROBLEM ÇÖZME STRATEJİSİNİN ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME PERFORMANSLARINA ETKİSİ[*]

Alpaslan KARABULUT[**]
Ahmet YIKMIŞ[***]
Hakan ÖZAK[****]
Havva KARABULUT[*****]

ÖZ

Bu çalışmada, şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmaya bir öğrenci katılmıştır. Araştırmada, matematik problemi tiplerinden değişim, sınıflama ve karşılaştırma problemleri kullanılmıştır. Araştırma, tek denekli deneysel desenlerden davranışlar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeline göre yapılmıştır. Araştırma bulguları, Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin problem çözme performansını artırdığını, bu artışın öğretimin sona ermesinden üç hafta sonra da sürdüğünü göstermiştir. Öğretim sonrasında, öğrencinin üç problem tipinde de başlama düzeyi ile karşılaştırıldığında daha fazla sayıda problemi doğru olarak çözdüğü görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Matematik Problemi Çözme, Şemaya Dayalı Strateji, Zihinsel Yetersizlik.

THE EFFECT OF SCHEMA BASED PROBLEM SOLVING STRATEGY ON PROBLEM SOLVING PERFORMANCE OF STUDENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

ABSTRACT

In this study, the effect of schema based problem solving strategy on problem solving performances of students with intellectual disabilities was examined. One student participated in the study. Among the mathematics problem types shifting, categorization and comparison problems were used in the study. Multiple baseline across behaviours design which was one of the single subject designs was used as a research design. The findings of the study indicated that schema based problem solving strategy increased the problem solving performance and this increase was maintained even three weeks after the teaching. When the student's achievement was compared with the beginning level at the end of the instruction, it was seen that he solved more problems accurately in three types of problems.

Key Words: Mathematics Problem Solving, Schema Based Strategy, intellectual disabilities.

[*] Araştırma 23. Özel Eğitim Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

[**] Ar. Gör., Abant İzzet Baysal Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü, e-posta: alpaslankarabulut@hotmail.com
[***] Yrd. Doç. Dr. ,Abant İzzet Baysal Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü, e-posta: ayikmis@hotmail.com
[****] Ar. Gör., Abant İzzet Baysal Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü, e-posta: h-ozak14@hotmail.com
[*****] Öğr. Gör., Abant İzzet Baysal Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü, e-posta: aysunn_33@hotmail.com

1. GİRİŞ

Matematik kişilerin etkili akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi zihinsel becerilerinin gelişmesine katkıda bulunması ve günlük yaşamda kullanılması bakımından önemlidir. Bazı çocukların matematikte güçlük çekmeleri, matematiğin yapısından, matematik öğretiminin öğretme süreci içinde ele alınış biçiminden ve öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanabilmektedir (Durmuş ve Yıkmış, 2004).

Günlük yaşam için gereken bilgi ve becerilerden üst düzey soyut ve karmaşık problemlere doğru geniş bir çerçeve içindeki konularla ilgilenen matematiğin; anlamlı problem durumları dikkate alınmadan sadece soyut ve işlemsel yönü üzerinde yoğunlaşarak öğretilmesi öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Montague, 2008).Diğer öğrenciler gibi zihinsel yetersizliği olan öğrencilerden de matematikle ilgili bilgi ve becerileri öğrenmeleri ve öğrendiklerini günlük hayata uyguları beklenmektedir (Cassel, ve Reid, 1996; Cote vd., 2010).bu öğrencilerin günlük hayatta uygulamak durumunda olduğu önemli işlevsel akademik becerilerden biriside problem çözmedir (Montague, 2008).

Montague (2008), problemi kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar alarak tanımlamaktadır. Problem çözme ise bir problemle karşılaşıldığında problem durumundan kurtulmak için gerekli strateji ya da yöntemi seçerek karşılaşmış olduğu yeni ve farklı duruma çözüm yolu bulmak olarak tanımlanmaktadır (Jitendra ve Hoff, 1996).

Problem çözme sürecini açıklayan araştırmalardan en bilineni Polya (1957)'ya aittir. Bu süreç problemin anlaşılması, problemin çözümü için bir plan yapılması, çözüm planının uygulanması ve sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi basamaklarını içermektedir.

Alan yazında öğrenme güçlüğü ve zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla çeşitli öğretim yöntemlerinin uygulandığı birçok çalışma bulunmaktadır (Case vd., 1992; Chung ve Tam, 2005; Iseman ve Naglieri, 2011; Jitendra ve Hoff, 1996; Jitendra, George, Sood ve Price, 2010; Maccini ve Hugles, 2000; Mancl 2011; Daniel, 2003; Mesler, 2004; Montague, 1992; Montague, 2008; Naglieri ve Das, 1997; Naglieri ve Gottling, 1995; Naglieri ve Johnson, 2000; Rockwell, Griffin ve Jones, 2011; Rosenzweig, Krawec ve Montague, 2011; Tuncer, 2009; Van Luit ve Van der Aalsvoort, 1985).

Problem çözmede etkili öğretim yöntemleri alanyazında üç grupta toplanabilmektedir. İlki üstbilişsel stratejiler üzerine odaklanan kendini düzenleme stratejisi (Self Regulated Strategy) yaklaşımıdır. İkincisi hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji öğretimini temel alan, bilişsel strateji öğretim yöntemi (Cognitive Strategy Instruction) ve son olarak bilişsel işlemleri temel alan bilişsel öğretim yöntemi (Cognitive Teaching Method) dir.

Kendini Düzenleme Stratejisi öğretimi ile strateji aşamaları ve kendini düzenleme stratejilerinin (kendini talimatlandırma, kendini değerlendirme kendini izleme ve kendini pekiştirme) öğretilmesi amaçlanmaktadır (Case, Harris ve Graham, 1992; Graham ve Harris, 2003). Alanyazında kendini düzenleme stratejilerinin öğrenme güçlüğü olan çocuklara matematik problemi çözme becerisinin öğretimde etkililiğinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmaktadır (Case vd., 1992)

Bilişsel strateji öğretimini temel alan yaklaşımlar desenlenirken içerisinde problem çözme için gerekli olan bilişsel aşamalara yer verilmiş bunun yanı sıra üstbilişsel stratejilere yer vermişlerdir. Alan yazında bilişsel strateji öğretimi ile çeşitli engel gruplarında (Naglieri ve Johnson, 2000; Daniel, 2003; Iseman ve Naglieri, 2011; Maccini ve Gagnon, 2001; Maccini ve Hugles, 2000; Mancl 2011; Montague ve Dietz, 2009; Montague, 1992; 2008; Naglieri ve Das, 1997; Naglieri ve Gottling, 1995; Naglieri ve Johnson, 2000; Rosenzweig vd., 2011; Cote vd., 2010; Chung ve Tam, 2005) etkililiği sınanmıştır.

Bilişsel Öğretim Yöntemleri, problem çözme becerisinde yetersizliği olan öğrenciler için öğretmenlere yol gösterici özellikler taşımaktadırlar (Chung ve Tam, 2005; Mancl 2011).Bilişsel yaklaşıma göre oluşturulan stratejilerden birisi "PASS" Stratejisidir (Iseman ve Naglieri, 2011; Naglieri ve Johnson, 2000; Naglieri ve Das, 1997; Das, Naglieri ve Kirby, 1994; Naglieri ve Gottling, 1995) PASS stratejisi yapılan araştırmalarda, öğrenme güçlüğü olan ve zihinsel yetersizliği olan öğrencilere (Naglieri ve Johnson, 2000), matematikte güçlük yaşayan öğrencilere (Kroesbergen vd., 2003), dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilere (Iseman ve Naglieri, 2011) uygulanmış ve etkili olduğu bulunmuştur. Bilişsel işlemleri temel alan prosedürlere göre oluşturulan stratejilerden bir diğeri READER stratejisidir (Mancl, 2011).Bilişsel öğretim yöntemlerinden birisi de Şemaya Dayalı Stratejilerdir. Şemaya dayalı stratejiler iki aşamada öğrencilere öğretilmektedir (Jitendra ve Hoff, 1996). Bunlardan ilkinde öğrencilere problem şemaları tanıtılmakta, problem türlerine yönelik değişim, karşılaştırma ve sınıflama gibi problem şeması örnekleri öğretmen tarafından açık bir şekilde modellenmektedir. İkinci aşamada ise problemin çözümü öğretilmektedir. (Jitendra ve Hoff, 1996).

Şemaya dayalı stratejiler öğrenme güçlüğü olan çocuklara (Jitendra, George, Sood, Price 2010; Jitendra, George, Sood, Price, 2010; Na 2009; Xin, Jitendra ve Deatline-Buchman ,2005; Jitendra ve Hoff 1996), normal gelişim gösteren çocuklarda (Jitendra, Star, Rodriguez, Lindell ve Someaki, 2011; Jitendra, Star, Starosta,Sood, Caskie, 2009; Owen ve Fuchs,2002) matematikte düşük performans sergileyen öğrencilere (Leh, 2011; Jitendra, DiPipi ve Peron Jones 2002) otizm spektrum bozukluğu olan çocuklara (Rockwell, Griffin ve Jones 2011) ve görme yetersizliği olan öğrencilere (Tuncer 2009) etkililiği sınanmıştır.

Şemaya dayalı problem çözme stratejileri öğrencilerin birçok problem türünü ayırt etmeleri sağlaması açısından önemli görülmektedir. Çünkü şemaya dayalı problem çözme stratejisinin kullanılması, öğrencilerin problemleri şemalarla nasıl göstermesi gerektiğini ve problemleri çözerken doğru işlemi nasıl seçmesi gerektiğini anlamasına yardımcı olmaktadır. (Jitendra, George, Sood, Price 2010; Jitendra, DiPipi ve Perron-Jones, 2002).

Şemaya dayalı problem çözme stratejisinde üç problem türü için, üç farklı şema geliştirilmiştir. Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinde problemde geçen bilgiyi görselleştirmek, verilenleri ve istenenleri organize etmek için şemalar kullanır (Jitendra, 2002; Jitendra, DiPipi ve Peron-Jones, 2002). Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin temel unsurları problemin şemasının tanımlanması, gösterilmesi ve problemin çözümüdür (Jitendra, 2002). Şemalar problem içerisinde yer alan ilişkileri anlamlandırmak için kullanılan, soyut olan problemi yarı soyut ya da somut bir şekle dönüştürmek için kullanılan araçlar olarak tanımlanmaktadır(Marshall, 1995).

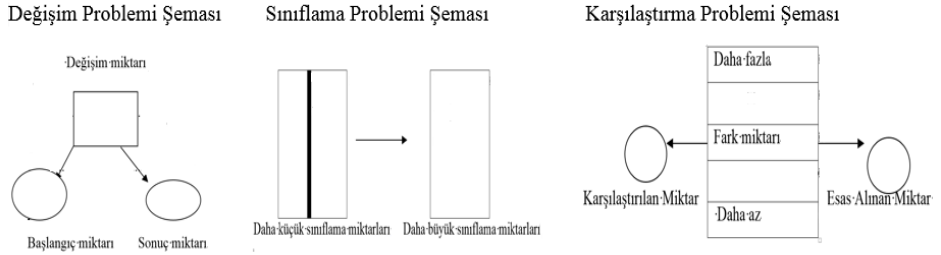
Bu araştırmada toplama ve çıkarma problemlerinin çözümünde başvurulan değişim, sınıflama ve karşılaştırma şemaları aşağıda yer almaktadır.

Değişim problemleri, başlangıç miktarıyla başlar daha sonra başlangıç miktarını artıran ya da azaltan bir değişim hareketi meydana gelir ve sonuç miktarı ortaya çıkar (Jitendra ve Hoff, 1996). Değişim problemlerinde kullanılan değişim şemasının öğelerini gösteren şema Şekil 1'de gösterilmiştir.

Sınıflama problemleri, parçaların bütünün bir parçası olduğunun anlaşılmasını ve parçaların toplamının bütüne eşit olduğunun bilinmesini gerektirir (Jitendra ve Hoff, 1996). Yeni bir grup oluşturmak için birlikte düşünülen iki farklı grup içerirler. Sınıflama problemlerinde kullanılan değişim şemasının öğelerini gösteren şema Şekil 1'de gösterilmiştir.

Karşılaştırma problemlerinde miktarlar arasında bir ilişki vardır, iki miktar karşılaştırılır ve fark miktarı belirlenir.

Karşılaştırma problemlerinde "daha az" ve "daha çok" kavramları ile karşılaştırma yapılır. (Jitendra, 2002; Jitendra ve Hoff, 1996)



Şekil 1. Değişim, Sınıflama ve Karşılaştırma şemaları

Matematik öğretimi ile ilgili Türkiye'de zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle yapılan çalışmaların daha çok dört işlem becerilerinin öğretimini temel alan araştırmalar olduğu görülmüştür (Karabulut ve Yıkmış, 2010; Can-Çalık, 2008; Dağseven, 2001; Gürsel, 1993; Katlav-Önal, 2008; Yıkmış, 1999). Problem çözmeye yönelik araştırmaya rastlanamamıştır. Diğer yetersizlik türlerinde matematik becerilerine yönelik yapılan iki çalışmaya rastlanmıştır. Tuncer, (2009) görme engelli öğrencilere şemaya dayalı problem çözme stratejisinin etkisini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Karakoç, (2002) görme engellilere problem çözme becerilerinin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiğini inceleyen bir araştırma yapmıştır.

Alanyazında çeşitli yetersizlik gruplarına yönelik şemaya dayalı matematik problemi çözme stratejilerinin etkililiğini inceleyen çeşitli araştırmalara rastlanmaktadır (Jitendra ve Hoff, 1996; Tuncer, 2009; Jitendra, George, Sood ve Price, 2010; Rockwell, Griffin ve Jones, 2011). Ancak Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan bireyler üzerindeki etkisinin incelendiği herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla araştırmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Amaç

Bu çalışmada, Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:

1. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin değişim problemi çözme performansı üzerindeki etkili midir?

2. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sınıflama problemi çözme performansı üzerindeki etkili midir?

3. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin karşılaştırma problemi çözme performansı üzerindeki etkili midir?

4. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin değişim, sınıflama ve karşılaştırma problemi çözme performansını 1-3 hafta sürdürmekte midir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme becerisinin öğretiminde şema stratejisinin etkililiğinin incelendiği bu araştırmada tek denekli araştırma modellerinden davranışlar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Bu araştırmanın bağımlı değişkeni, deneklerin verilen matematik problemlerini çözme yüzdesidir. Bağımsız değişkeni, şemaya dayalı problem çözme stratejisidir.

2.2.Katılımcılar

2.2.1.Uygulamacı

Araştırmanın uygulama süreci yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. Özel eğitim bölümü zihin engelliler öğretmenliği lisans, zihin engellilerin eğitimi bölümünde yüksek lisans programlarından mezun aynı zamanda zihin engellilerin eğitimi alanında doktora programına devam etmekte olan uygulamacı, araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

2.2.2. Gözlemci

Araştırmanın gözlemciler arası güvenirlik ve uygulama güvenirliği verileri, zihin engelliler öğretmenliği mezunu ve bu alanda yüksek lisans mezunu olan bir araştırma görevlisi tarafından toplanmıştır. Gözlemciye problem çözme becerisine yönelik şemaya dayalı problem çözme stratejisi konusunda bir oturumluk eğitim verilmiştir. Ayrıca, araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkeni, öğretim ve izleme oturumlarının nasıl düzenleneceği, veri toplama formalarının nasıl kullanılacağı konusunda da bilgiler verilmiştir.

2.2.3.Denek

Faruk 16 yaşındadır. Hafif düzey zihin engelli tanısı almıştır. İlköğretimi kaynaştırma öğrencisi olarak tamamlamıştır. Halen, Düzce Özel Eğitim Mesleki Eğitim Merkezinde eğitimine devam etmektedir. Herhangi bir süreğen hastalığı ve bedensel engeli bulunmamaktadır. Akranlarıyla iletişim halindedir ve sınıfta gayet uyumlu bir öğrencidir. Ailesi ile birlikte yaşamaktadır. Genel olarak yabancılara karşı ilk olarak utangaç tavırlar sergiler. Kendine verilen yönergeleri anlamaktadır ve uygulamaktadır. Okuduğu bir

metinle ilgili soruları cevaplayabilmekte ve bir konunun özetini çıkarabilmektedir. El becerisi gerektiren derslerde (İş Eğitimi ve Görsel Sanatlar dersi) sıkılmaktadır. Akademik derslere (Türkçe, Matematik, Sosyal Hayat) katılımı yüksektir. Futbolla oldukça ilgilenir. Futbol haberlerini takip etmektedir.

2.3. Önkoşullar

1. Verilen problemi hecelemeden okuma,
2. Eldeli toplama ve onluk bozmayı gerektiren çıkarma işlemlerini % 80 oranında doğru yapabilme
3. Toplama ve Çıkarma problemlerinin en fazla %10 ile %40'arasında çözebilme,
4. Okula düzenli olarak devam etme olarak belirlenmiştir.

2.4. Hedef Becerilerin Seçimi

Hedef becerilerin seçiminde öğretmenin görüşleri alınmıştır. Öğretmen, öğrencilerin yapamadıkları becerileri belirlenmiştir. Öğretmenin ve annelerin görüşleri alındıktan ve gözlemler yapıldıktan sonra öğrencilerin problem çözebilecek önkoşullara sahip olduğu belirlenmiş ve problem çözme becerisinin çalışılmasının gerekli olduğu belirlenmiştir.

2.5. Ortam

Araştırmanın; yoklama, öğretim ve izleme oturumları Mesleki eğitim Merkezinde bulunan bireysel eğitim sınıfında yapılmıştır. Bu sınıfta bir bireysel eğitim masası, iki adet sandalye iki adet materyal dolabı bulunmaktadır. Odaya araştırmanın verilerin kayıt altına alınabilmesi için bir video kamera sistemi kurulmuştur.

2.6. Araç-Gereç

1. Değişim, sınıflama ve karşılaştırma şemaları
2. 10 değişim probleminden oluşan öğretim setleri
3. 10 sınıflama probleminden oluşan öğretim setleri
4. 10 karşılaştırma probleminden oluşan öğretim setleri
5. Araştırmanın verilerini kaydetmek amacıyla veri kayıt formları hazırlanmıştır.
6. Ayrıca araştırmanın görsel kayıtlarını tutmak amacıyla bir video kamera kullanılmıştır.

2.7. Uygulama

Bu araştırmada öncelikle değişim, sınıflama ve karşılaştırma problemleri için eşzamanlı olarak başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Başlama düzeyi verileri kararlılık gösterdikten sonra değişim problemlerinin öğretimi için uygulamaya başlanılmıştır. Değişim problemlerinin öğretiminde ölçüt karşılanınca, tüm problem tiplerine yönelik toplu yoklama evresine yer verilerek üç oturum üst üste veri toplanmıştır. Daha sonra sınıflama probleminin öğretimine geçilmiş ve aynı yukarıdaki süreç devam etmiştir. Aynı şekilde öğretim sonunda üç oturum yoklama verisi toplanmış ve karşılaştırma problemlerinin öğretimine geçilmiş ve son toplu yoklamaya yer verilmiştir. Ardından da iki izleme verisi alınmıştır.

2.7.1. Yoklama Oturumları

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

2.7.2.Toplu Yoklama Oturumları

Toplu yoklama oturumlarının ilki başlama düzeyi verisi toplamak amacıyla düzenlenmiştir. Toplu yoklama oturumları denek 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.

Öğrencilerin değişim, sınıflama ve karşılaştırma türü problem çözme becerilerine ilişkin performansını belirlemek için müfredata uygun problem örneklerinin hepsini kapsayacak şekilde iki basamaklı elde gerektirmeyen ve onluk bozmayı gerektirmeyen toplama ve çıkarma işlemlerini karışık olarak içeren 10 tane değişim, 10 tane sınıflama ve 10 tane de karşılaştırma türü problem hazırlanmıştır.

Toplu yoklama oturumlarında uygulamacı problemlerin bulunduğu çalışma kâğıdını öğrencinin önüne koymuş ve öğrenciye "problemleri dikkatli bir şekilde çöz" yönergesini vererek değerlendirmeyi başlatmıştır. Öğrenci çalışma kâğıdını tamamladıktan sonra teşekkür edilmiş ve araştırmacı tarafından çalışma kâğıtları alınmıştır. Ardından araştırmacı tarafından öğrencinin problemlere vermiş olduğu doğru cevaplar kayıt edilmiş ve doğru cevap yüzdesi belirlenmiştir.

2.7.3. Şemaya Dayalı Problem Çözme Stratejisinin uygulanması

1. Evre: Problem şemasının tanımlanması ve gösterilmesi

Öğrenciye öncelikle bütün öğeleri bilinen bir problem verilir. Bu aşamada bu olay zinciri öğrenciye sözel olarak anlatılırken aynı zamanda uygun olan(değişim, karşılaştırma, sınıflama) şema çizilerek öğrenciye model olunur.

Öğrenciye burada bir (değişim, karşılaştırma, sınıflama) olduğu için bu bir (değişim, karşılaştırma, sınıflama) problemidir. (değişim, karşılaştırma, sınıflama) probleminde şemayı böyle çiziyoruz denir. Öğrencinin ikinci aşamaya geçebilmesi için bu aşama ön koşul niteliği teşkil etmektedir.

2. Evre: Problem Çözme

Öğrenciye ilk evrede yeterli düzeye geldiği zaman bu aşama geçilmiştir. Öğrenciye içinde bir öğesi eksik olan problem yazılı olarak verilir. Örneğin Öğrenciye " Ali'nin 15 eriği vardı. Ali eriklerinin 7 tanesini yedi. Ali'nin kaç eriği kaldı." Problemdeki bilinmeyen öğesinin belirlenmesi ve problem şemasındaki yerinin boş bırakılarak şemaya yerleştirilmesi öğretilmiştir. Eksik olan öğrenin şemadaki yerine göre hangi işlemi seçmesi gerektiği öğretilmiştir. Öğrenci işlemi yaptıktan sonra yaptığı işlem basamaklarını kontrol ettiririz. Öğrenci, problemleri şemaları kullanarak çözebilmede bağımsızlığına ulaşınca, şemalar kaldırılmış ve öğrencinin problemi okuduktan sonra kendisinin şema çizerek problemi çözmesi istenmiştir.

2.7.4. Günlük yoklama oturumları

Günlük yoklama oturumları toplu yoklama oturumlarında olduğu gibi desenlenmiştir.

2.7.5. İzleme Oturumları

İzleme oturumları, öğretim tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra uygulamacı tarafından gerçekleştirilmiştir. İzleme oturumları, deneğin değişim, sınıflama ve karşılaştırma türü problemleri, öğretim sonrasında ne düzeyde koruduklarını araştırmak amacıyla düzenlenmiş ve toplu yoklama oturumları gibi gerçekleştirilmiştir.

2.8. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada etkililik ve güvenirlik verileri olmak üzere dört tür veri toplanmıştır**.**

2.8.1. Etkililik Verilerinin Toplanması

Tüm oturumlar video kamera kullanılarak kaydedilmiş ve araştırma verileri uygulamacı tarafından bu kayıtlar izlenerek toplanmıştır.

Araştırmada veriler, araştırmacı tarafından Problem Çözme Kayıt Formu kullanılarak toplanmıştır. Daha sonra doğru cevap, yanlış cevap yüzdeleri araştırmacı ve gözlemci tarafından hesaplanmıştır. Yoklama ve izleme oturumlarına ilişkin veriler de aynı veri toplama formu kullanılarak toplanmıştır.

2.8.2. 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.

2.8.1.Gözlemciler Arası Güvenirlik

Araştırmada tüm değerlendirme aşamalarını içerecek şekilde % 30'u için bir gözlemci tarafından gözlemciler arası güvenirlik hesaplanmıştır. Gözlemciler arası güvenirlik verileri; [görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Gözlemciye öğrencinin çalışma kâğıtları ve video kayıtları verilmiş ve öğrencinin doğru cevap yüzdesini belirlemesi istenmiştir. Araştırmanın gözlemciler arası güvenirliği % 85 bulunmuştur.

2.8.2. Uygulama Güvenirliği

Uygulama güvenirliği belirlenen oturumların kamera kayıtlarını izleyen gözlemcinin, uygulamacının gerçekleştirdiği uygulamanın hazırlanan uygulama planına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemek üzere yürüttüğü güvenirlik çalışmasıdır (Gast, 2010). Uygulama güvenirliği verileri; (gözlenen öğretmen davranışı / planlanan öğretmen davranışı x 100) formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Gast, 2010). Araştırmanın uygulama güvenirliği % 80 olarak bulunmuştur.

2.9. Veri Analizi

2.9.1. Etkililik Verilerin Analizi

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme becerisinin öğretiminde şema stratejisinin etkililiğinin incelendiği bu araştırmada etkililik verisi toplanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin doğru cevap yüzdeleri kaydedilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde, grafiksel analiz tekniklerinden çizgisel grafik kullanılmıştır. Grafikte yatay eksen oturum sayısını, düşey eksen doğru cevap yüzdesini göstermektedir. Deneysel kontrolün sağlanıp sağlanmadığı, bağımlı değişkenlerdeki değişikliğin art zamanlı olarak sadece bağımsız değişkenin uygulanması sonucu elde edilmesiyle belirlenmiştir.

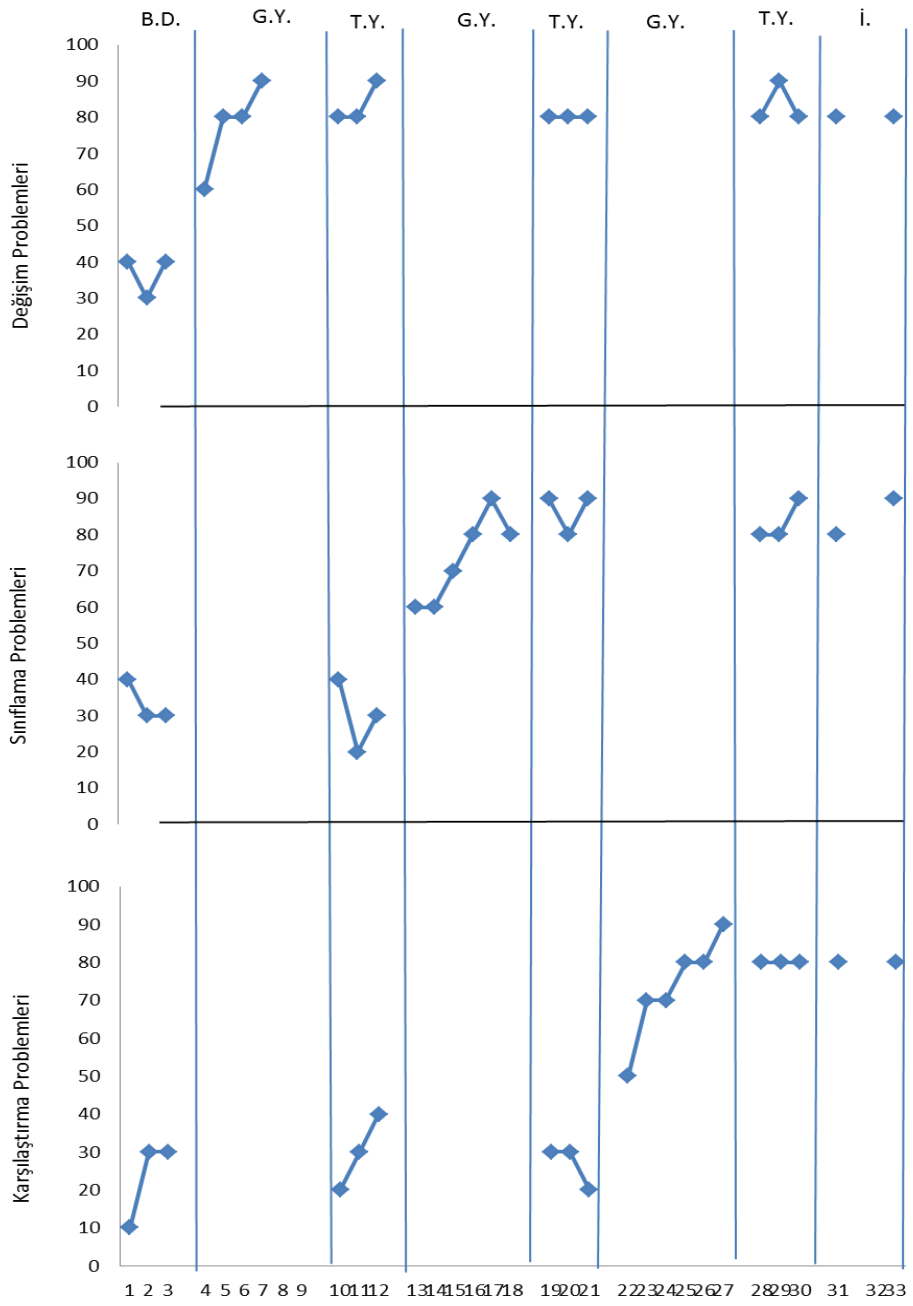
2.9.2. Güvenilirlik analizi:

Araştırmanın güvenilirliğini belirlemek için gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği çalışmaları yapılmıştır. Öğretim oturumlarının video ile yapılan kayıtlarının gözlemci tarafından izlenilmesi sonucu hem uygulama güvenilirliği hem de gözlemciler arası güvenilirliğine ilişkin veri sağlanmıştır.

Bu çalışmadaki bütün oturumların en az %30'unda yansız atama şeklinde belirlenen oturumlar, gözlemciler arası güvenirlik verisi toplanmak için incelenmiştir. Çalışmada gözlemciler arası güvenirlik hesaplaması uygulamacı ve gözlemcinin topladığı veriler doğrultusunda; [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Gast, 2010). Araştırmada uygulama güvenirliğinin hesaplanması, gözlemcinin topladığı veriler doğrultusunda "[(Gözlenen Uygulamacı Davranışı/ Planlanan Uygulamacı Davranışı) x 100]" formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Gast, 2010).

3.BULGULAR ve YORUM

Bu araştırma davranışlar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeline göre desenlenmiştir. Elde edilen verilere göre grafikler incelendiğinde araştırmaya katılan deneğe ilişkin üç problem tipinde başlama düzeyi, öğretim, öğretim bittikten sonraki doğru tepki yüzdeleri ve izleme verileri grafiğe işlenmiştir.



BD: Başlama Düzeyi, GY: Günlük Yoklama, TY: Toplu Yoklama, İ: İzleme

Şekil 2. Faruk'un Problem Çözme Becerilerine İlişkin Başlama, Öğretim, Toplu Yoklama ve İzleme Verileri

Araştırma sonucunda öğrencinin şema stratejisi ile problem çözmeyi öğrendiği ve sürdürdüğü belirlenmiştir. Şekil 2 incelendiğinde Faruk'un başlama düzeyi evresinde

değişim problemlerini çözme becerisini en fazla %36 düzeyinde gerçekleştirdiği görülmektedir. Başlama düzeyi verilerinin üç oturumunda da kararlılık elde edikten sonra, öğretim oturumlarına geçilmiştir. Uygulamacı Faruk ile şema stratejisiyle değişim problemlerini çözme becerisi öğretimini yapmış ve 4 öğretim oturumu sonunda veriler kararlılığa ulaştığı için öğretim sonlandırılmıştır. Öğretim oturumları sonunda verilere bakıldığında doğru tepki yüzdesinin %83 olduğu ve kararlılığa ulaştığı görülmüştür.

Şema stratejisiyle değişim problemi çözme becerisi öğretimi bittikten sonra üç problem türü için toplu yoklama verisi alınmıştır. Faruk'un toplu yoklama verilerinin doğru tepki yüzdesinin %83 olduğu görülmüş ve değişim problemlerini şema stratejisi ile çözmeyi öğrendiği kabul edilmiştir. Diğer iki problem türünde ise toplu yoklama verilerinin üç oturum üst üste %33 olduğu belirlenmiştir. Üç problem türü için toplu yoklama verisi alındıktan sonra ikinci problem türü olan sınıflama problemleri için öğretim oturumlarına geçilmiştir. 6 öğretim oturumu sonunda veriler kararlılığa ulaştığı için öğretim sonlandırılmıştır. Öğretim oturumları sonunda verilere bakıldığında doğru tepki yüzdesinin %83olduğu ve kararlılığa ulaştığı görülmüştür.

Şema stratejisiyle sınıflama problemi çözme becerisi öğretimi bittikten sonra üç problem türü için toplu yoklama verisi alınmıştır. Faruk'un toplu yoklama verilerinin doğru tepki yüzdesinin %86 olduğu görülmüş ve sınıflama problemlerini şema stratejisi ile çözmeyi öğrendiği kabul edilmiştir. Karşılaştırma problem türünde ise toplu yoklama verilerinin üç oturum üst üste %23 olduğu belirlenmiştir. Üç problem türü için toplu yoklama verisi alındıktan sonra son problem türü olan karşılaştırma problemleri için öğretim oturumlarına geçilmiştir.6 öğretim oturumu sonunda veriler kararlılığa ulaştığı için öğretim sonlandırılmıştır. Öğretim oturumları sonunda verilere bakıldığında doğru tepki yüzdesinin %83 olduğu ve kararlılığa ulaştığı görülmüştür.

Şema stratejisiyle karşılaştırma problemi çözme becerisi öğretimi bittikten sonra üç problem türü için toplu yoklama verisi alınmıştır. Faruk'un karşılaştırma problemi çözme becerisine yönelik toplu yoklama verilerinde doğru tepki yüzdesinin %80 olduğu görülmüş ve karşılaştırma problemlerini şema stratejisi ile çözmeyi öğrendiği kabul edilmiştir.

İzleme verilerine bakıldığında Faruk, şema stratejisiyle değişim problemi çözme becerisine ilişkin birinci hafta sonunda % 80 ve üçüncü hafta sonunda %80 düzeyinde doğru tepki yüzdesi elde etmiş ve öğrenmiş olduğu şema stratejisini değişim problemi çözme becerisinde sürdürmüştür. Şema stratejisiyle sınıflama problemi çözme becerisine ilişkin birinci hafta sonunda % 80ve üçüncü hafta sonunda %90 düzeyinde doğru tepki yüzdesi elde etmiş ve öğrenmiş olduğu şema stratejisini sınıflama problemi çözme becerisinde sürdürmüştür. Şema stratejisiyle karşılaştırma problemi çözme becerisine ilişkin birinci hafta sonunda % 80ve üçüncü hafta sonunda %80 düzeyinde doğru tepki yüzdesi elde etmiş ve öğrenmiş olduğu şema stratejisini karşılaştırma problemi çözme becerisinde sürdürmüştür.

4.TARTIŞMA ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma

Araştırmadan elde edilen bulgular; (a) bu araştırmada kullanılan şemaya dayalı problem çözme stratejisinin üç problem tipinin öğretimin de zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin

problem çözme becerisinin öğretiminde etkili olduğunu, ayrıca (b) öğretim sona erdikten sonra bir ve üç hafta sonra düzenlenen izleme oturumlarında edinilen bu performanslarını devam ettirdikleri görülmüştür.

Araştırma sonuçları, şemaya dayalı problem çözme stratejisinin üç problem türünde de problem çözme yüzdelerinin başlama düzeyine göre değişim problemlerinde % 130 artış gösterdiği, sınıflama problemlerinde %130 artış gösterdiği ve karşılaştırma problemlerinde %240 artış gösterdiği görülmektedir. Üç problem türünde başlama düzeyi verileri, öğretim sonu verileriyle karşılaştırıldığında, öğretim sonrasında daha yüksek oranda problemi doğru olarak çözdükleri görülmüştür. Bu sonuçlar, matematik problemi çözmede şemaya dayalı problem çözme stratejisinin öğrenme güçlüğü olan çocuklara (Jitendra, George, Sood, Price 2010; Jitendra, George, Sood, Price, 2010; Na 2009; Xin, Jitendra ve Deatline-Buchman ,2005; Jitendra ve Hoff 1996), normal gelişim gösteren çocuklarda (Jitendra, Star, Rodriguez, Lindell ve Someaki, 2011; Jitendra, Star, Starosta,Sood, Caskie, 2009; Owen ve Fuchs,2002) matematikte düşük performans sergileyen öğrencilere (Leh, 2011; Jitendra, DiPipi ve Peron Jones 2002) otizm spektrum bozukluğu olan çocuklara (Rockwell, Griffin ve Jones 2011) ve görme yetersizliği olan öğrencilere (Tuncer 2009) yapılan önceki araştırmaların bulgularını destekler niteliktedir.

Araştırma bulguları aynı zamanda bilişsel öğretim yöntemlerine göre çeşitli engel gruplarında problem çözme stratejilerinin etkililiğinin incelendiği araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir (Iseman ve Naglieri, 2011;Mancl, 2011;Kroesbergen vd., 2003;Naglieri ve Johnson, 2000; Naglieri ve Das, 1997; Naglieri ve Gottling, 1995;Das, Naglieri ve Kirby, 1994).

Araştırmanın etkililik bulgularına bakıldığında öğrencinin üç problem türünde de benzer performanslar sergilemesinin şemaya dayalı problem çözme stratejisinin, problem çözme becerisi üzerinde oldukça etkili bir strateji olduğunu göstermektedir. Zihinsel yetersizliği olan çocukların bilişsel özellikleri düşünüldüğünde problemin türünün belirlenmesi ve uygun şemanın seçilmesi ardından problemin temsilinin ortaya konulması onların problem çözme performanslarının oldukça arttıracağı söylenilebilir. Dolayısıyla alanyazında çeşitli engel gruplarında etkisi sınanmış olan bu stratejinin zihinsel yetersizliği olan çocuklarda da etkili olabileceği söylenilebilir.

Araştırmanın izleme bulguları incelendiğinde, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin şemaya dayalı problem çözme stratejisi ile edindikleri problem çözme performansları öğretim sonra erdikten bir ve üç hafta sonra değişim problemlerinde birinci hafta sonunda %80 ve üçüncü hafta sonunda %80, sınıflama problemlerinde birinci hafta sonunda %80 ve üçüncü hafta sonunda %90, karşılaştırma problemlerinde ise birinci hafta sonunda %80 ve üçüncü hafta sonunda %80 düzeyinde korunduğu görülmektedir. Bu bulgular şemaya dayalı problem çözme stratejisinin etkililiğini inceleyen önceki araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir (Jitendra ve Hoff 1996; Jitendra ve diğ., Jitendra, Griffin, Gardill, Bhat ve Riley, Rockwell, Griffin, ve Jones, 2012).

Araştırmanın bazı sınırlılıkları vardır. Araştırma önkoşulları uygun olan başka bir denek bulunamadığından tek bir denekle tasarlanmıştır. Araştırmanın daha fazla denek ile ya da zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin bulunduğu küçük grup öğretimi şeklinde tasarlanması araştırmanın genellenebilirliği açısından önemli görülmektedir.

Sonuç olarak şemaya dayalı problem çözme stratejisi zihinsel yetersizliği olan bir öğrencinin matematik problemi çözme performansı üzerinde etkili olmuştur.

3 problem tipine yönelik başlama düzeyi verileri öğretim sonu verileriyle karşılaştırıldığında, öğretim sonrasında daha yüksek oranda problemleri doğru olarak çözdükleri görülmüştür. Bu sonuçlar, şemaya dayalı problem çözme stratejisi kullanılarak yapılan önceki araştırmaların bulgularını desteklemektedir (Jitendra ve Hoff, 1996; Jitendra, George, Sood ve Price, 2010; Rockwell, Griffin ve Jones, 2011; Tuncer, 2009).

4.2. Öneriler

4.2.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğretmen ve alanda çalışan uygulamacılar zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için şemaya dayalı problem çözme stratejisini kullanabilirler.

2. Uygulamacılar problem çözme önkoşullarını sağlayan öğrencilerden oluşturulan küçük gruplarda şemaya dayalı problem çözme stratejisine yer verilebilirler.

4.2.2.İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan farklı deneklerde etkililiği incelenebilir.

2. Farklı problem çözme stratejilerinin zihinsel yetersizliği olan denekler üzerinde etkililiği incelenebilir.

3. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi farklı bir öğretim stratejisi ile karşılaştırılarak verimliliklerine bakılabilir.

4. Tek denekle yürütülen bu çalışma genelleme açısından sınırlılık teşkil etmektedir. Daha fazla denekle araştırmanın yinelenmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

Can-Çalık, N. (2008) *Genel eğitim sınıflarında eğitim gören zihin engelli öğrencilere temel toplama becerilerinin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiğinin incelenmesi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Case, L. P., Harris, K. R., Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education, 26*, 1–19.

Cassel, J., & 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.

Chung K. H. & Tam, Y. H. (2005) Effects of cognitive-based instruction on mathematical problem solving by learners with mild intellectual disabilities. *Journol of İntellectual and Developmental Disability*, 30(4) 207-216.

Cote, D., Pierce T., Higgins K., Miller S., Tandy R. & Sparks S. (2010). Increasing skill performances of problem solving in students with intellectual disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 45*(4), 512-524

Dağseven, D. (2001) *Zihinsel engelli öğrencilere temel toplama ve saat okuma becerilerinin kazandırılması, sürekliliği ve genellenebilirliğinde, doğrudan ve basamaklandırılmış öğretim yaklaşımlarına göre hazırlanan öğretim materyalinin farklılaşan etkililiği.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Daniel, G. E. (2003). *Effects of Cognitive Strategy Instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities.* Unpublished Php Thesis, Ohio State University, Columbus.

Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). *Assessment of cognitive processes: The PASS theory of intelligence*. Boston: Allyn ve Bacon.

Durmuş. S., ve Yıkmış, A. (2004). *Matematikte Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencileri Tanımaya Yönelik Bir Çalışma*. XIV. Özel Eğitim Kongre'sinde Sunulan Bildiri. Bolu

Gast, D. L. (2010). *Single subject research methodology in behavioral sciences.* New York: Taylor ve Francis.

Gürsel, O. (1993). *Zihinsel engelli çocukların doğal sayıları gerçek nesneleri kullanarak eşleme, resimleri işaret ederek gösterme, rakamlar gösterildiğinde söyleme becerilerinin gerçekleştirilmesinde bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin basamaklandırılmış yöntemle sunulmasının etkililiği.* Yayınlanmış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Iseman, J. S. & Naglieri, J. A. (2011). A cognitive strategy instruction to improve math calculation for children with ADHD and LD: A randomized controlled study. *Journal of Learning Disabilities. 44*(2):184-195.

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

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

Jitendra A., DiPipi C. M. & Peron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem-solving ınstruction 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., Star, J., Starosta, K., Leh, J., Sood, S., Caskie, G., Hughes, C., & Mack, T. (2009). Improving students' learning of ratio and proportion problem solving: The role of schema-based instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 34(9), 250-264.

Jitendra, A. K., Star, J.R., Rodriguez, M., Lindell, M., ve Someki, F. (2011). Improving students' proportional thinking using schema-based instruction. Learning and Instruction, 21, 731-745.

Jitendra, A. K. (2002). Teaching students math problem-solving through graphic representations. *Teaching Exceptional Children*, 34(4), 34-38.

Karabulut, A. ve Yıkmış A. (2010) "Zihin Engelli Bireylere Saat Söyleme Becerisinin Öğretiminde Eşzamanlı İpucuyla Öğretimin Etkililiği" *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi cilt 10 Sayı2.*

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.

Katlav-Önal, Z. (2008). *Akran öğrenciler desteği ile sunulan sabit bekleme süreli öğretimin genel eğitim sınıflarında eğitim gören özel gereksinimli öğrencilerin çıkarma işlemini kazanmalarındaki etkililiğinin incelenmesi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J.E.H. (2003). Mathematics interventions for children with special needs. *Remedial and Special Education, 24*, 97-114.

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*. Unpublished doctoral dissertation, Lehigh University, Bethlehem,

Maccini, P., & Gagnon, J., (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *Teaching Exceptional Children, 34*(1) , 8-15.

Maccini, P., & Hughes, C. A. (2000). Effects of a problem solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research ve Practice, 15*,10–21.

Mancl, Dustin B., (2011). *Investigating the effects of a combined problem-solving strategy for students with learning difficulties in mathematics.* Unpublished Php Thesis, University of Nevada, Las Vegas.

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

Mesler, J. (2004). *The effects of cognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of students with spina bifida*. Unpublished Php Thesis, University of Miami, Coral Gables, Florida.

Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 25*,230-248.

Montague, M. (2008). Self-regulation strategies to improve mathematical problem solving for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly, 31*, 37–44.Na 2009;

Montague, M., & Dietz, S. (2009). Evaluating the evidence base for cognitive strategy instruction and mathematical problem solving. *Exceptional Children, 75*(3), 285-302.

Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). Cognitive Assessment System interpretive handbook. Chicago: Riverside.

Naglieri, J. A., & Gottling, S. H. (1995). A study of planning and mathematics instruction for students with learning disabilities. *Psychological Reports,76*, 1343–1354.

Naglieri, J. A., & Johnson, D. (2000). Effectiveness of a cognitive strategy intervention in improving arithmetic computation based on the PASS theory. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 591–597.

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

Polya, G. (1957). *How to solve it*. Garden City, N.Y.: Doubleday-Anchor.

Rockwell S.B., Griffin C.C., & Jones H.A. (2011). Schema-based strategy ınstruction in mathematics and the word problem-solving performance of a student with autism. *Focus Autism Other Developmental Disabilties, 26*, 87

Rosenzweig C., Krawec, J. & Montague, M. (2011). Metacognitive strategy use of eighth-grade students with and without learning disabilities during mathematical problem solving: A think-aloud analysis. *Journal of Learning Disabilities, 44*(6), 508-520

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

Van Luit, J. E. H., & Van der Aalsvoort, G. M. (1985). Learning subtraction in a special school: A self-instructional training strategy for educable mentally retarded children with arithmetic deficits. *Instructional Science, 14*,179–189

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.

Yıkmış, A. (1999). *Zihin engelli çocuklara temel toplama ve çıkarma işlemlerinin kazandırılmasında etkileşim ünitesi ile sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin etkililiği.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.