



Şemaya Dayalı Strateji ve Kendini İzleme Stratejisi Öğretiminin Hafif Düzeyde Zihinsel Engelli Öğrencilerin Sözel Matematik Problemi Çözme Performanslarına Etkisi¹

The Effect of Schema Based Strategy and Self- Monitoring on Problem Solving Performance of Students with Mild Intellectual Disability

Selma Tufan, Gazi Üniversitesi, selmacaner@gazi.edu.tr
Çığıl Aykut, Gazi Üniversitesi, cigil@gazi.edu.tr

Öz. Bu araştırmanın amacı, şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretimi ve kendini izlemenin hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin sözel problem çözme performanslarına etkisini belirlemektir. Beşinci ve altıncı sınıfa devam eden hafif düzeyde zihinsel engelli üç öğrenci ile yapılan araştırmada, tek denekli araştırma yöntemlerinden biri olan denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, şemaya dayalı strateji öğretiminin tüm katılımcıların sözel matematik problemlerini çözme becerilerini kazanmalarında etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, katılımcıların kazandıkları sözel problem çözme becerilerini öğretimden on iki gün sonra da sürdürdüklerini, fakat katılımcılardan sadece birinin bu becerileri farklı öğreticilere genellebildiğini göstermektedir. Araştırma bulguları, kendini izleme stratejisi öğretiminin, iki öğrencinin sözel problem çözme hızlarını ve doğruluğunu artırmada etkili olurken, bir öğrencinin problem çözme hızı ve doğruluğunda anlamlı bir değişikliğe yol açmadığını göstermiştir. Araştırmanın bulguları alanyazın çerçevesinde tartışılarak uygulamaya ve gelecek araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Sözel problem çözme, matematik, şemaya dayalı strateji, kendini izleme stratejisi, hafif düzeyde zihinsel engel

Abstract. The purpose of this study was to examine the effectiveness of schema based problem solving strategy intervention and self-monitoring strategy intervention on mathematical word problem solving skills of students with mild intellectual disabilities. Three students with mild intellectual disabilities, in grade 5 and 6, participated in the study. A multiple probe design across participants was used. Results indicated that participants acquired and maintained the word problem solving skills after schema-based intervention, but only one of them was able to generalize these skills to different instructors. In addition, findings demonstrated that self-monitoring strategy intervention increased the problem solving speed and accuracy of the two participants, while it did not lead to any significant change in the performance of the latter. Participants expressed their positive views about the use of schema and self-monitoring strategies. The implications for future research and practice were discussed.

Keywords: Word problem solving, mathematics, schema-based strategy, self- monitoring, mild intellectual disability

¹ Bu makale birinci yazarın Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Anabilim Dalında tamamladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

SUMMARY

Purpose and significance

There is a strong relationship between problem solving skills and all other aspects of the daily life. This emphasizes the need for improvement in the problem-solving skills of mentally disabled students who are poor problem solvers. In this regard, contribution of the use of diagrams to word problem solving performance and the importance of providing metacognitive knowledge and skills in the renewed mathematics curriculum require to investigate the influence of the schema-based and the metacognitive strategies on mentally disabled students' word problem solving performances. Therefore, in this study, it is aimed to determine the effect of the schematic problem solving and self-monitoring strategies on the performance of mildly retarded students while solving one-step change problems.

Methodology

Multiple probe design across participants was used in this study. Dependent variable of the study is word problem solving performance of the participants. Word problem solving performance consists of problem solving accuracy and speed. In the study, two independent variables were applied, namely schema-based and self-monitoring strategy teaching. Three students with mild intellectual disabilities, in grade 5 and 6, participated in the study. Each participant met the following criteria: 1) keeping his/her attention at least for 15 minutes, 2) reading a paragraph of 3-4 sentences fluently, 3) demonstrating at least 90% accuracy in addition and subtraction processes, 4) solving change problems with less than 50% accuracy. The experiment was conducted individually on weekdays, after lunch, in the library at the school. Two sessions were run in one day with a 15 minute break between them. All sessions were recorded. The implementation process in this research consisted of two phases: Schema Based Strategy Instruction (SBSI) and Self-Monitoring Strategy Instruction (SMSI). SBSI phase included baseline, instruction, post-instruction, generalization and maintenance probes. SMSI part included baseline, instruction, post-instruction and choice probes. In this study, data were collected using the problem test form. Then the number of correct answers for the schema phase and the percentage of correct answers for the self-monitoring phase were computed. The data were visually analyzed by plotting them on a line graph. The inter-observer reliability of the study was 100%, and the implementation fidelity was 96%.

Results

The findings of the study show that the schema-based problem-solving strategy instruction leads to significant improvement in the word problem solving performance of the participants. After instruction, the second student exhibited the schema-based strategy under the existence of other people, while the other two students did not. The participants' performance was consistent with the average of the post instruction performance that they showed in the maintenance session conducted twelve days after instruction. Findings related to the SMSI phase showed that teaching self-monitoring strategy did not lead to an increase in the percentage of correct answers and the average problem solving duration of the second student. On the other hand, the average problem solving time for the first and third students decreased without a significant increase in their correct answer percentages. After the SMSI phase, evaluation sessions were held for the students by allowing them to choose the problem solving method to be used. In these sessions, the problem solving accuracy percentage of the first student, who preferred to solve the problems using the scheme strategy was close to 100%, while the performance of the others who do not prefer the schema strategy has decreased.

Discussion and conclusion

The findings of the study show that the schema-based problem-solving strategy instruction leads to significant improvement in the ability to solve word problems of mildly mentally retarded students. Some factors are thought to be effective in the improvement of the

participants' problem solving performance in the schema-based strategy instruction. Firstly, the participants had provided pre-requisites for problem-solving process. Additionally, teaching the strategy in incremental steps and setting a criterion of 100 % independence for passing from one step to the next ensured the success of the process. Moreover, compliance with direct instruction principles and conducting the instruction individually for each participant paved the way for participants to adopt their own pace for learning during the instruction process.

At the end of the instruction, it was observed that students used the schemas while deciding which operation to perform in order to solve the problem rather than just randomly adding or subtracting the numbers involved and they solved more problems correctly. In the light of these findings it can be stated that organizing the information with these schematic diagrams increases the mentally retarded students' word problem solving performance. The second student exhibited the schema-based strategy under the existence of other people, while the other two students did not. For the first and third students, the properties of the experimental process may have made the applicant's presence a distinctive stimulus for the use of schema-based strategy. Self-monitoring strategy is thought to be effective as a self-management tool for maintaining problem-solving accuracy while improving the problem solving speed for first and third students. It is thought that the self-graphing is also effective in this increase. The result that SMSI did not lead to an increase in the second student's performance can be explained by the fact that he reached the limits of his word problem solving performance in terms of both accuracy and speed. Higher success level of the student using the schema compared to the ones who do not use it, underscores the contribution of the schematic diagrams to the problem solving success of the mentally retarded students. Further research can be conducted to assess the impact of SBSI and SMSI on students' behavior in the word problem solving process. Repetition of the research with different subjects, under different settings, and by different researchers will also contribute to the generalization of research findings. After SBSI, schemas can be systematically withdrawn to investigate whether students continue to have word problem-solving skills without using a schema.

GİRİŞ

Matematik, bireylerin toplumsal yaşama katılımını etkileyen önemli bir disiplin alanıdır. Bilhassa içinde bulunduğumuz bilgi çağında, teknolojik gelişmelerin artmasıyla birlikte matematik okur-yazarlığının önemi gittikçe artmaktadır. Bu nedenle tüm dünyada, matematiği yaşamının her alanında kullanabilen bireyler yetiştirme amacı, matematik müfredatlarının en önemli amaçlarından biri durumuna gelmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009, 2015; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989).

Matematik, günlük yaşam problemlerini çözmek üzere başvuru alanıdır, sayma, hesaplama, ölçme ve çizme gibi becerileri içeren bir bilgi alanıdır (Baykul, 2009). Matematiğin ana unsurunun ise problem çözme ve problem çözmenin gerektirdiği süreç olduğu yaygın olarak kabul gören bir gerçektir (Olkun, Toluk-Uçar, 2006; Özsoy, 2005; Polya, 1957). Yapılan araştırmalar, problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasında yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir (Özsoy, 2005; Saygı, 1990). Problem çözme birçok alanda önemli olduğundan matematiksel problem çözme, matematik öğretim programlarında merkezi bir yere sahiptir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008; Polya, 1957). Milli Eğitim Bakanlığımız da matematiksel bilgiyi anlamlı hale getiren problem çözme, yenilenen matematik müfredatının merkezine almıştır (MEB, 2015).

Sözel matematik problemi çözme, hem dil becerilerinin kullanılmasını hem de sahip olunan matematik becerilerini yeni bir problemin çözümü için kullanmayı gerektiren oldukça zor bir beceridir (Hudson & Miller, 2006). Üstelik bugünün teknolojisi, aritmetik işlem hesapları için hesap makinesi ve bilgisayar gibi olanaklar sunarken sözel problem çözme için böyle yardımcı araçlar mevcut değildir. Buna rağmen özel gereksinimli öğrenciler için matematik derslerinde çoğunlukla aritmetik işlem becerilerinin öğretimine odaklanıldığı, problem çözme becerilerinin öğretimine ise yeterince yer verilmediği görülmektedir (Gallagher-Landi, 2001). Bir öğrencinin problem çözmedeki başarısı onun problem çözme sürecindeki becerilerinin gelişimine bağlıdır (Kilpatrick, 1985). Ancak, özel gereksinimli öğrenciler, problemi okuyup anlamadan, sözel bilgiyi uygun matematiksel işleme transfer etmeye kadar tüm problem çözme sürecinde düşük performans sergilemektedirler (Gürsel, 2010, s. 470). Aritmetik işlem becerilerinde genellikle zeka yaşı düzeyinde performans sergileyen bu öğrencilerin problem çözme becerilerindeki performansı çoğunlukla zeka yaşı düzeylerinden beklenenin altında olmaktadır (Sucuoğlu, 2010, s.142). Bu sebeple, özel gereksinimli öğrenciler için matematik öğretiminin odak noktası, basit aritmetik işlem süreçlerinden problem çözme becerilerine doğru sistematik bir şekilde yönlendirilmelidir (Parmar, Cawley, ve Frazita, 1996).

Alanyazın incelendiğinde, özel gereksinimli öğrencilere sözel problem çözme becerilerini kazandırmak ve/veya performanslarını artırmak amacıyla sıklıkla strateji öğretimi (Greene, 1999; Jitendra vd., 1998; Jitendra ve Hoff, 1996; Montague & Bos, 1986; Naglieri ve Gottling, 1995), kendini yönetme stratejileri öğretimi (Case, Harris ve Graham, 1992; Cassel ve Reid, 1996; Dunlap ve Dunlap, 1989; Wood, Rosenberg ve Carran 1993), akran aracılı (Fantuzzo, King ve Heller, 1992; Heller ve Fantuzzo, 1993;) ve bilgisayar destekli öğretim (Ainsworth, Woodve O'Malley, 1998) gibi çeşitli yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, a) strateji öğretiminin problem çözme becerilerini edinme ve sürdürmede etkili olduğunu, b) bilişsel ve üstbilişsel süreçleri bir arada kullanmanın, bilişsel stratejileri tek başına kullanmaktan daha etkili sonuçlar verdiğini ve c) şema kullanımının problemleri anlamayı kolaylaştırdığını göstermektedir (Jitendra ve Xin, 1997; Powell, 2011; Xin ve Jitendra, 1999).

Matematik problemlerini çözme becerisinin öğretiminde en yaygın olarak kullanılan stratejiler, süreç stratejileridir (Tuncer, 2009). Süreç stratejileri, temel problem çözme basamaklarını içeren bir takım basamakları uygulayarak problem çözmeye odaklanan stratejilerdir (Jitendra vd., 2005). Alanyazında farklı çeşitlemeleri kullanılan süreç stratejilerinin temelde problemi okuyup anlama, problemi çözmek üzere plan yapma, planı uygulama ve süreci değerlendirme olmak üzere dört basamağı bulunmaktadır (Polya, 1957). Her bir basamakta gerçekleştirilmesi gereken işlemler Tablo 1'de yer almaktadır.

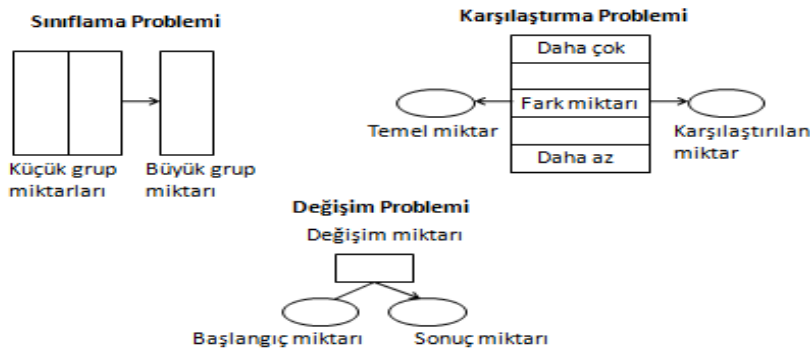
Tablo 1. Polya'nın (1957) sözel problem çözme basamakları ve her bir basamakta gerçekleştirilmesi gereken işlemler

Basamak	İşlem
Problemi anlama	Problem cümlesinin altında yatan matematiksel ifadeyi anlamak üzere, problemde bilinen ve bilinmeyenlerin ne olduğu, bunlar arasında ne tür matematiksel ilişkilerin bulunduğuna dair sorulara cevap aramak
Plan yapma	Problemin çözümü için gidilecek yolu belirlemek
Planı uygulama	Çözüm için belirlenen plana titizlikle uyararak çözüme ulaşmak
Kontrol etme	Cevabı ve tüm problem çözme sürecini kontrol ederek doğruluğunu sorgulamak

Problem çözme öğretiminde yaygın olarak kullanılan süreç temelli stratejilerden biri olan şemaya dayalı stratejiler, problem yapılarını ayırt etmeye dayanmaktadır (Jitendra, DiPipi ve Perron-Jones, 2002; Jitendra ve Hoff, 1996; Tuncer, 2009). Öğrencilere, problem durumun zihinsel bir temsilini oluşturmalarında yardımcı olacak araçların kullanımını öğretmek, problemdeki sayıları basitçe aritmetik işlem cümlesine dönüştürmeyi öğretmekten çok daha etkili bir yaklaşımdır (Goldman, 1989; Mayer ve Hegarty, 1996; Willis ve Fuson, 1988). Çünkü problem yapılarını ayırt edebilen ve problemlerin zihinsel temsillerini oluşturabilen bireyler problem çözmeye başarılı olabilmektedirler (Fuson & Willis, 1989; Marshall, 1995; Sweller, Chandler, Tierney, & Cooper, 1990). Bu nedenle, şemaya dayalı stratejiler, sözel problemleri yapılarına göre kategorize etmekte ve her bir problem kategorisinin zihinsel temsili ifade eden şematik düzenleyicilerin kullanılmasını önermektedir.

Genel anlamda şematik düzenleyiciler bilginin yapılandırılmasına ve bu yapılandırmanın görselleştirilmesine hizmet etmektedir (Güzel-Özmen, 2009). Problem şemaları da aynı çözümü gerektiren, yapısal özellikleri açısından benzer olan bir grup problemin problem yapılarını görselleştirerek problem çözme sırasında bellekteki bilgilerin geri getirilmesini kolaylaştıran araçlardır (Gick ve Holyoak, 1983). Jitendra (2002), sözel problem şemalarını, "sözel problemleri matematiksel problemlere dönüştürmeyi ve problemleri çözmeyi kolaylaştırmak üzere öğrencilere, problemde verilen bilgileri organize etme imkanı veren araçlar" olarak tanımlamaktadır. Öğrenciler, özel bir şema ilişkisini tanımladıklarında, bu şema ilişkisi içerisinde yer alan problem öğeleri üzerinde çalışmaya başlayabilirler (Jitendra & Hoff, 1996).

Şemalarda kavramlar ve bilgiler geometrik şekiller, bu bilgiler arasındaki ilişkiler ise oklar ve çizgiler ile gösterilmektedir (Güzel-Özmen, 2009). Alan yazında farklı araştırmacıların, sözel problem türlerini farklı kategorilere ayırdıkları ve bu kategoriler için farklı problem şemaları geliştirdikleri görülmektedir (Jitendra, 2002; Willis ve Fuson, 1988). Bu çalışmada, Riley, Greeno, ve Heller 'in(1983) sınıflamasında, hareketli problemler grubunda yer alan değişim türü problemler (bkz. Tablo 2) için Jitendra (2002) tarafından geliştirilen değişim şeması kullanılmıştır (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. Değişim, sınıflama ve karşılaştırma problemleri için kullanılan problem şema diyagramları. A. K., Jitendra, 2002, *Teaching Exceptional Children*, 34(4), p. 35 kaynağından uyarlanmıştır.

Önerilen problem sınıflaması ya da kullanılan şematik diyagramlar farklılaşsa da şemaya dayalı problem çözme yaklaşımının *problem şeması*, *hareket şeması* ve *stratejik bilgi* olmak üzere değişmeyen üç temel ögesi bulunmaktadır (Jitendra ve Hoff, 1996; Riley, Greeno ve Heller, 1983). Bu öğeler sırasıyla, a) problem yapısına uygun bir şema diyagramı aracılığıyla problem durumunun temsili, b) problem öğelerinin çizilen şemaya yerleştirmesini, problemdeki

bilinmeyen miktar ile bütün sayıyı gösteren miktarın ayırt edilmesini, c) şemadan yararlanarak problemi çözüme ulaştıracak işleme karar verilmesini ifade etmektedir (Mayer ve Hegarty, 1996).

Tablo 2. Sözel Problem Türleri

Hareketli	Durağan
DEĞİŞİM	SINIFLAMA
<p>Sonuç Miktarı Bilinmiyor</p> <p>1. Erdal'ın 4 çıkartması vardı. Öğretmeni Erdal'a 2 çıkartma daha verdi. Şimdi Erdal'ın kaç çıkartması var?</p> <p>2. Erdal'ın 6 çıkartması vardı. Erdal, arkadaşına 2 çıkartma verdi. Şimdi Erdal'ın kaç çıkartması var?</p> <p>Değişim Miktarı Bilinmiyor</p> <p>3. Erdal'ın 4 çıkartması vardı. Öğretmeni Erdal'a birkaç çıkartma daha verdi. Şimdi Erdal'ın 6 çıkartması var. Öğretmeni Erdal'a kaç çıkartma verdi?</p> <p>4. Erdal'ın 6 çıkartması vardı. Erdal arkadaşına birkaç çıkartma verdi. Şimdi Erdal'ın 4 çıkartması var. Erdal arkadaşına kaç çıkartma verdi?</p> <p>Başlangıç Miktarı Bilinmiyor</p> <p>5. Erdal'ın birkaç çıkartması vardı. Öğretmeni Erdal'a 2 çıkartma daha verdi. Şimdi Erdal'ın 6 çıkartması var. Başlangıçta Erdal'ın kaç çıkartması vardı?</p> <p>6. Erdal'ın birkaç çıkartması vardı. Arkadaşına 2 çıkartma verdi. Şimdi Erdal'ın 4 çıkartması var. Başlangıçta Erdal'ın kaç bilyesi vardı?</p> <p style="text-align: center;">EŞİTLEME</p> <p>1. Erdal'ın 4 çıkartması, Yalçın'ın 2 çıkartması var. Yalçın'ın Erdal kadar çıkartması olması için daha kaç çıkartmaya ihtiyacı var?</p> <p>2. Erdal'ın 6 çıkartması, Yalçın'ın 4 çıkartması var. Erdal'ın Yalçın kadar çıkartması olması için ne yapması gerekir?</p>	<p>Büyük Grup Miktarı Bilinmiyor</p> <p>1. Erdal'ın 4 çıkartması, Yalçın'ın 2 çıkartması var. İkisinin birlikte kaç çıkartması olur?</p> <p>Küçük Gruplardan Biri Bilinmiyor</p> <p>2. Erdal ve Yalçın'ın birlikte 6 çıkartması var. Bu çıkartmalardan 4 tanesi Erdal'ın olduğuna göre kaç tanesi Yalçın'ındır?</p> <p style="text-align: center;">KARŞILAŞTIRMA</p> <p>Fark Miktarı Bilinmiyor</p> <p>1. Erdal'ın 4 çıkartması var. Yalçın'ın 2 çıkartması var. Erdal'ın çıkartmaları Yalçın'ınkinden kaç tane daha fazladır?</p> <p>2. Erdal'ın 4, Yalçın'ın 2 çıkartması var. Yalçın'ın çıkartmaları Erdal'ınkinden kaç tane daha azdır?</p> <p>Karşılaştırılan Miktar Bilinmiyor</p> <p>3. Erdal'ın 4 çıkartması var. Yalçın'ın Erdal'dan 2 tane daha fazla çıkartması olduğuna göre Yalçın'ın kaç çıkartması var?</p> <p>4. Erdal'ın 6 çıkartması var. Yalçın'ın Erdal'dan 4 tane daha az çıkartması olduğuna göre Yalçın'ın kaç çıkartması var?</p> <p>Temel Miktar Bilinmiyor</p> <p>5. Erdal'ın 6 çıkartması var. Erdal'ın çıkartmaları Yalçın'ın çıkartmalarından 4 tane daha fazla olduğuna göre Yalçın'ın kaç çıkartması var?</p> <p>6. Erdal'ın 2 çıkartması var. Erdal'ın çıkartmaları Yalçın'ınkinden 4 tane daha az olduğuna göre Yalçın'ın kaç çıkartması var?</p>

Riley, M.S., Greeno, J.G., & Heller, J.I. (1983). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking* (p.p. 153-196). New York: Academic Press kaynağından uyarlanmıştır.

Sözel matematik problemlerini çözmek üzere kullanılan tüm stratejilerde olduğu gibi şema stratejisi de izlenmesi gereken bir takım basamaklar içermektedir. Öğrencilerin problemi doğru çözebilmeleri ise bu basamakları eksiksiz ve yanlışsız olarak gerçekleştirmelerine bağlıdır. Öğretim sürecinde öğretmenler, öğrencilere bu basamakların izlenmesine ilişkin model olmakta, dönüt ve düzeltmelere yer vermektedir. Ancak öğretim süreci sona erdikten sonra öğrencilerin bu basamakları eksiksiz gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini kendi kendilerine takip edebilir hale gelmeleri gerekmektedir. Üstbilişsel izleme ve düzenleme, matematiksel problem çözmede önemli bir rol oynamaktadır (Jacobse ve Harskamp, 2012). Dolayısıyla, sözel matematik problemlerini çözmeye becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili öğretim yöntemlerinin kullanılmasının yanı sıra kendini düzenleme stratejilerinin öğretimine de yer verilmelidir. Üstbilişsel bilginin matematik bilgi ve becerilerini, özellikle de problem çözme becerilerini edinme ve sürdürmedeki önemi dikkate alınarak yenilenen matematik müfredatında üstbilişsel bilgi ve becerilerin geliştirilmesine yönelik amaçlara da yer verilmiştir (MEB, 2015).

Alanyazında en çok kullanılan kendini düzenleme stratejisi kendini izlemedir (McDougal, 1998). Türkiyede gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde ise matematik becerilerinin

öğretiminde kendini izleme stratejisinin kullanıldığı sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır (Bayram, 2006; İştmez, 2006; Küçüközyiğit, 2014). Kendini izleme stratejisi, bir öğretim stratejisi olmaktan öte bir kendini yönetme stratejisidir. Bu bağlamda, kendini izleme stratejisini kullanmaya karar verilmeden önce, öğrencinin hedef davranışı halihazırda sergileyip sergilemediği tespit edilmelidir. Kendini izleme stratejisinin kullanılmasına karar verilen öğrenci, hedeflenen beceriye sahip değilse öncelikle bu becerinin öğrenciye kazandırılması gerekmektedir (Aykut, 2013). Bu çalışmada, kendini izleme yönteminin kullanım amacına bağlı kalınarak öncelikle öğrencilere şemaya dayalı problem çözme stratejisi ile sözel problem çözme becerilerinin kazandırılması, ardından kendini izlemenin, öğrencilerin şemaya dayalı problem çözme stratejisi kullanarak sözel problem çözme doğruluk ve hızlarına olan etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Öğrencilerin kendilerinden beklenen göreve attıkları önem derecesi yükseldikçe kendini izleme eğiliminin arttığı bilinmektedir (Lan, 2005). Ayrıca, kendini-grafiklendirme sistemine yer verilen çalışmalarda, öğrenci başarısının, grafiklendirmenin kullanılmadığı çalışmalara oranla daha yüksek olduğu belirtilmektedir (DiGangi, Maag ve Rutherford, 1991). Bu bilgilere dayanılarak araştırmada kullanılan kendini izleme stratejisine, kendini-grafiklendirme de dahil edilmiştir.

Problem çözme becerilerinin tüm yaşam alanlarıyla olan yakın ilişkisi (Hudson ve Miller, 2006), zihinsel yetersizlikten etkilenen öğrencilerin zayıf problem çözme becerileri (Gürsel, 2010), şemaya dayalı strateji öğretiminin zihinsel engelli öğrencilerin problem çözme performanslarına etkisini inceleyen araştırmaların sınırlılığı (Baki, 2014; Karabulut, Yıkılmış, Özak ve Karabulut, 2014), şema diyagramların kullanımının sözel problem çözüme etkili olduğuna işaret eden çalışmalar (Jitendra ve Xin, 1997; Powell, 2011; Xin ve Jitendra, 1999) ve yenilenen matematik müfredatında üstbilişsel bilgi ve becerilerin kazandırılmasına verilen önem (MEB, 2015) hem şemaya dayalı stratejilerin hem de üstbilişsel stratejilerin zihinsel engelli öğrencilerin sözel problem çözme performanslarına etkisini araştırmayı gerekli kılmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretimi ve kendini izleme stratejisi öğretiminin hafif düzeyde zihin engelli orta okul öğrencilerinin sözel problem çözme performansları üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, aşağıda bulunan araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilere şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretimi, öğrencilerin sözel problem çözme becerilerini kazanmalarında, sürdürmelerinde ve kişilerarası genellemelerinde etkili midir?
2. Hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilere kendini izleme stratejisi öğretimi, öğrencilerin problemleri doğru çözme yüzdelerini arttırmada ve problem başına harcadıkları süreleri azaltmada etkili midir?
3. Hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilere tercih hakkı tanındığında öğrenciler şemaya dayalı stratejiyi kullanarak problem çözmekte midirler?
4. Hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin şemaya dayalı strateji ve kendini izleme stratejisini kullanarak problem çözme hakkındaki görüşleri nelerdir?

Günümüzün hızlı tempolu bilgi dünyasına tam olarak katılabilmek için, öğrenme yetersizlikleri olan öğrenciler, iyi birer problem çözücü haline gelmelidirler (Gallagher-Landi, 2001). Ancak, genel eğitim sınıfları için hazırlanan matematik programları, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin gereksinimlerine yeterli düzeyde cevap verememektedir (Vaughn, Bos, & Schumm, 2000). Dolayısıyla, zihinsel yetersizlikten etkilenen öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılmasında etkili yöntemlerin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, alanyazında sık sık yararlarından bahsedilen şemaya dayalı strateji ve kendini izleme stratejilerinin, zihinsel engelli öğrencilerin sözel problem çözme performansları üzerindeki etkisinin araştırılması önemli görülmüştür.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma, tek denekli-deneysel desenlerden denekler arası çoklu yoklama modeli ile desenlenmiştir. Denekler arası çoklu yoklama modelinde aynı davranış, aynı ortamda, farklı deneklerde değiştirilmeye çalışılmaktadır (Tawney ve Gast, 1984). İç geçerliği tehdit etmeksizin, sürekli başlama düzeyi verisi toplamayı gerekli kılmaması çoklu yoklama modelinin önemli bir avantajıdır (Kırcaali-İftar ve Tekin, 1997). Çoklu yoklama modelinde yoklama ölçümleri, öğretim yapılan bir katılımcının performansında değişiklik gözlenirken öğretime başlanmayan diğer katılımcıların performansında herhangi bir değişiklik olmadığını gösterir.

Araştırmanın birinci bölümü, başlama düzeyi, öğretim, öğretim sonu, genelleme ve izleme evrelerinden oluşmaktadır. Başlama düzeyi evresinde, 12 soruluk değişim problemleri testleri ile ilk öğrencinin problem çözme performansı belirlenmiş, diğer öğrencilerden birer oturum yoklama verisi alınmıştır. İlk öğrencinin başlama düzeyi verileri üç oturum üst üste kararlılık gösterdiğinde bu öğrenci ile şemaya dayalı strateji öğretimine başlanmış ve diğer iki öğrenciden birer oturum yoklama verisi alınmıştır. Birinci öğrencinin öğretim sürecinin sonuna doğru ikinci öğrencinin başlama düzeyi verileri toplanmaya başlanmış, üçüncü öğrenciden bir oturum yoklama verisi alınmıştır. Birinci öğrencinin öğretim süreci tamamlandığında başlama düzeyi oturumlarına benzer şekilde öğretim sonu performansı belirlenmiştir. Öğretim sonu verileri üç oturum üst üste kararlılık gösterinceye kadar sürmüştür. Aynı süreç ikinci ve üçüncü öğrenciler için tekrarlanmıştır. Her bir öğrenci için öğretim sonu oturumlarının tamamlanmasının ardından matematik öğretmenleri tarafından genelleme ölçümleri yapılmıştır. İzleme verileri her öğrenci için öğretim tamamlandıktan 15 gün sonra yapılmıştır.

Araştırmanın, başlama düzeyi, öğretim ve öğretim sonu evrelerinden oluşan ikinci bölümünde de evreler benzer şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde başlama düzeyi ve öğretim sonu ölçümlerinde öğrencilerin performansları 24 soruluk değişim problemi testleri ile belirlenmiş, öğretim evresinde ise kendini izleme stratejisi öğretimi yapılmıştır. Araştırmanın ikinci bölümü eğitim döneminin sonuna denk geldiği için genelleme ve izleme verisi alınamamıştır.

Araştırmada deneysel kontrol, her bir katılımcının başlama düzeyinde düşük seyreden problem çözme performansının (*doğru çözülen problem sayısı/yüzdesi ve problem çözme hızı*) kendisi ile öğretim gerçekleştirildikten sonra artması, bu performans artışının ard zamanlı olarak tüm katılımcılarda görülmesi ile sağlanmıştır (Kırcaali-İftar ve Tekin, 2001).

Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

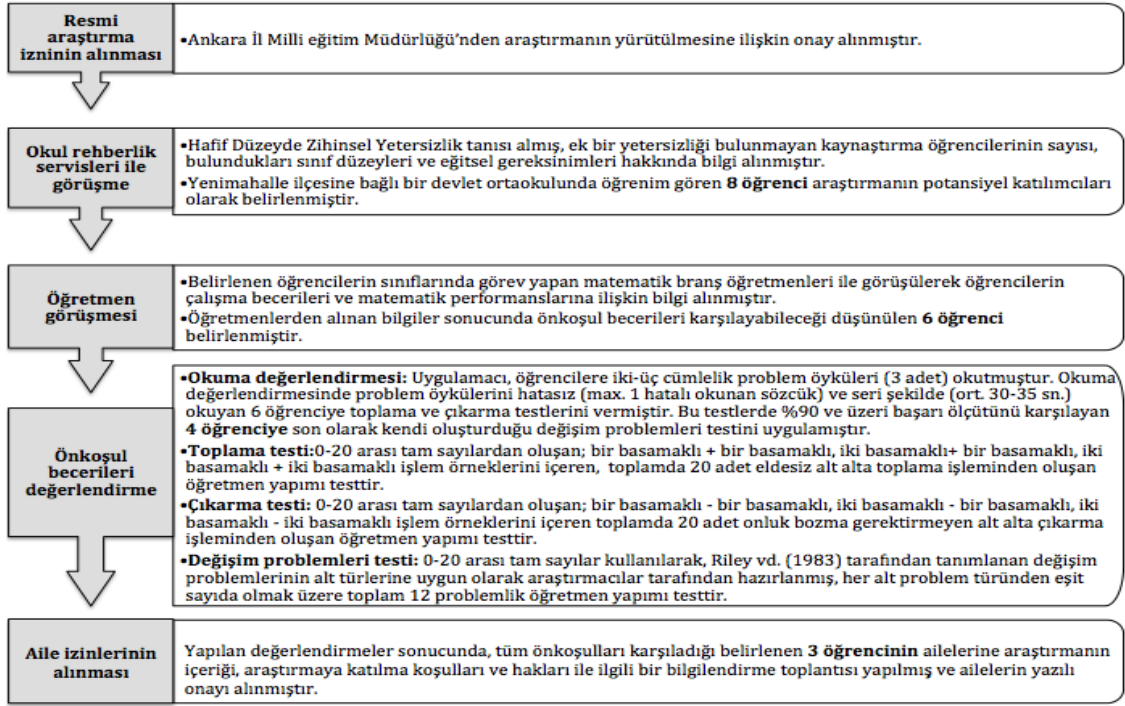
Bu araştırmanın bağımlı değişkeni, araştırmaya katılan öğrencilerin sözel matematik problemlerini çözme performanslarıdır. Sözel problem çözme performansı, problem çözme doğruluğu ve hızını kapsamaktadır.

Bu çalışmada, şemaya dayalı strateji öğretimi ve kendini izleme stratejisi öğretimi olmak üzere iki bağımsız değişken uygulanmıştır.

Katılımcılar ve Seçimi

Bu çalışmanın katılımcıları, Ankara Yenimahalle’de bir devlet ortaokuluna kaynaştırma öğrencisi olarak devam eden hafif düzeyde zihinsel engelli üç öğrencidir. Katılımcıların seçiminde dikkatini 15 dakika süreyle sürdürebilme, bağımsız okuma becerisine sahip olma, eldesiz toplama ve onluk bozma gerektirmeyen çıkarma işlemlerini %90 doğrulukla çözebilme ve toplama/çıkarma gerektiren sözel matematik problemlerini en fazla %50 doğrulukla çözme (Jitendra vd., 2002) önkoşulları aranmıştır. Tablo 3, araştırmanın katılımcı seçim sürecinde izlenen basamakları göstermektedir.

Tablo 3. Katılımcıların seçimi



Katılımcıların demografik özellikleri ve önkoşul değerlendirme testlerinden elde ettikleri puanlar Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Katılımcıların demografik özellikleri ve önkoşul beceri testlerinden aldıkları puanlar

	Demografik özellikler				Test Puanları		
	Cinsiyet	Yaş	Sınıf Düzeyi	Tanı	TTP** (%)	ÇTP*** (%)	PTP**** (%)
1. Öğrenci	E	14	6	HDZY*	95	100	25
2. Öğrenci	K	11	5	HDZY*	95	100	50
3. Öğrenci	E	12	5	HDZY*	90	100	33

* Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizlik ** Toplama Testi Puanı ***Çıkarma Testi Puanı **** Problem Testi Puanı

Uygulamacı ve Gözlemciler

Araştırmanın uygulama süreci, bu makalenin birinci yazarı tarafından bizzat gerçekleştirilmiştir. Özel eğitim alanında yüksek lisans yapan ve üç yıllık özel eğitim öğretmenliği deneyimi olan uygulamacı, köklü bir üniversitenin özel eğitim bölümünde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

Araştırmanın uygulama güvenilirliği ve gözlemciler arası güvenilirlik verileri özel eğitim alanında doktora yapan üç araştırma görevlisi tarafından toplanmıştır.

Ortam

Uygulama, katılımcıların kendi okulunun kütüphanesinde (4m x 3.5m) hafta içi her gün, öğleden sonraları, günde iki oturum olmak üzere uygulamacı tarafından yapılmıştır. Öğrencilerle bireysel çalışılmıştır. Öğretim ve değerlendirme oturumlarında uygulamacı ile öğrenci bir masada L oturma düzeninde oturmuştur. Ortalama 30-35 dakika süren oturumlar arasında 15 dakika ara verilmiştir. Tüm oturumlar kamera ile kaydedilmiş, süre sınırlaması yapılan değerlendirme oturumlarında süre cep telefonunun zamanlayıcı uygulaması ile tutulmuştur.

Veri Toplama Araçları, Verilerin Toplanması ve Puanlanması

Değişim Problemi Testleri: Bu araştırmanın değerlendirme ve öğretim oturumlarında kullanılmak üzere araştırmacılar tarafından değişim problemi testleri aşağıdaki süreç izlenerek oluşturulmuştur:

1. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilkökul matematik kitapları taranarak, bu kitaplarda yer alan problemler arasından değişim problemleri seçilmiştir (Riley vd., 1983).

2. Bu problemler sayıca yetersiz kaldığından, araştırmacılar tarafından bu örneklere benzer problemler yazılarak bir problem havuzu oluşturulmuştur.
3. Oluşturulan havuzdaki problemlerin, araştırma amacına uygunluğu ve problem cümlelerindeki ifadelerin anlaşılabilirliğine ilişkin olarak, biri matematik diğeri özel eğitim alanında uzman iki öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır.
4. Uzmanlar tarafından uygun görülen problemler arasından, değişim problemlerinin her bir alt türü için eşit sayıda örnek rastgele seçilerek şemaya dayalı strateji öğretimi aşaması için 12, kendini izleme stratejisi öğretimi aşaması için 24 soruluk problem testleri oluşturulmuştur.
5. Bu testler arasından değerlendirme ve öğretim oturumlarında kullanılan testler rastgele belirlenmiş ve her bir öğrenci için bu testler aynı sırada kullanılmıştır.

Problem testi değerlendirme formu: Araştırmacılar tarafından hazırlanan bu formda, öğrencinin adı, sınıfı, test numarası ve uygulama tarihine ilişkin bilgiler ile bir kayıt tablosu yer almaktadır. Kayıt tablosu, problem numaralarının olduğu satırlar ile doğru ve yanlış cevaplar ile boş bırakılan soruların işaretleneceği sütunlardan oluşmaktadır.

Araştırma verilerinin toplanmasında problem testi değerlendirme formu kullanılmıştır. Uygulamacı, öğrencilerin her bir değerlendirme testindeki problemlere uyguladığı çözümleri inceleyerek doğru, yanlış ve boş cevapları bu forma kaydetmiştir. Daha sonra şema aşaması için doğru cevap sayıları, kendini izleme aşaması için doğru cevap yüzdeleri ve problem başına harcanan süre hesaplanarak grafiklere işlenmiştir. Doğru cevap yüzdesi; “Doğru Cevap Sayısı / (Doğru Cevap Sayısı + Yanlış Cevap Sayısı) x 100 formülü” ile; problem başına harcanan ortalama süre, “Toplam Süre (sn.) / Çözülen Problem Sayısı” formülü ile hesaplanmıştır.

Sosyal Geçerlik Değerlendirme Formu (SGDF) : Araştırmanın sosyal geçerlik verilerini toplamak amacıyla araştırmacılar, Jitendra ve diğerleri (1999) tarafından önerilen Strateji Anketi’nde yer alan maddelere benzer maddelerden oluşan bir SGDF (EK1) oluşturmuştur. Uygulama sürecinin sonunda öğrencilere bu form verilerek her madde için kendilerine uygun olan seçeneklerden (Evet/Hayır/Bilmiyorum) yalnızca birini işaretlemeleri istenmiştir.

Uygulama Güvenirliği Formu: Araştırmanın uygulama güvenirliliği verilerini toplamak amacıyla, yazılı öğretim süreçlerinde yer alan uygulamacı davranışları ile değerlendirme oturumlarında uyulması gereken davranışlar form haline getirilmiştir. Her öğretim ve değerlendirme oturumu için o oturuma özgü uygulamacı davranışlarını içeren formlar, kullanım yönergesi, davranış listesi ve kayıt bölümlerinden oluşmaktadır.

Öğretim Materyalleri

Bu çalışmada, şemaya dayalı strateji ve kendini izleme stratejisinin öğretimi için araştırmacılar tarafından, Jitendra ve Hoff (1996) ile Tuncer’in (2009) çalışmalarından yararlanılarak ayrıntılı öğretim süreçleri yazılmıştır. Ayrıca her öğretim oturumunda, problem havuzundan rastgele seçilen 12(birinci aşama için) ve 24(ikinci aşama için) problemden oluşan bir çalışma kağıdı kullanılmıştır. Her oturumda farklı çalışma kağıtları kullanılmış olup birinci evre için toplam 5, ikinci evre için de toplam 4 çalışma kağıdı hazırlanmıştır. Bunların yanı sıra destekleyici olarak değişim şeması örneği (bkz. Şekil1) ve kural fişleri (bkz. Şekil2) kullanılmıştır. Kendini izleme stratejisinin öğretiminde ayrıca kayıt çizelgeleri (Ek2), cevap anahtarları ve doğru-yanlış grafikleri (Ek3) kullanılmıştır.

<p>Artma Kuralı: Problemde artma oluyorsa bütün sayı sonuç miktarıdır.</p>
<p>Azalma Kuralı: Problemde azalma oluyorsa bütün sayı başlangıç miktarıdır.</p>
<p>Toplama Kuralı: Bütün sayıyı bilmiyorsam toplama (+) yaparım.</p>
<p>Çıkarma Kuralı: Bütün sayıyı biliyorsam çıkarma (-) yaparım.</p>

Şekil 2. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretim sürecinde kullanılan kural fişleri

Uygulama süreci

Bu araştırmada uygulama süreci iki evreden oluşmaktadır. Birinci evrede şemaya dayalı strateji öğretimi ile öğrencilere sözel problem çözme becerilerinin kazandırılması; ikinci evrede ise kendini izleme stratejisi öğretimi ile öğrencilerin şemaya dayalı strateji ile problem çözme doğruluğu ve hızının artırılması hedeflenmiştir. Aşağıda bu evrelerde gerçekleştirilen uygulama süreçlerinin detaylarına yer verilmektedir.

Birinci Evre: Şemaya Dayalı Strateji Öğretimi

Başlama düzeyi: Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin öğretiminden önce katılımcıların var olan sözel problem çözme performanslarını belirlemek üzere 12 soruluk değişim problemi testleri uygulanmıştır. Uygulamacı, katılımcılara testi verip problemleri okuyup altındaki boşluğa çözümünü yazmasını istemiştir. Katılımcılar testi tamamladıktan sonra uygulamacı testteki cevapları inceleyerek problem testi değerlendirme formuna doğru ve yanlış cevapları kaydetmiştir.

Öğretim (Şemaya dayalı strateji öğretimi): Şemaya dayalı problem çözme stratejisi beş basamakta gerçekleştirilmiştir. Uygulamacı öncelikle öğrenciye değişim problemlerinde başlangıç, değişim ve sonuç olmak üzere üç öge bulunduğunu söyleyerek değişim şeması üzerinde bu öğeleri tanıtmıştır. Daha sonra her bir basamak için model olma, rehberli uygulama ve bağımsız uygulama aşamalarını izleyerek öğretimi gerçekleştirmiştir. Uygulamacı her bir basamağın nasıl uygulandığına üç örnek problem üzerinde yüksek sesle düşünerek model olmuştur. Ardından öğrencinin o basamağı uygulaması için rehberli uygulama yapılmıştır. Rehberli uygulamalar sırasında uygulamacı, anında düzeltici dönütler ve yönlendirici sorular ile öğrencinin uygulamasına rehberlik etmiştir. Öğrenci dönüte gereksinim duymaksızın basmağı uygular hale geldiğinde bağımsız uygulamaya geçilmiştir. Bir basamaktan diğerine geçişte öğrencinin ard arda üç örnekte o basamağı bağımsız olarak uygulaması ölçüt alınmıştır. Bu basamaklara ilişkin ayrıntılı bilgi Tablo 5' te verilmiştir.

Öğretim sonu: Katılımcıların öğretim sonu performanslarını belirlemek üzere öğretim sonu ölçümleri, başlama düzeyi oturumlarına benzer şekilde gerçekleştirilmiştir.

Genelleme: Bu araştırmada öğrencilerin şemaya dayalı stratejiyi farklı kişilerin varlığında kullanıp kullanmayacaklarını belirlemek amacıyla genelleme safhası öğrencilerin matematik öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Başlama düzeyi ve öğretim sonu oturumlarında kullanılan problem testlerine eşdeğer bir problem testi, her öğrencinin son öğretim sonu değerlendirmesinden bir gün sonra kendi matematik öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı, matematik öğretmenlerine testin uygulanması ile ilgili bir uygulama yönergesi vermiş ve sözel olarak açıklama yapmıştır. Genelleme oturumları öğrencilerin kendi sınıf ortamlarında gerçekleştirilmiştir.

İzleme: Her bir katılımcı ile son öğretim sonu oturumundan 12 gün sonra bir oturum izleme ölçümü yapılmıştır. İzleme ölçümleri başlama düzeyi ve öğretim sonu ölçümleri ile benzer şekilde yapılmıştır. Tüm öğrencilerin izleme verileri tamamlandıktan sonra ikinci evreye geçilmiştir.

Araştırmanın dönem sonuna denk gelmesinden kaynaklı süre kısıtı nedeniyle her öğrenciden bir oturum genelleme ve bir oturum izleme verisi alınabilmiştir.

Tablo 5. Şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretim basamakları

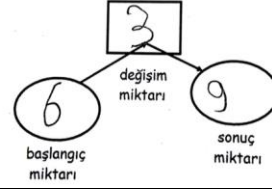
Öğretim Basamakları

1. Basamak:

Problem öğelerinin ayırt edilmesi

Bu basamakta, öğrencilerin okudukları problemdeki öğeleri değişim şemasına yerleştirmesi için çalışılmıştır. İçinde bilinmeyen miktar olmayan küçük öyküler kullanılmıştır.

- 5) Hülya öğretmenin 6 öğrencisi vardı. 3 öğrenci daha geldi. Hülya öğretmenin 9 öğrencisi oldu.

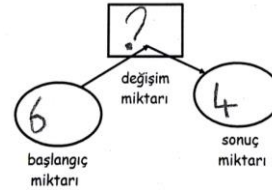


2. Basamak:

Problemdeki bilinmeyen miktarın belirlenmesi

Problemdeki bilinmeyen miktarın belirlenmesi ve problem şemasındaki yerine "?" çizilmesi bu aşamada öğretilmiştir. Öğretim sırasında öğrencinin bilinmeyen miktarı bulması için öğretmen kolaylaştırıcı sorular sorarak öğretimi yapılandırmıştır. İçinde bilinmeyen miktar bulunan gerçek problemlerle çalışılmıştır.

- 11) Buzdolabında 6 tane salatalık vardı. Nermin, çürüyen salatalıkları çöpe attı. Buzdolabında 4 salatalık kaldı. Nermin çöpe kaç salatalık attı?

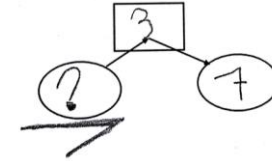


3. Basamak:

Problemdeki bütün sayının belirlenmesi

Bu basamakta öğrencilere değişim problemlerindeki en büyük sayıyı bulma öğretimi yapılmıştır. Bir değişim probleminde en büyük sayıyı bulmak için ilk olarak problemde artma mı yoksa azalma mı olduğunu belirlemek gerekmektedir. Bunun için artma ve azalma kurallarından (bkz. Şekil2) yararlanılmıştır. Öğretimin bu basamağında önce artma bildiren sonra azalma bildiren değişim problemlerinde en büyük sayıyı bulma çalışması yapılmış, ardından artma ve azalma bildiren değişim problemleri karışık olarak sunulmuştur.

- 7) Öğretmeni Gökhan'a ödevler vermişti. Gökhan ödevlerinden 3 tanesini yaptı. Geriye 7 ödevi kaldı. Öğretmeni Gökhan'a kaç ödev vermişti?

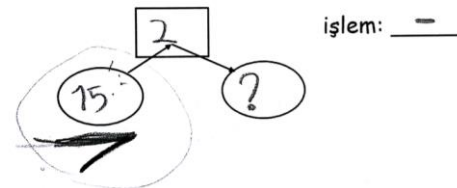


4. Basamak:

Problemi çözmek için gerekli işlemin belirlenmesi

Bu basamakta problemin çözümü için gerekli işlemi belirlemek üzere işlem ailesi kavramı kullanılarak toplama ve çıkarma kurallarından (bkz. Şekil2) yararlanılmıştır. Öğretimin bu basamağında önce en büyük sayının bilinmediği, sonra en büyük sayının bilindiği ardından da karışık örneklerle alıştırma yaptırılmıştır.

- 3) Dolmuşta 15 tane boş yer vardı. Boş koltuklardan 2 tanesine yolcu oturdu. Dolmuşta kaç tane boş yer kaldı?

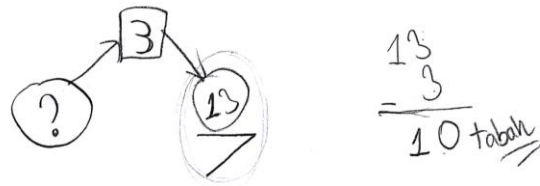


5. Basamak:

Problemin çözülmesi

Problemi çözme basamağında daha önce öğretimi yapılan basamaklar problem çözme stratejisi içinde bütünleştirilmiştir. Öğretmen sorular sorarak süreci yapılandırmış ve öğrencilerin daha önce öğrendiği basamakları uygun sırayla uygulamasını sağlamıştır. Bu basamakta hazır şemalar kaldırılmış ve öğrencinin problemi okuduktan sonra şemayı kendisinin çizip problem öğelerini şemaya yerleştirerek problemi çözmesi istenmiştir.

- 5) Masada tabaklar vardı. Cumhur, masaya 3 tabak daha koydu. Masada toplam 13 tabak oldu. Başlangıçta masada kaç tabak vardı?



İkinci Evre: Kendini İzleme Stratejisi Öğretimi

Başlama düzeyi: Kendini izleme stratejisi öğretimi öncesinde katılımcıların şemaya dayalı strateji kullanarak problem çözme performansları (doğruluk ve hız) 24 soruluk değişim problemi testleri ile belirlenmiştir. Testlerde yer alacak problem sayısı ve 15 dakikalık sürenin belirlenmesinde, öğrencilerin birinci araştırma evresindeki ortalama problem çözme hızlarının ranji baz alınmıştır. Uygulamacı, katılımcılara testi verip 15 dakika içerisinde çözebildikleri kadar problemi şemaya dayalı stratejiyi kullanarak çözmelerini istemiştir. Uygulamacı, başlama işaretini verdikten sonra cep telefonunun zamanlayıcısını kullanarak 15 dakikalık süreyi başlatmış ve süre bitiminde öğrencilerden kalemlerini bırakmalarını istemiştir. Öğrencilerin doğru ve yanlış cevapları problem değerlendirme formuna kaydedilmiş ve problem başına harcanan ortalama süre hesaplanmıştır.

Öğretim (Kendini İzleme Stratejisi Öğretimi): Uygulamacı, kendini izleme stratejisi öğretimine, öğrenci ile matematik problemlerini doğru ve hızlı çözenin önemi hakkında tartışarak başlamıştır. Bu aşamada öğrencinin problemleri daha hızlı ve daha dikkatli çözmesi gerektiğini fark ederek bunu başarmak üzere güdülenmesi amaçlanmıştır. Daha sonra öğrenciye öğretim sırasında kullanılacak materyaller tanıtılarak kendini izleme süreci ile ilgili model olunmuştur. Model olma aşamasında uygulamacı, öğrencinin birinci başlama düzeyi oturumunda çözdüğü testi cevap anahtarı ile karşılaştırarak kendini izleme kayıt çizelgesini (bkz. Ek2) doldurmuştur. (Problem öğelerinin şemaya tam ve doğru yerleştirildiği, en büyük miktarın doğru işaretlendiği, doğru aritmetik işlemin yapılarak doğru sonucun bulunduğu cevaplar doğru, bunlardan birinin eksik ya da yanlış olduğu cevaplar ise yanlış kabul edilmiştir.) Kayıt çizelgesindeki doğru ve yanlış sayılarına göre doğru-yanlış grafiğini işaretlemiştir. Uygulamacı tüm aşamalara yüksek sesle düşünerek model olmuştur. Ardından rehberli uygulama aşamasında öğrencinin kendini izleme sürecini yüksek sesle düşünerek uygulaması istenmiş, öğrencinin ihtiyaç duyduğu kısımlarda araştırmacı yönlendirmeler yapmıştır. Son olarak bağımsız uygulama aşamasında öğrencinin kendini izleme sürecini yardım almaksızın gerçekleştirmesi beklenmiştir. Öğretim sürecinde, öğrenci test çözmemiş, başlama düzeyi oturumlarında çözdüğü testler üzerinde kendini izleme stratejisini uygulamayı öğrenmiştir.

Öğretim sonu: Kendini izleme stratejisi öğretimi sonunda öğrencilerin problem çözme performansını belirlemek üzere öğretim sonu ölçümleri başlama düzeyine benzer şekilde gerçekleştirilmiştir.

Tercih Oturumları: Araştırma sürecinin sonunda, öğrencilerin şemaya dayalı stratejiyi problem çözmek için kendiliğinden kullanıp kullanmayacaklarını görmek amacıyla üç adet tercih oturumu yapılmıştır. Öğrencilere 24 soruluk değişim problemleri testi verilmiş ve 15 dakika içerisinde çözebildikleri kadar problemi çözmeleri istenmiştir. Öğrencilere problemleri şema kullanarak ya da kendi tercih ettikleri başka bir yöntemle çözebilecekleri söylenmiş ve teste başlamadan önce tercihleri sorulmuştur. Birinci öğrenci problemleri şema kullanarak, ikinci ve üçüncü öğrenciler ise kendi yöntemleriyle çözmeyi tercih etmişlerdir. Öğrenciler, üç oturumda da tercih ettikleri yöntemi kullanmıştır.

Verilerin Analizi

Tek-denekli deneysel desenler ile gerçekleştirilen araştırmalarda veriler grafik üzerinde gösterilir ve görsel olarak analiz edilir (Tawney ve Gast, 1984). Bu çalışmada verilerin görsel analizi, çizgi grafiği aracılığıyla yapılmıştır.

Güvenirlilik Verileri

Çalışmada gözlemciler arası güvenirlilik verilerinin toplanması için tüm değerlendirme aşamalarında öğrenciler tarafından çözülen problem testlerinin %40'ı iki bağımsız gözlemci tarafından puanlanmıştır. Gözlemciler arası güvenirlilik yüzdesi: $Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100$ formülü ile hesaplanmış ve tüm katılımcılar için %100 olarak bulunmuştur.

Uygulama güvenirliliğini hesaplamak üzere, bir bağımsız gözlemci tarafından her öğrenci için hem şema aşaması hem de kendini izleme aşamasındaki öğretim oturumlarının tamamına, değerlendirme oturumlarının %40'ına ait kamera kayıtları izlenerek uygulama güvenirliliği formları doldurulmuştur. $Gözlenen\ uygulamacı\ davranışı / planlanan\ uygulamacı\ davranışı \times 100$ formülü ile hesaplanan (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2013) uygulama güvenirliliği %96'dır.

BULGULAR

Birinci Evre: Şemaya Dayalı Strateji Öğretimine İlişkin Bulgular

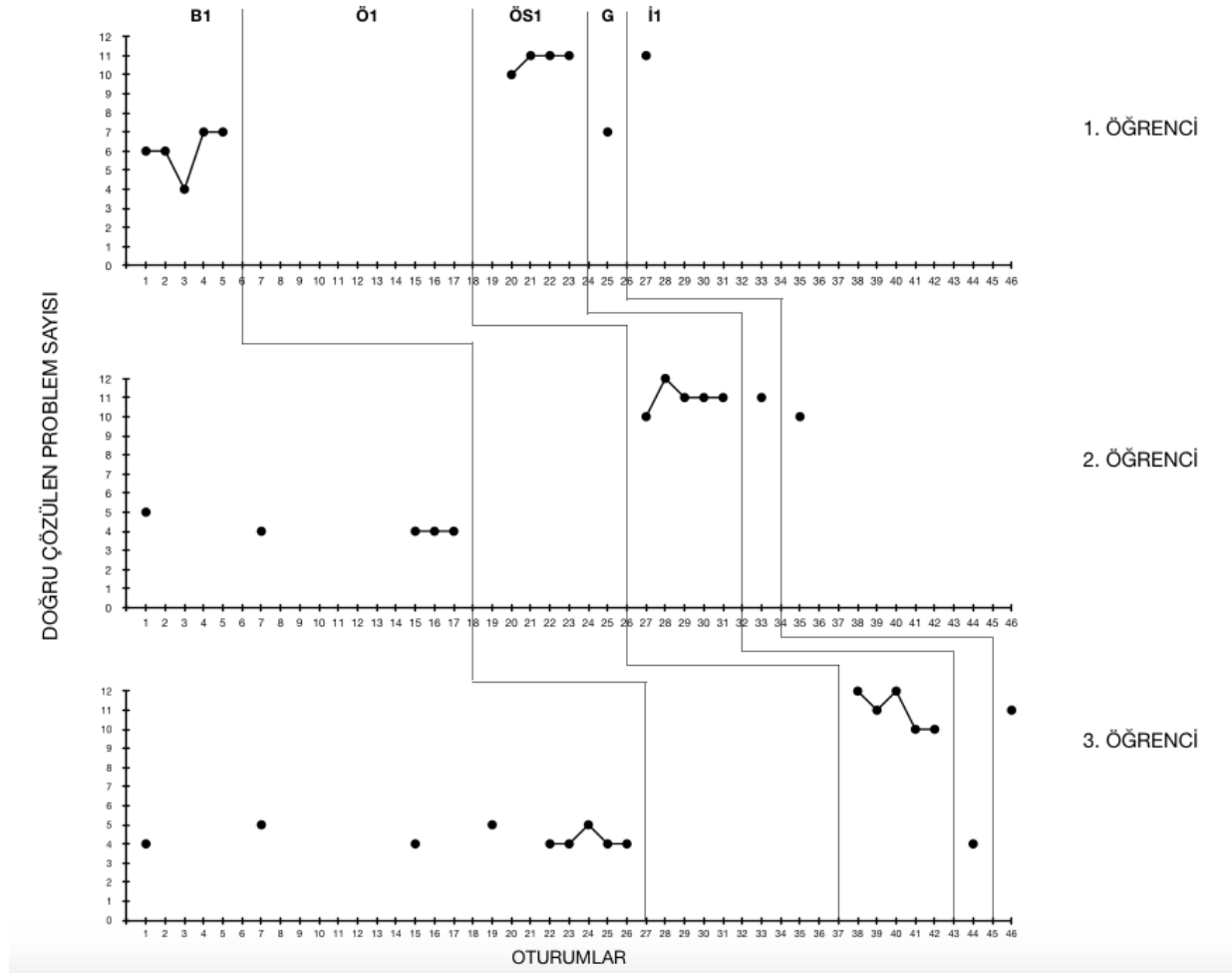
Şemaya dayalı strateji öğretiminin, katılımcıların sözel problem çözme becerileri üzerindeki etkililiğine ilişkin veriler Şekil 3' te gösterilmiştir. Grafikte başlama düzeyi "B1", öğretim süreci "Ö1", öğretim sonu "ÖS1", genelleme "G" ve izleme "İ" olarak isimlendirilmiştir.

Edinim Bulguları

Şekil 3' te görüldüğü gibi birinci öğrencinin başlama düzeyinde doğru çözdüğü problem sayıları sırasıyla 6,6,4,7 ve 7, ortalaması ise 6'dır. Başlama düzeyi oturumlarında kararlılık elde edildikten sonra şemaya dayalı strateji öğretimine geçilmiştir. Toplam 12 oturum süren öğretimin ardından gerçekleştirilen öğretim sonu oturumlarının ilkinde öğrencinin doğru çözdüğü problem sayısı ani bir artış göstererek 10'a ulaşmış, sonraki üç oturumda ise 11 olarak kararlılık göstermiştir, öğretim sonu ortalaması 10.7'dir.

Birinci öğrencinin başlama düzeyi ve öğretim evrelerinin başladığı günlerde ikinci öğrenci ile birer yoklama oturumu gerçekleştirilmiş, öğrenci bu yoklama oturumlarında sırasıyla 5 ve 4 problemi doğru çözmüştür. Birinci öğrencinin öğretim sürecinin sonuna doğru ikinci öğrencinin başlama düzeyi verileri toplanmaya başlanmış, öğrenci üç oturumda da sadece 4 problemi doğru çözmüştür. Başlama düzeyi verilerinde üç oturum üst üste kararlılık elde edildiği için ikinci öğrenciyle şemaya dayalı strateji öğretimine geçilmiştir. Toplam 7 oturum süren öğretimin ardından gerçekleştirilen öğretim sonu oturumlarının ilkinde öğrencinin doğru çözdüğü problem sayısı ani bir artış göstererek 10'a ulaşmış, sonraki oturumlarda ise 12,11,11 ve 11 olarak kararlılık göstermiştir, öğretim sonu ortalaması 11'dir.

Birinci öğrenci ve ikinci öğrencilerin başlama düzeyi ve öğretim evrelerinin başladığı günlerde birer oturum olmak üzere, üçüncü öğrenci ile toplam dört yoklama oturumu gerçekleştirilmiş, öğrenci bu yoklamalarda sırasıyla 4,5,4 ve 5 problemi doğru çözmüştür. İkinci öğrencinin öğretim sürecinin sonuna doğru üçüncü öğrencinin başlama düzeyi verileri toplanmaya başlanmış, öğrenci başlama düzeyi oturumlarında sırasıyla 4,4,5,4 ve 4 problemi doğru çözmüştür. Başlama düzeyi verilerinde üç oturum üst üste kararlılık elde edildiğinde üçüncü öğrenciyle şemaya dayalı strateji öğretimine geçilmiştir. Toplam 9 oturum süren öğretimin ardından gerçekleştirilen öğretim sonu oturumlarının ilkinde öğrencinin doğru çözdüğü problem sayısı ani bir artış göstererek 12'ye ulaşmış, sonraki oturumlarda ise 11,12,10 ve 10 olarak kararlılık göstermiştir, öğretim sonu ortalaması 11'dir.



ŞEKİL 3. Şemaya dayalı strateji öğretimi öncesinde ve sonrasında öğrenciler tarafından doğru çözülen problem sayıları

Genelleme Bulguları

Her üç öğrencinin genelleme evresine ilişkin bulgular incelendiğinde ikinci öğrencinin, şemaya dayalı problem çözme stratejisini matematik öğretmeninin varlığında problem çözerken de kullanmaya devam ettiği, ancak birinci ve üçüncü öğrencilerin matematik öğretmenlerinin varlığında problem çözerken şemaya dayalı problem çözme stratejisini kullanmadıkları görülmüştür. Matematik öğretmeni tarafından verilen değişim problemleri testinde problemleri şemaya dayalı problem çözme stratejisini kullanarak çözen ikinci öğrencinin doğru çözdüğü problem sayısı 11 olup öğretim sonu verileri ile tutarlılık gösterirken, şemaya dayalı problem çözme stratejisini kullanmayan birinci ve üçüncü öğrencilerin doğru çözdükleri problem sayıları sırasıyla 7 ve 4 olmak üzere başlama düzeyi seviyesinde kalmıştır.

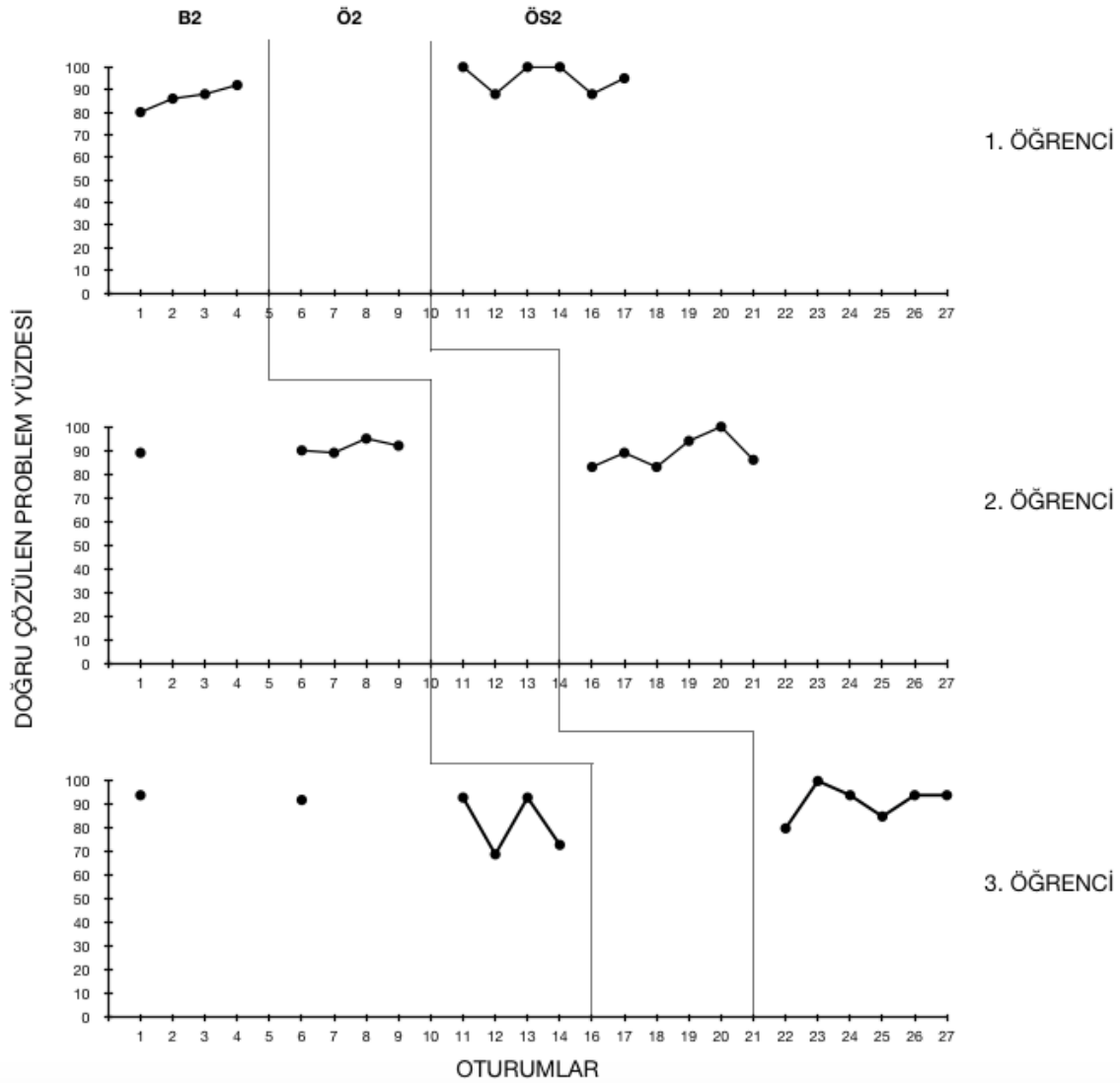
İzleme Bulguları

Şekil 3'te görüldüğü gibi her öğrenci için öğretim sonu oturumları tamamlandıktan on iki gün sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında birinci, ikinci ve üçüncü öğrenciler sırasıyla 11, 10 ve 11 problemi doğru çözmüştür. Dolayısıyla üç öğrenci de izleme oturumunda, başlama düzeyi ortalamasının üstünde ve öğretim sonu ortalaması ile tutarlı bir doğruluk performansı sergilemiştir. Bu bulgular, hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretimi ile edindikleri sözel problem çözme becerilerini öğretimden sonra da sürdürdüklerini göstermektedir.

İkinci Evre: Kendini İzleme Strateji Öğretimine İlişkin Bulgular

Öğrencilere şemaya dayalı strateji öğretiminin yapıldığı ilk uygulama evresi sona erdikten sonra kendini izleme stratejisinin öğretildiği ikinci evreye geçilmiştir. Kendini izleme evresine ilişkin öğrencilerin doğru çözdüğü problem yüzdelere ilişkin veriler Şekil4' te, problem başına

harcanan ortalama süreye ilişkin veriler ise Şekil 5' te gösterilmektedir. Kendini izleme evresi araştırmanın ikinci evresi olduğundan, grafiklerde başlama düzeyi "B2", öğretim süreci "Ö2" ve öğretim sonu da "ÖS2" olarak isimlendirilmiştir.



ŞEKİL 4. İkinci uygulama evresinin başlama düzeyi ve öğretim sonu oturumlarında doğru çözülen problem yüzdeleri

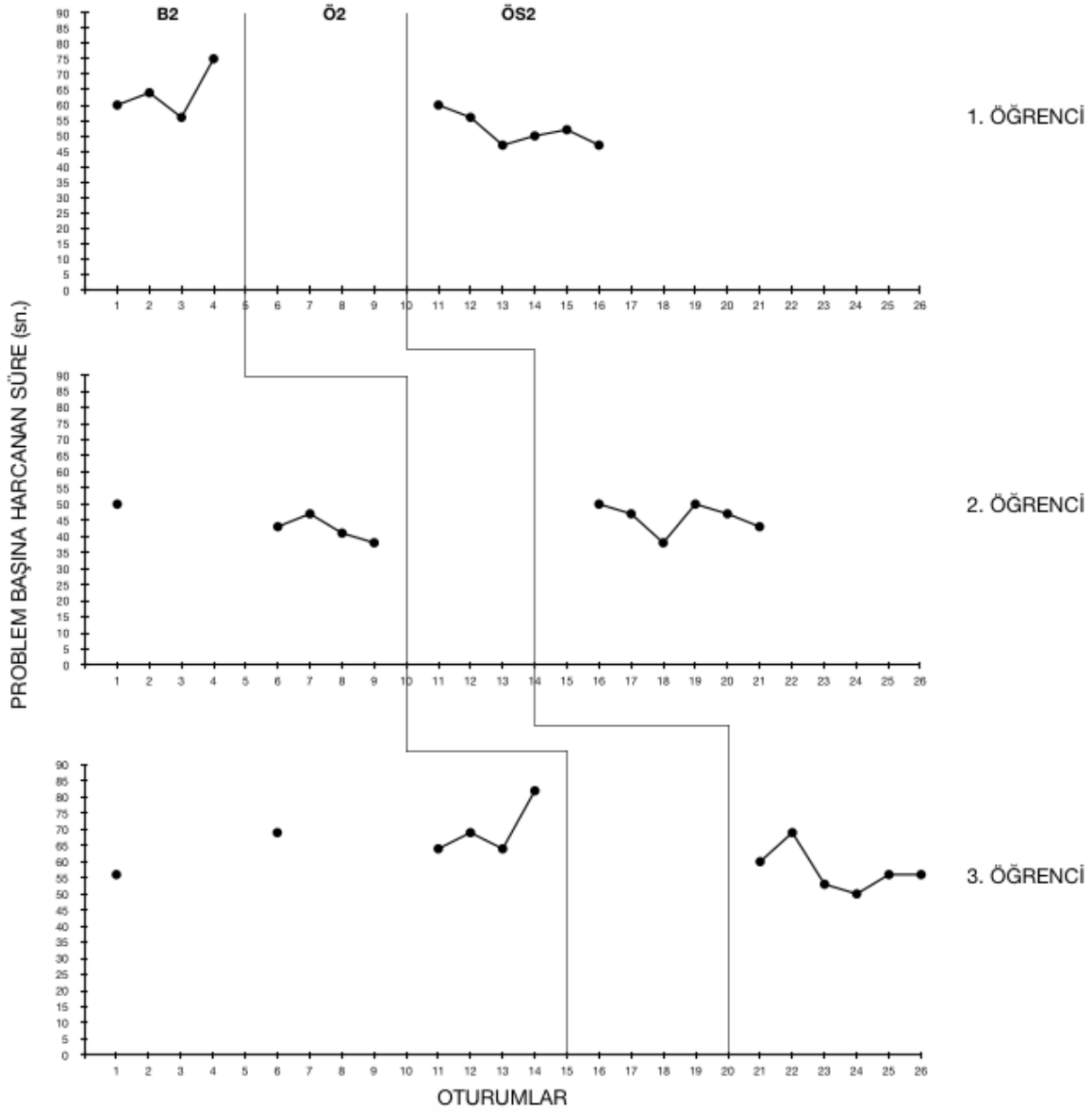
Problem Çözme Doğruluğuna İlişkin Bulgular

Kendini izleme stratejisi öğretimi öncesi ve sonrasında öğrencilerin problem çözme doğruluk oranlarına ilişkin bulgular Şekil 4' de gösterilmiştir. Kendini izleme öğretimi, birinci ve üçüncü öğrenciler ile dört, ikinci öğrenci ile üç oturum sürmüştür. Şekil 4' te görüldüğü gibi birinci öğrencinin başlama düzeyi verileri %80 ile %92 aralığında, öğretim sonu verileri ise %88 ile %100 aralığında bulunmaktadır, örtüşme oranı %33'tür. Öğrencinin öğretim sonundaki ortalama doğruluk yüzdesi, başlama düzeyi ortalamasından %8 daha yüksektir. İkinci öğrencinin başlama düzeyi verileri %89 ile %95 aralığında, öğretim sonu verileri ise %83 ile %100 aralığında bulunmaktadır, örtüşme oranı %33'tür. Öğretim sonuna ait ortalama doğruluk yüzdesi hafif bir düşüş göstermekle birlikte başlama düzeyi ortalamasına yakın bir düzeyde kalmıştır. Üçüncü öğrencinin başlama düzeyi verileri %69 ile %94 aralığında, öğretim sonu verileri ise %80 ile %100 aralığında bulunmaktadır, örtüşme oranı %33'tür. Öğrencinin öğretim sonuna (ÖS2) ait ortalama doğruluk yüzdesi, başlama düzeyi (B2) ortalamasından %5 daha yüksektir. Bu bulgular,

kendini izleme stratejisi ile yapılan öğretimin birinci ve üçüncü öğrencilerin doğru problem çözme yüzdelerinde artışa yol açtığı, ikinci öğrencinin doğru problem çözme yüzdesinde ise bir artışa yol açmadığı izlenimi vermektedir.

Problem Çözme Hızına İlişkin Bulgular

Kendini izleme stratejisi öğretimi öncesinde ve sonrasında öğrencilerin problem çözme hızına ilişkin bulgular Şekil 5'te gösterilmiştir. Birinci öğrenci, kendini izleme stratejisi öğretiminden önce gerçekleştirilen başlama düzeyi oturumlarında sırasıyla 15, 14, 16 ve 12 problem çözmüş ve problem başına ortalama 60, 64, 56 ve 75 saniye harcamıştır. Şekil 5'te görüldüğü gibi öğrencinin problem çözme süresine ilişkin başlama düzeyi verileri değişkenlik göstermekle birlikte artan bir eğim izlemiştir. Öğretim sonu oturumlarda ise öğrenci sırasıyla 15, 16, 19, 18, 17 ve 19 problem çözmüş ve problem başına ortalama 60, 56, 47, 50, 52 ve 47 saniye harcamıştır. Şekil 3' te görüldüğü gibi öğretim sonunun ilk veri noktası başlama düzeyinin son veri noktasına göre ani bir düşüş göstermiştir (75 saniyeden 60 saniyeye). Öğrencinin problem çözme süresine ilişkin öğretim sonu verileri azalan yönde kararlı bir eğim izlemiştir. Öğrencinin problem başına harcanan ortalama süreye ilişkin başlama düzeyi ortalaması 64 sn. iken bu süre öğretim sonunda 52 saniyeye düşmüştür.



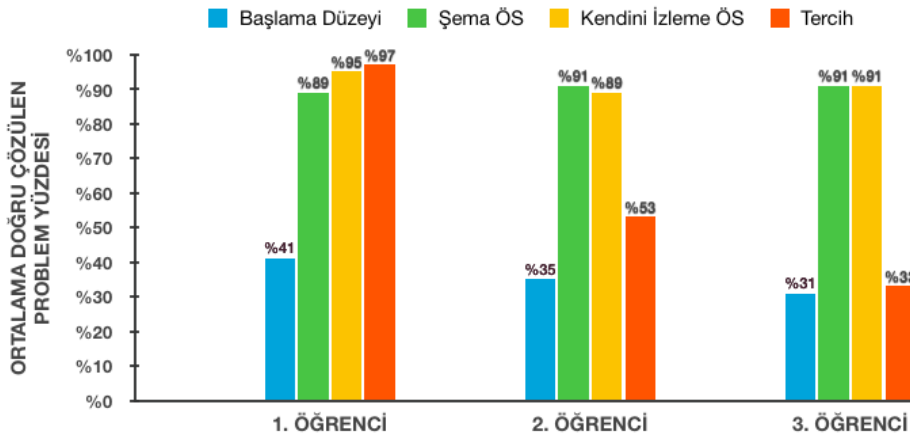
ŞEKİL 5. İkinci uygulama evresinin başlama düzeyi ve öğretim sonu oturumlarında problem başına harcanan ortalama süreler

İkinci öğrenci ile başlama düzeyi evresinde (B2) bir yoklama ve dört başlama düzeyi oturumu gerçekleştirilmiştir. Öğrenci, yoklama oturumunda 18 problem çözmüş ve problem başına ortalama 50 saniye harcamıştır. Başlama düzeyi oturumlarında ise sırasıyla 20, 19, 21, 23 problem çözmüş ve problem başına ortalama 43, 47, 41 ve 38 saniye harcamıştır. Şekil 3'te görüldüğü gibi öğrencinin problem çözme süresine ilişkin başlama düzeyi verileri 38-47 sn. aralığında karardır. Öğretimden sonra ise öğrenci oturumlarda sırasıyla 18, 19, 23, 18 problem çözmüş ve problem başına ortalama 50, 47, 38, 50, 47 ve 43 saniye harcamıştır. Şekil 5' te görüldüğü gibi öğretim sonunun ilk veri noktası başlama düzeyinin son veri noktasına göre ani bir artış göstermiştir (38 saniyeden 50 saniyeye). Öğrencinin ortalama problem çözme süresine ilişkin öğretim sonu verileri sabit ve kararlı bir eğim izlemiştir. Öğretim sonu verilerinin %67'si başlama düzeyi verileri ile aynı düzey aralığında bulunmaktadır (örtüşme oranı %67). Öğrencinin problem başına harcanan ortalama süreye ilişkin başlama düzeyi ortalaması 44 saniye, öğretim sonu ortalaması ise 46 saniyedir.

Üçüncü öğrenci ile başlama düzeyi evresinde (B2) iki yoklama ve dört başlama düzeyi oturumu gerçekleştirilmiştir. Öğrenci, yoklama oturumlarında sırasıyla 16 ve 13 problem çözüp problem başına ortalama 56 ve 69 saniye harcamıştır. Başlama düzeyi oturumlarında ise sırasıyla 14, 13, 14, 11 problem çözmüş ve problem başına ortalama 64, 69, 64 ve 82 saniye harcamıştır. Şekil 3'te görüldüğü gibi öğrencinin problem çözme süresine ilişkin başlama düzeyi verileri değişkenlik göstermekle birlikte artan bir eğim izlemiştir. Öğretim sonu oturumlarda ise öğrenci sırasıyla 15, 13, 17, 18, 16, 16 problem çözmüş ve problem başına ortalama 60, 69, 53, 50, 56 ve 56 saniye harcamıştır. Şekil 5' te görüldüğü gibi öğretim sonunun ilk veri noktası başlama düzeyinin son veri noktasına göre ani bir düşüş göstermiştir (82 saniyeden 60 saniyeye). Öğrencinin problem çözme süresine ilişkin öğretim sonu verileri değişken fakat azalan yönde bir eğim izlemiştir. Öğretim sonu verilerinin yalnızca %16'sı başlama düzeyi verileri ile aynı düzey aralığında bulunmaktadır (örtüşme oranı %16). Öğrencinin problem başına harcanan ortalama süreye ilişkin başlama düzeyi ortalaması 67 sn. iken bu süre öğretim sonunda 57 saniyeye düşmüştür.

Tercih Oturumlarına İlişkin Bulgular

Tercih oturumlarında, birinci öğrenci problemleri şema kullanarak çözmeyi, ikinci ve üçüncü öğrenciler ise kendi yöntemleriyle çözmeyi tercih etmişlerdir. Her öğrenci üç oturumda da kendi tercih ettiği yöntemle problem çözmüştür. Öğrencilerin başlama düzeyi, şema öğretim sonu, kendini izleme öğretim sonu ve tercih safhalarında ortalama doğru çözdükleri problem yüzdelere ilişkin veriler Şekil 6'da gösterilmiştir.



ŞEKİL 6. Başlama Düzeyi, Şema Öğretim Sonu, Kendini İzleme Öğretim Sonu ve Tercih Safhalarında Ortalama Doğru Çözülen Problem Yüzdeleri

Şekil 6 incelendiğinde, şema kullanarak problem çözmeyi tercih eden birinci öğrencinin ortalama doğru çözdüğü problem yüzdesinin başlama düzeyinden oldukça yüksek ve %100'e yakın olduğu, şema kullanmadan problem çözmeyi tercih eden ikinci ve üçüncü öğrencilerin ortalama doğru çözdükleri problem yüzdelерinin ise başlama düzeyine yakın değerlerde kaldığı görülmüştür.

Sosyal Geçerliğe İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, sosyal geçerlik değerlendirme formlarındaki tüm maddeler için "EVET" seçeneğini işaretledikleri görülmüştür. Tüm öğrenciler, şema kullanarak problem çözmenin kolay ve eğlenceli olduğunu, şema kullandıklarında problemi daha kolay anladıklarını ve şema kullanmanın problemi çözmeye yardımcı olduğunu bildirmişlerdir. Tüm öğrenciler şema kullanarak problem çözmeye devam edeceklerini ve arkadaşlarına da tavsiye edeceklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca tüm öğrenciler, çözdükleri testleri kendi kendilerine kontrol etmeyi eğlenceli bulduklarını, doğrularının artışı grafikte görmelerinin kendilerini mutlu ettiğini ve başarılı hissetmelerini sağladığını ifade etmiş ve grafikteki doğrularını artırmak için problemleri daha dikkatli ve daha hızlı çözmeye çalıştıklarını bildirmişlerdir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretiminin, hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin sözel problem çözme becerilerini edinme, sürdürme ve farklı kişilere genellemeleri; kendini izleme stratejisi öğretiminin ise öğrencilerin sözel problem çözme süresi ve doğruluğu üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada ayrıca hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin kendi tercihlerine bırakıldığında şemaya dayalı problem çözme stratejisini sözel problem çözmek için kullanıp kullanmadıkları da araştırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, a) şemaya dayalı strateji öğretiminin tüm katılımcıların sözel matematik problemlerini çözme becerilerini kazanmalarında ve sürdürmelerinde etkili olduğunu; b) katılımcılardan sadece birinin bu becerileri farklı öğreticilere genellebildiğini; c) kendini izleme stratejisi öğretiminin iki öğrencinin sözel problem çözme hızlarını ve doğruluğunu artırmada etkili olurken, bir öğrencinin problem çözme hızı ve doğruluğunda anlamlı bir değişikliğe yol açmadığını göstermiştir.

Araştırmanın bulguları, şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretiminin hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin değişim türü sözel problemleri çözme becerilerinde önemli artışlara yol açtığını göstermiştir. Bu bulgular, şemaya dayalı strateji öğretiminin öğrenme gücüne olan (Jitendra, George, Sood ve Price, 2010; Jitendra, Hoff ve Beck, 1999; Jitendra vd., 1998; Jitendra ve Hoff, 1996; Na, 2009; Xin, Jitendra ve Deatline- Buchman, 2005;), normal gelişim gösteren (Jitendra, Star, Rodriguez, Lindell ve Someaki, 2011; Jitendra vd., 2009; Owen ve Fuchs, 2002), düşük matematik başarısı sergileyen (Jitendra vd., 2002; Leh, 2011), otizm spektrum bozukluğu olan (Rockwell, Griffin ve Jones, 2011), görme yetersizliği olan (Tuncer, 2009) ve zihinsel yetersizliği olan (Karabulut vd., 2014) öğrencilerin sözel problem çözme becerilerine etkisini inceleyen önceki araştırmaların bulgularını destekler niteliktedir.

Şemaya dayalı strateji öğretiminin, çalışmaya katılan öğrencilerin sözel problem çözme becerilerini artırmada etkili olmasını sağlayan çeşitli sebeplerden söz edilebilir. İlk olarak, ön değerlendirmeler sayesinde tüm katılımcıların sözel problem çözme için gerekli önkoşul becerilere sahip olduklarından emin olunmuştur. Öğretimi gerçekleştirilecek beceri için gerekli önkoşul becerilerin öğrencide bulunup bulunmadığının belirlenmesi etkili matematik öğretiminin önemli bir adımıdır (Gürsel, 2010; s.458). İkinci olarak, şemaya dayalı strateji öğretimi boyunca yeterlilik ölçütü %100 olarak belirlenmiştir (Gürsel, 2010; s.456). Öğrenciler stratejinin her bir basamağını %100 doğrulukla bağımsız olarak uygulayabilir hale geldiklerinde bir sonraki basamağın öğretime geçmiştir. Böylece öğrenciler şemaya dayalı stratejinin tüm basamaklarında ustalaşırken problemlerdeki anlamsal ilişkilere ve çözüm için gerekli adımları eksiksiz uygulamaya odaklanabilmişlerdir. Üçüncü olarak, şemaya dayalı strateji basamaklarının öğretiminde açık anlatım yöntemi benimsenmiştir. Önceki araştırmalar, açık anlatım yoluyla yapılan öğretimin, öğrencilerin problemlerin temel yapısını anlayarak problem çözme becerilerini geliştirmelerine yol açtığını göstermiştir (Hutchinson, 1993; Jitendra vd., 2002;

Jitendra ve Hoff, 1996; Marsh ve Cooke, 1996; Xin vd., 2005; Zawaiza ve Gerber, 1993). Son olarak, öğretimlerin bireysel olarak gerçekleştirilmesi, öncelikle her katılımcıya kendi öğrenme hızı ve temposunda öğrenme olanağı sunmuştur. Ayrıca uygulamacı tarafından sağlanan onaylayıcı ve düzeltici dönütler sayesinde her öğrenci, bireysel ihtiyaçları doğrultusunda yeterli geri bildirim alarak alıştırmaya yapma şansı bulmuştur. Bu sayede öğrenciler stratejinin uygulanmasında adım adım ustalaşmışlardır. Bireysel olarak sunulan rehberli ve bağımsız uygulama fırsatları matematik becerilerinde sorun yaşayan öğrenciler için matematik öğretiminin tamamlayıcı bir unsuru olarak görülmektedir (Elbaum, Vaughn, Hughes ve Moody, 2000).

Öğrencilerin, öğretim sonunda problemlerde yer alan sayıları rastgele toplamak ya da çıkarmak yerine problemi çözmek için hangi işlemi kullanacaklarına karar vermek üzere şemalardan yararlandıkları ve daha fazla sayıda problemi doğru çözdükleri görülmüştür. Bu bulgular ışığında, sözel problemlerde verilen bilgilerin şemalar ile organize edilmesinin zihinsel engelli öğrencilerin sözel problemleri çözme doğruluğunu artırdığı söylenebilir. Bilgilerin yapısı ve bilgi birimleri arasındaki ilişkilerin şemalar ile görselleştirilmesi bu yapıların anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Güzel-Özmen, 2009). Bu çalışmada da değişim şemalarının, değişim problemlerinin yapısını görselleştirerek öğrencilerin problemde verilen ve istenen öğeleri ayırt etmelerini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Öğrencilerin, bir problemi görselleştirmek için şematik diyagramlar kullandıklarında, görselleştirme için resim çizdikleri ya da hiçbir görselleştirme yapmadıkları zamanlara kıyasla problemleri daha doğru çözdükleri önceki araştırmalarca da desteklenmektedir (Hegarty ve Kozhevnikov, 1999; Van Garderen ve Montague, 2003; Van Garderen, Scheuermann ve Jackson 2012).

Çalışmanın izleme bulguları, şemaya dayalı strateji öğretimi ile edinilen sözel problem çözme becerilerinin kalıcı olduğunu göstererek önceki araştırma bulgularını desteklemiştir (Baki, 2014; Jitendra ve Hoff 1996; Jitendra vd., 1998; Jitendra vd., 1999, Jitendra vd., 2002; Karabulut vd., 2014; Na, 2009; Rockwell vd., 2011; Tuncer, 2009).

Genelleme ölçümlerinden elde edilen bulgular, şemaya dayalı problem çözme stratejisi öğretiminden sonra, ikinci öğrencinin edindiği problem çözme becerilerini farklı kişilere genellebildiğini, birinci ve üçüncü öğrencilerin ise genellemediklerini göstermiştir. Ayrıca, şemaya dayalı stratejiyi kullanmaya devam eden ikinci öğrencinin öğretim sonunda ulaştığı performans düzeyini genelleme oturumunda da sergilediği; şemaya dayalı stratejiyi kullanmayan birinci ve üçüncü öğrencilerin ise başlama düzeyindeki performanslarına doğru gerilediği görülmüştür. Öğretimden on iki gün sonra gerçekleştirilen izleme oturumunda öğretim sonu performansını koruyan birinci ve üçüncü öğrencilerin, öğretimden hemen sonra gerçekleştirilen genelleme oturumunda başlama düzeyi seviyesinde performans sergilemesi bu iki öğrencinin edindikleri becerileri sürdürme değil genelleme ile ilgili bir sorun yaşadığını göstermektedir. Öğretmenlerden edinilen bilgiler, öğrencilerden sınıfta beklenen görevlerin, deney sürecinde uygulamacı tarafından beklenen görevlerden farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Öğretmenler, bu çocuklarla problem çözmeden ziyade dört işlem becerileri üzerinde çalıştıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca, sınıfta grup eğitimi yapılırken deney sürecinde öğrencilerle bireysel çalışılmıştır. Deney sürecine ait bu özellikler, birinci ve üçüncü öğrenciler için, uygulamacının varlığını şemaya dayalı strateji kullanımı için bir ayırt edici uyaran haline getirmiş olabilir.

Araştırmanın ikinci kısmında, kendini izleme stratejisi öğretiminin öğrencilerin doğru çözdükleri problem yüzdelerinde bir artışa ve ortalama problem çözme sürelerinde bir azalmaya yol açıp açmadığı araştırılmıştır. Öğrencilerin başlama düzeyi verileri ile öğretim sonu verileri karşılaştırıldığında birinci öğrenci ile üçüncü öğrencinin problem başına harcadıkları ortalama sürelerin kendini izleme öğretiminden sonra başlama düzeyi ortalamalarına oranla düşüş gösterdiği görülmüştür. İkinci öğrencinin öğretim sonunda problem başına harcadığı ortalama süre, başlama düzeyine göre hafif bir artış göstermekle birlikte hemen hemen aynı düzeyde kalmıştır. Bu bulgular, kendini izleme stratejisi öğretiminin ikinci öğrencinin doğru cevap yüzdesinde ve ortalama problem çözme süresinde bir artışa yol açmadığını, birinci ve üçüncü öğrencilerin ise doğru cevap yüzdelerinde anlamlı bir artışa yol açmazken problem çözme hızlarını artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Alanyazında, kendini izleme stratejisi kullandıklarında öğrencilerin problem çözme hızları artarken doğruluk oranlarının sabit

kaldığını bildiren başka çalışmalar da bulunmaktadır (Farrell ve Mcdougall, 2008; Maag, Rutherford, ve Digangi, 1993).

Kendini izleme stratejisi öğretiminin ikinci öğrencinin doğru cevap yüzdesinde ve ortalama problem çözme süresinde hiçbir artışa yol açmadığı sonucu, ikinci öğrencinin sözel problem çözme becerisinde hem doğruluk hem de hız olarak performansının sınırlarına ulaşmış olması ile açıklanabilir. Diğer iki öğrenci ile karşılaştırıldığında ikinci öğrenci başlama düzeyinde (BD2) en hızlı problem çözen öğrencidir ve oldukça yüksek olan doğruluk oranı öğretim sonunda da benzer seviyelerde kalmıştır. Öğretimin, birinci ve üçüncü öğrencilerin doğru cevap yüzdesinde anlamlı bir artışa yol açmadığı sonucu, yine bu iki öğrencinin sözel problem çözme becerisinin doğruluk boyutunda performanslarının sınırlarına ulaşmış olmaları ile açıklanabilir. Kendini izleme stratejisi bu iki öğrencinin doğruluk oranlarını artırmamış ancak ortalama problem çözme sürelerini azaltmıştır. Akıcılık aşamasında becerinin hızla gerçekleştirilmeye çalışılması hata düzeylerinde artışa neden olabilmektedir. Bu durumda öğrencilerin hata yapmaması için öz denetim geliştirmelerini sağlamak önemlidir (Tekin-İftar ve Kırcaali – İftar, 2013). Bu bağlamda kendini izlemenin, bir öz denetim aracı olarak birinci ve üçüncü öğrencilerin problem çözme hızlarını artırırken problem çözme doğruluklarını korumalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kendini izleme ile birlikte kullanılan grafiksel dönütün de bu iki öğrencinin problem çözme hızlarını artırmalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Grafiksel dönüt kullanımının, kendini izlemenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini artırdığı alanyazında belirtilmektedir (Digangi vd., 1991).

Uygulamanın sonunda, öğrencilerin şemaya dayalı stratejiyi kendiliğinden kullanıp kullanmayacaklarını görmek amacıyla problem çözme yöntemine ilişkin tercihin öğrencilere bırakıldığı değerlendirme oturumları yapılmıştır. Bu oturumlarda birinci öğrenci problemleri şema stratejisini kullanarak çözmeyi tercih ederken diğer iki öğrenci şema stratejisini kullanmamışlardır. Tercih aşamasında, problemlerin çözümünde şema kullanmayan öğrencilerin başarısında düşüş gözlenirken, şema kullanan öğrencinin yüksek başarı elde ettiği görülmüştür. Bu bulgudan hareketle, şematik diyagram kullanımının, zihinsel engelli öğrencilerin problem çözme başarılarına olumlu yönde bir etkisi olduğu söylenebilir.

Şematik diyagramlar, bir problemde verilen bilgilerin organize edilmesini sağlayarak öğrencilerin o problemi çözmesini kolaylaştırmaktadır (Jitendra, 2002). Öğrencilerin şemaya dayalı strateji ve kendini izleme stratejisi kullanarak problem çözmeye ilişkin bildirdikleri olumlu görüşler ele alındığında şemaya dayalı problem çözme stratejisi ve kendini izleme stratejisi öğretilerinin öğrencilerin problem çözme konusunda başarı duygularını artırdığı, problem çözmeyi bu öğrenciler için kolaylaştırdığı, öğrencileri problemleri daha hızlı ve daha dikkatli çözmeye motive ettiği görülmektedir. Öğrencilerin görüşlerine dayanılarak araştırmanın sosyal geçerliğinin olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ve uygulama sürecinde edinilen tecrübeler doğrultusunda uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulabilir. Öncelikle bu çalışma, hafif düzeyde zihinsel engelli sadece üç öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın farklı katılımcılarla yapılması ile farklı sonuçlar elde edilebilir. Bireysel farklılıklar nedeniyle kendini izlemenin bütün bireylerde aynı sonuçları sağlamayabileceği çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Lancioni ve O'Reilly, 2001; McDougall, 1998; Mooney, Ryan, Uhing, Reidve Epstein, 2005). Araştırmanın farklı deneklerle, farklı ortamlarda ve farklı araştırmacılar tarafından yinelenmesi araştırma bulgularının genellenebilirliğine de katkıda bulunacaktır. İkinci olarak, bu çalışmada süre sınırlılığı nedeniyle şemaya dayalı strateji öğretimi sonunda şemalar geri çekilememiştir. İleri araştırmalarda şemaya dayalı strateji öğretimi sonrasında şemalar sistematik olarak geri çekilerek öğrencilerin şema kullanmaksızın sözel problem çözme becerilerini sürdürüp sürdürmedikleri araştırılabilir. Üçüncü olarak, bir beceride akıcılığı sağlamak üzere gün içerisinde farklı zamanlarda kısa araştırmalar yapılması oldukça önemlidir (Tekin-İftar ve Kırcaali – İftar, 2013). Ancak, bu araştırmada uygulama öğrencilerin okul saatleri içerisinde gerçekleştirildiği için öğrencileri sınıf ortamından sık sık ayırmanın uygun olmayacağı düşünülmüş ve öğretim bir günde ard arda iki oturum olarak gerçekleştirilebilmiştir. Öğrencilerin stratejiyi içselleştirmelerini kolaylaştırmak adına araştırmaların sürece yayılarak günlük ve

haftalık kısa alıştırma oturumları şeklinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Dördüncü olarak, araştırmanın tercih aşamasında problemlerin çözümü için belirlenen süre sınırı, öğrencilerin problemleri çözmek üzere kullanacakları yönteme ilişkin tercihlerini etkilemiştir. Sosyal geçerlik formunda, şema kullandıklarında problemi daha kolay anlayıp çözdüklerini ve şemaları bundan sonra kullanmaya devam edeceklerini belirten bu iki öğrencinin kendilerine tercih hakkı tanındığında problem çözmek için şema stratejisini kullanmayı tercih etmeme nedeninin hız kaygısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmacı bu öğrencilere niçin şema ile problem çözmeyi tercih etmediklerini sorduğunda her iki öğrenci de çok fazla soru olduğunu ve şema kullanırlarsa hepsini çözemeyecekleri cevabını vermişlerdir. Bu nedenele öğretmenlere, öğrencilerin hız kaygısı ile şemaya dayalı stratejiyi kullanmaktan kaçınmalarının önüne geçmek için, problem çözmeye hızını artırmaya yönelik olarak süre sınırlamalı alıştırma oturumlarına geçmeden önce, öğrencilere şemaya dayalı strateji kullanımı konusunda kendilerini rahat hissedebilecekleri kadar alıştırma fırsatı sunulması önerilmektedir. Beşinci olarak, araştırmada genelleme oturumunun bireysel yapılmaması öğrencilerin genelleme bulgularını etkilemiş olabilir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda genelleme oturumlarının bireysel oturumlardan sınıf ortamına geçişi organize edecek şekilde planlanması önerilmektedir. Son olarak, bu araştırmada, öğretim ve değerlendirme oturumlarında öğrenciler en az 12 en çok 24 problem çözmüştür. Dikkat süresi sınırlı ve yaşı küçük olan öğrencilerle çalışan öğretmenlere, öğretim ve değerlendirme oturumlarında daha az sayıda matematik problemine yer vermeleri önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Ainsworth, S., Wood, D., & O'Malley, C. (1998). There is more than one way to solve a problem: evaluating a learning environment that supports the development of children's multiplication skills. *Learning and Instruction, 8*(2), 141-157.
- Aykut, Ç. (2013). Kendini izleme stratejisi: Uygulama için 10 adım. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 14*(2), 55-62.
- Baki, K. (2014). *Şemaya dayalı öğretim stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin matematikte problem çözme becerilerine etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Bayram, H. (2006). *Az gören öğrencilere uyarlanmış doğrudan öğretim yaklaşımı kullanılarak kendini gözlemlenme yoluyla sözlü problem çözme öğretiminin etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi 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, A.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.
- DiGangi, S. A., Maag, J. W., & Rutherford, R. B. (1991). Self-graphing of on-task behavior: Enhancing the reactive effects of self-monitoring on on-task behavior and academic performance. *Learning Disability Quarterly, 14*(3), 221-230.
- Dunlap, L. K., & Dunlap, G. (1989). A self-monitoring package for teaching subtraction with regrouping to students with learning disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis, 22*, 309-314.
- Elbaum, B., Vaughn, S., Hughes, M. T., & Moody, S. W. (2000). How effective are one-to-one tutoring programs in reading for elementary students at risk for reading failure? A meta-analysis of the intervention research. *Journal of Educational Psychology, 92*, 605-619.
- Farrell, A. & McDougall, D. (2008). Self-Monitoring of pace to improve math fluency of high school students with disabilities. *Behavior Analysis in Practice, 1*(2), 26-35. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2846582/pdf/i1998-1929-1-2-26.pdf>
- Fantuzzo, J.W., King, J.A., & Heller, L.R. (1992). Effects of reciprocal peer tutoring on mathematics and school adjustment: a component analysis. *Journal of Educational Psychology, 84*, 331-339.

- Gallagher- Landi, M. A. (2001). Helping students with learning disabilities make sense of word problems. *Intervention in School and Clinic, 37*(1), 13- 18.
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology, 15*, 1-38.
- Greene, G. (1999). Mnemonic multiplication fact instruction for students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practise, 14*, 141-148.
- Gürsel, O. (2010). Matematik öğretimi. Diken, İ. (Ed.), *İlköğretimde Kaynaştırma içinde* (s. 444- 478). Ankara: Pegem.
- Güzel-Özmen, R. (2009). Hayat bilgisi, sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretiminde öğrenme güçlüğü olan ve zihinsel yetersizlikten etkilenmiş öğrenciler için şematik düzenleyicilerin oluşturulması ve sunumu. *Milli Eğitim Dergisi, 37*, 289-301.
- Hegarty, M., & Kozhevnikov, M. (1999). Types of visual-spatial representations and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology, 91*, 684-689.
- Heller, L. R., & Fantuzzo, J. W. (1993). Reciprocal peer tutoring and parent partnership: Does parent involvement make a difference? *School Psychology Review, 22*, 517-534.
- Hudson, P., & Miller, S. P. (2006). *Designing and implementing mathematics instruction for students with diverse learning needs*. Boston: Pearson Education.
- Jitendra, A. K. (2002). Teaching students math problem-solving through graphic representations. *Teaching Exceptional Children, 34*(4), 34-38.
- Jitendra, A. K., & Hoff, K. (1996). The effects of schema-based instruction on the mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 29*(4), 422-431.
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., McGoey, K., Gardill, M. C., Bhat, P., & Riley, T. (1998). Effects of mathematical word problem solving by students at risk or with mild disabilities. *The Journal of Educational Research, 91*(6), 345-355.
- Jitendra, A. K., Hoff, K., & Beck, M. M. (1999). Teaching middle school students with learning disabilities to solve word problems using a schema-based approach. *Remedial and Special education, 20*(1), 50-64.
- Jitendra, A., DiPipi, C. M., and Perron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem-solving instruction for middle school students with learning disabilities. *The Journal of Special Education, 36*(1), 23-38.
- Jitendra, A. K., Griffin, C., Deatline-Buchman, A., DiPipi, C., Sczesniak, E., Sokol, N., & Xin, Y.P. (2005). Adherence to mathematics professional standards and instructional design criteria for problem-solving in mathematics. *Teaching Exceptional Children, 71*(3), 319-337.
- Jitendra, A. K., George, M., Sood, S. A., & 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.
- 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*(3). 250- 264.
- Jitendra, A. K., Star, J. R., Rodriguez, M., Lindell, M., & Someki, F. (2011). Improving students' proportional thinking using schema-based instruction. *Learning and Instruction, 21*, 731-745.
- Jitendra, A. K., & Xin, Y. P. (1997). Mathematical word-problem-solving instruction for students with mild disabilities and students at risk for math failure: A research synthesis. *The Journal of Special Education, 30*(4), 412-438.
- Karabulut, A., Yıkılmış, A., Özak, H. ve 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.
- Kırcaali-İftar, G. & Tekin, E. (1997). Tek denekli araştırma yöntemleri. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Kırcaali-İftar, G. & Tekin, E. (2001). Tek denekli araştırma yöntemleri. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Kilpatrick, J. (1985). *Academic preparation in mathematics: Teaching for transition from high school to college*. New York: College Entrance Examination Board.
- Küçüközyiğit, M. S. (2014). Görme engelli öğrencilerde matematikte çarpma işlem akıcılığını artırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lancioni, G. E., & O'Reilly, M. F. (2001). Self-management of instruction cues for occupation: Review of studies with people with severe and profound developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 22(1), 41-65.
- 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*. (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://udini.proquest.com>
- Maag, J. W., Rutherford, R. B., & Digangi, S. A. (1992). Effects of self monitoring and contingent reinforcement on task behavior and academic productivity of learning disabled students: A social validation study. *Psychology in the Schools*, 29(2), 157- 172.
- McDougall, D. (1998). Research on self-management techniques used by students with disabilities in general education settings: A descriptive review. *Remedial and Special Education*, 19(5), 310-320.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). İlköğretim matematik dersi 1,2,3 ve 4. sınıflar öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Mooney, P., Ryan, J. B., Uhing, B. M., Reid, R., & Epstein, M. H. (2005). A review of self-management interventions targeting academic outcomes for students with emotional and behavioral disorders. *Journal of Behavioral Education*, 14(3), 203- 221.
- Montague, M., & 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.
- Naglieri, J. A., & Gottling, S. H. (1995). A study of planning and mathematics instruction for students with learning disabilities. *Psychological Reports*, 76, 1343-1354.
- National Council of Teachers of Mathematics. Commission on Standards for School Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Natl Council of Teachers of.
- Owen, R. L., & Fuchs, L. S. (2002). Mathematical problem-solving strategy instruction for third-grade students with learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 23(5), 268- 278.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179- 190.
- Parmar, R. S., Cawley, C. F., & Frazita, R. R. (1996). Word problem-solving by students with and without mild disabilities. *Exceptional Children*, 62 (5), 415- 429.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It?* Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Riley, M.S., Greeno, J.G., & Heller, J.I. (1983). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking* (p.p. 153-196). New York: Academic Press. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED252410.pdf>
- Rockwell, S. B., Griffin, C. C., & Jones, H. A. (2011). Schema-Based Strategy Instruction in Mathematics and the Word Problem-Solving Performance of a Student With Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 26(2): 87-95.
- Saygı, M. (1990). *Matematik öğretmeni adaylarının matematik problemi çözme davranışlarının değerlendirilmesi ve matematik yeteneği, okuduğunu anlama ve matematiğe yönelik tutumun problem çözme becerisine katkılarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Sucuoğlu, B. (2010). Zihin engelli bireylerin zellikleri. Sucuoğlu, B. (Ed.), *Zihin engelliler ve eğitimleri içinde* (s. 120-177). Ankara: Kök yayıncılık.
- Sweller, J., Chandler, P., Tierney, P., & Cooper, M. (1990). Cognitive load as a factor in the structuring of technical material. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119(2), 176-192.
- Tawney, J. W., & Gast, D. L. (1984). *Single subject research in special education*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Tekin- İftar, E., & Kircaali- İftar, G. (2013). *zel Eđitimde Yanlışsız đretim Yöntemleri*. Ankara: Vize Basın Yayın.
- Tuncer, T. (2009). şemaya dayalı szl matematik problemi özme stratejisinin grme yetersizliği olan đrencilerin szl problem özme performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 183-197.
- Van Garderen, D., & Montague, M. (2003). Visual-spatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18, 246-254.
- Van Garderen, D., Scheuermann, A. & Jackson, C. (2012). Examining How Students With Diverse Abilities Use Diagrams to Solve Mathematics Word Problems. *Learning Disability Quarterly*, 36(3), 145-160.
- Wood, D. A., Rosenberg, M. S., & Carran, D. T. (1993). The effects of tape-recorded self- instruction cues on the mathematics performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 26(4), 250-258.
- Xin, Y. P., & Jitendra, A.K. (1999). The effects of instruction in solving mathematical word problems for students with learning problems: A meta-analysis. *The Journal of Special Education*, 32(4), 40-78.
- Xin, Y. P., Jitendra, A., & 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.

EK1. Sosyal Geçerlik Değerlendirme Formu

SOSYAL GEÇERLİK DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin Adı- Soyadı:

Tarih:

Amaç: Şema kullanarak problem çözmeyi öğrendin. Bu anket şema ile problem çözme hakkındaki görüşünü belirlemek için yapılmaktadır.			
Yönerge: Lütfen her madde için kendine en uygun cevabı yuvarlak içine al. Lütfen sadece bir cevabı yuvarlak içine al ve hiçbir maddeyi boş bırakma.			
1. Problem çözerken şema kullanmak bana kolay geldi.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
2. Şema kullanarak problem çözmek eğlenceli.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
3. Şema kullanmak, problemi çözmemde bana yardımcı oluyor.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
4. Şema kullanarak problem çözmeyi arkadaşlarıma da tavsiye edeceğim.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
5. Bundan sonra problem çözerken her zaman şema kullanacağım.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
6. Problem çözerken şemayı nasıl kullanacağımı öğrenmek eğlenceliydi.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
7. Şema çizdiğimde problemi daha kolay anlıyorum.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
8. Çözdüğüm testleri cevap anahtarından kontrol edip doğrularımı grafiğe işaretlemek eğlenceli.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
9. Doğrularımın artışını grafikte görmek beni mutlu ediyor.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR
10. Problemleri hızlı ve doğru çözmek kendimi başarılı hissetmemi sağladı.	EVET	BİLMİYORUM	HAYIR

EK2. Kendini İzleme Kayıt Çizelgesi

Problem No	Şemadaki Miktarlar	Bütün Sayı	İşlem	Sonuç	KARAR
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
TOPLAM DOĞRU					
TOPLAM YANLIŞ					

EK3. Kendini İzleme Doğru-Yanlış Grafiği

