

EFFECT OF TEACHING STRATEGY IN SOLVING OF CONTEXTUAL PROBLEMS ON STUDENTS' SUCCESS^{1,2}

(BAĞLAMSAL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE STRATEJİ ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA ETKİSİ)

Ferat ÖNAL³
Cumali ÖKSÜZ⁴

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the effect of teaching strategy in solving contextual problems on students' success in sixth grade Mathematics lesson at secondary school. This quantitative study was modeled as a quasi-experimental pretest-posttest design with a control group. In experimental group ($n=30$) for twelve hours strategy instruction for teaching contextual problems was done while passive experimental group ($n=30$) were only introduced and made familiar with contextual problems without given any strategy instruction. Also, in control group ($n=30$) contextual problems were not mentioned and no strategy instruction for teaching contextual problems was given. A fifteen item "6th Grade Contextual Problems Achievement Test for Fractions subject" which was developed by the researchers was used as data collection instrument ($KR 20 = .79$). Achievement Test was administered to experimental, passive experimental, and control group before and after the experimental process as pretest and posttest. And the test was implemented again in all groups after 8 weeks of the study as a posttest to figure out retention level of students. Data were analyzed using one-way ANOVA, one-way repeated measures ANOVA and one-way repeated measures ANCOVA. At the end of the study, it was found that strategy teaching in solving contextual problems as a means of instruction increased sixth grade student academic success, retention level on fractions.

Keywords: Contextual Learning, Contextual Problems, Problem Solving Strategies

ÖZET

Bu çalışmanın amacı ortaokul 6.sınıf matematik dersinde bağlamsal problemlerin çözümünde problem çözme stratejisi öğretiminin öğrencilerin bağlamsal problem çözme başarısına etkisini araştırmaktır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. On iki ders saati süresi boyunca deney grubunda ($n=30$) bağlamsal problemler üzerinden strateji öğretimi yapılırken, pasif deney grubunun ($n=30$) sadece bağlamsal problemleri tanınması, aşına olması sağlanmış ve herhangi bir strateji öğretimi yapılmamış, kontrol grubunda ise ($n=30$) bağlamsal problemlerden bahsedilmemiş ve herhangi bir strateji öğretimi yapılmamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilmiş 15 maddelik "6. sınıf Kesirler konusu Bağlamsal Problemler Başarı Testi" ($KR 20 = .79$) kullanılmıştır. Başarı Testi deney, pasif deney ve kontrol gruplarına, araştırmaya başlamadan önce, eş zamanlı olarak öntest olarak uygulanmış, deneysel işlem sonrasında sontest ve son olarak araştırma bittikten 8 hafta sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA ve Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANCOVA hesaplanarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; bağlamsal problemlerin çözümünde problem çözme stratejisi öğretiminin, deney grubundaki öğrencilerin başarılarını ve öğrenilen bilginin kalıcılığını olumlu düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bağlamsal Öğrenme, Bağlamsal Problemler, Problem Çözme Stratejileri

¹ Bu çalışma Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ'ün danışmanlığında yürütülen yüksek lisans tezinden üretilmiştir

² Bu araştırma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından EĞF-14011 nolu lisansüstü tez projesi olarak desteklenmiştir

³ Feride Raşit Kalkan Ortaokulu Matematik Öğretmeni frtonal@gmail.com

⁴ Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Sınıf Öğretmenliği ABD., cumalioksuz@gmail.com

SUMMARY

Introduction

When the history of Mathematics examined it is seen that it emerged from a desire to solve the problems they faced in daily life (Olkun and Toluk-Uçar, 2006). People have been confronted with numerous problem situations which cannot be foreseen during their lifetimes so today's educational understanding aims to equip an individual with skills to overcome possible problems he may encounter during his lifetime (Altun, 2008). In the program being administered in secondary education level, it can be seen that problem solving issue is considered. In this sense, among the general aims of the program necessity of developing problem solving skills in students and achieve a competence to use these skills in solving problems encountered in daily life was emphasized (TTKB, 2013).

Problems encountered in life could be both very explicit and sometimes encountered in a way that includes too many variables. In such a case, expressing the problem and identifying its limits clearly can be left to the individual (Altun, 2008). Such problems, in a limited scope, described as non-routine problems that cannot be solved at once can be considered in secondary school Mathematics program (TTKB, 2013) and they require to use problem solving skills. Contextual problems which requires thinking more, coming from real life, and procedural skills are not enough to solve them have some similarities with non-routine problems (Tekbıyık and Akdeniz, 2010). Contextual problems are generally fictionalized around a specific context or theme. Data for the problem can be found in a graph, a chart, in a short news text or in a story (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2013). According to Chacko (2004), real life problems are contextual.

When the related literature is examined it was found that students experienced considerable difficulties while solving real life problems, they did not pay attention to the real life conditions about the problems, they tried to reach a conclusion with using rules they bring from the past, they were inadequate to use problem solving strategies (Bayazit, 2013), their response rate was quite lower when compared to routine problems, and they failed to find realistic solutions to real life problems (Çelik and Güler, 2013).

When the importance given to developing problem solving skills in secondary school Mathematics program, findings related to experienced difficulties by students while solving real life problems, and studies indicating that teaching problem solving strategies increases the success in problem solving (Yazgan and Bintaş, 2005; Yavuz, 2006; Altun, Memnun and Yazgan, 2007; Üredi, Şengül and Gürdal, 2008; Baykul et.al., 2010) were considered at the same time, it was thought that strategy teaching in solving contextual problems would have a positive effect on students' success in solving problems.

Purpose

In this study the researchers aimed to examine to what extent teaching problem solving strategies had an effect on 6th grade secondary school students'

success in solving contextual problems with fractions. Accordingly, the question “While solving contextual problems about fractions in 6th grade mathematics lesson, what is the effect of teaching problems solving strategies on students' success?” was tried to be answered.

Method

Sampling

Population of the study is composed of all 6th grade students in Çine, district of Aydın, and a pretest, posttest; matched control group quasi-experimental design was utilized for the study. The sample of the study was chosen using convenience sampling method which is one of non-random sampling methods and composed of three 6th grade students in a state school in Çine, district of Aydın. There were six classes in the school and using non-random method two of them were chosen as experimental group and one of them was chosen as control group. The sampling of the study is composed of 90 students; experimental group ($n=30$), passive experimental group ($n=30$), and control group ($n=30$).

Data Collection Instruments

An achievement test was developed by the researchers and this test was administered both experimental groups and control group in order to identify their pre-knowledge about contextual problems about “Fractions” and to observe the change in their knowledge after application. As a part of validity and reliability study, table of specifications and item pool were formed, experts' opinions were asked, language validity was achieved and the test-with 24 multiple choice item-was administered to 167 7th grade students. At the end of the analysis, the achievement test finalized with 15 items ($KR-20=0.793$).

Application

Researcher himself taught contextual problem solving skills to experimental group students. Passive experimental group students were made familiarized with contextual problems, while solving contextual problems; first problems were read to them and then directly solved. They were not provided a special strategy teaching to solve the problems; a traditional method was used while solving the problems; first reading the problem then solving it. Control group students were not interfered about contextual problems at all.

Results

Here are some statistical results of the study which aimed to examine the effect of strategy teaching on 6th grade secondary school students' academic success and retention rate in contextual problems about fractions:

Before the experimental application the difference between experimental and control group students' mean scores of pretest were analyzed using one-way repeated measures ANCOVA and it was found that the groups were equal in terms of

their success in contextual problems about “Fractions”, there was not a statistically significant difference between the groups in terms of success [$F_{(2,87)} = .156$; $p = .856 > .05$].

In order to find out whether there was a statistically significant difference between mean scores of posttest and retention test adjusted according to mean scores of pretest, one-way repeated measures ANCOVA was computed. The results indicated that there was a statistically significant difference between mean scores of posttest and retention test adjusted according to mean scores of pretest [$F_{(2,86)} = 8.660$; $p = .000 < .05$]. Based on this finding, mean scores of posttest and retention test adjusted according to mean scores of pretest were compared using Bonferroni test. The results indicated that experimental group students’ mean scores of posttest and retention test adjusted according to mean scores of pretest scores ($\bar{X} = 5.35$) were higher than passive experimental group students’ mean scores of posttest and retention test adjusted according to mean score of pretest scores ($\bar{X} = 3.97$) and control group students’ posttest and retention test success mean scores adjusted according to mean scores of pretest ($\bar{X} = 3.47$). At the end of the analysis, the effect size was calculated .168.

In order to find out whether there was a significant difference between mean scores of pretest, posttest and retention test within the groups one-way repeated measures ANOVA was computed. According to the results, there was a statistically significant difference between experimental group students’ mean scores of pretest, posttest and retention test [$F_{(2,58)} = 9.333$; $p = .000 < .05$]. Bonferroni test was used to detect where the difference was. A significant difference was identified between experimental group students’ mean scores of pretest and posttest ($\bar{X}_{\text{pretest}} = 3.63$, $\bar{X}_{\text{posttest}} = 5.43$), and between experimental group students’ mean scores of pretest and retention test ($\bar{X}_{\text{pretest}} = 3.63$, $\bar{X}_{\text{retention}} = 5.36$). Effect size was calculated .243 at the end of the analysis. There was not a significant difference between passive experimental group students’ [$F_{(2,58)} = 1.591$; $p = .212 > .05$] and control group students’ [$F_{(2,58)} = .368$; $p = .694 > .05$] mean scores of pretest posttest and retention test.

Discussion and Conclusion

In this study which aimed to examine the effect of teaching strategy in solving contextual problems on students’ academic success and retention rate of the knowledge they acquired, at the end of the analysis of measurements between the groups to find out the effect of strategy teaching on students’ academic success and its effect on retention rate within the groups, it was found that there was a significant increase in favor of experimental group students and their retention rate was good. This finding is in accordance with the studies indicating that teaching problem solving strategies had a positive effect on success in problem solving conducted by Yazgan and Bintaş (2005), Altun et.al., (2007), Üredi et.al., (2008), Baykul et.al., (2010). According to another finding of the study; there was not a statistically significant difference between scores of passive experimental and control group students from achievement test for contextual problems before and

after the application. This finding indicates that without doing strategy teaching including contextual problems into instruction or teaching problem solving with traditional methods had no effect on success. On the other hand, it can be sated that doing strategy teaching had a positive effect on students' success in solving contextual problems and retention in learning.

Based on the finding that teaching problem solving strategy had a positive effect on success in solving contextual problems, it can be suggested that teaching problem solving strategies can be given more place in Mathematics syllabus, contextual problems can be included in Mathematics instruction and teachers can be given an in-service training about problem solving strategies and contextual problems. Moreover, a similar study can be conducted as a follow up study in different levels with different subjects for a longer period examining teaching different problem strategies.

GİRİŞ

Matematik farkında olunmasa da gündelik yaşamın parçasıdır. Öyle ki, Matematik tarihi incelendiğinde, matematiğin bireylerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözme isteğinden kaynaklanarak ortaya çıktığı görülmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006). Problem, TDK'ya göre "teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2015). İnsanlar hayatları boyunca çözülmesi gereken sayısız problem ile karşılaşır. İnsanların yaşamlarında karşılaşma ihtimali olan bu sayısız problem durumunu önceden tahmin edebilmek mümkün olmadığından, günümüz eğitim anlayışı insanların, yaşamları boyunca karşılaşılabileceği sorunların üstesinden gelebilme yeteneğini kazanmasını hedeflemektedir (Altun, 2008). Bu anlamda, ülkemizde ortaokul seviyesinde uygulamada olan program incelendiğinde problem çözme becerileri gelişiminin oldukça önemsendiği görülmektedir (TTKB, 2013). Buna göre, problem çözenin her konu için geliştirilmesi beklenen temel bir beceri olarak ele alındığı ve öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirerek günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilecek yeterliliğe gelmesi programda genel amaçlar arasında yer almaktadır. Bu anlayışa göre problem çözme; herhangi bir dersin konusu olarak ele alınarak; örneğin matematikte geçmişte olduğu gibi türlerine ayrılıp (işçi-havuz, faiz, kar-zarar vb.) her bir tür için ilgili çözüm yolu ezberlettirilerek çözülebilecek bir durum olarak değil (Baykul, 2014), insanların yaşamında karşılaştığı her türlü olayı problem çözme yaklaşımı ile ele alan bir bakış açısı kazandırma süreci olarak düşünülmelidir (Altun, 2008). Diğer bir ifadeyle matematik gündelik yaşamın parçası olmalıdır.

Ortaokul matematik dersi programı (TTKB, 2013) açısından problemler çözüm yolu önceden bilinmeyen ve çözümünü açık olmayan sorular olarak ele alınmaktadır. Bu problemlere ek olarak öğrencilerin var olan bilgilerini doğrudan kullanarak çözebileceği rutin problemler ve problem çözme becerisi kullanmayı gerektiren, bir çırpıda çözülemeyen rutin olmayan problemlerden söz edilmektedir. Bir problemin rutin olup olmaması ise problemin içeriği ve problem ile karşılaşan öğrencinin sahip olduğu bilgi birikimine göre değişebilir (TTKB, 2013). Rutin

olmayan problemler çözümleri için yalnız işlem becerileri değil, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren problemlerdir (Arslan, 2002). Daha fazla okumayı ve düşünmeyi gerektiren, gerçek yaşamın içinden olan, çözümleri için yalnızca işlemsel becerinin yeterli olmadığı bağlamsal problemler rutin olmayan problemlerle benzerlik gösterirler (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010). Genellikle bu tarz problemler belli bir bağlam ya da tema çevresinde kurgulanan problemler şeklindedir. Problem verileri bir grafikte, bir çizelgede, kısa bir haber metninde veya hikâyede bulunabilir (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2013). Benckert'e göre (1997) problemin bağlamsal olması için (1) problem öğrencinin başrolde olduğu bir öykü durumu içermeli, (2) problem durumu öğrenciyi çözmeye teşvik edecek bir gerekçe içermelidir (Benckert, 1997, Akt. Yavuz ve Kepçeoğlu, 2011, s. 131). Bu yaklaşımda problemler öğrencilerin gerçek dünyasına ait olmalıdır.

Baglamsal problemlerin, bu özellikleri göz önüne alındığında ulusal ve uluslararası sınavlarda bağlamsal problemlere yer verildiği söylenebilir. Uluslararası düzeyde uygulanan PISA (Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı-Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmasına Eğilimler-Trends in International Mathematics and Science Study) değerlendirilmelerine göre problem; öğrencileri meşgul edecek bağlam durumu ortaya çıktığında, öğrenciler problemin çözümünde hemen uygulayabilecekleri bilinen bir stratejiye sahip olmadıklarında ve mevcut problem durumu çözüm gerektirdiğinde oluşmaktadır. TIMSS'de problem çözüme öğeleri hem gerçek yaşam bağlamları hem de sınıfla ilgili matematik ve fen becerilerinin ölçüldüğü öğelerin karışımından oluşur. PISA'da da matematik ve fende öğrencilerin gerçek yaşamlarında yer alan bağlamlar göz önüne alınır (Dossey, McCrone & O'Sullivan, 2006) ve öğrencilerin okulda öğrendiklerini gerçek yaşamlarında ne düzeyde kullanabildiklerini ölçmek amaçlanır (Baykul, 2014).

Yapılan çalışmalarda, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözerken dikkate değer zorluklar yaşadığı, öğrencilerin problemle ilgili gerçek yaşam koşullarını dikkate almadıkları geçmişten getirdikleri kuralları uygulayarak sonuca ulaşmaya çalıştıkları (Bayazit, 2013), gerçek yaşam problemlerine kıyasla rutin problemlere öğrencilerin verdikleri doğru cevap yüzdesinin oldukça yüksek olduğu, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine gerçekçi çözüm bulmada başarısız olduğu (Çelik ve Güler, 2013), öğrencilerin sadece işlemsel bilginin kullanıldığı alıştırmalarda, kavramsal bilginin kullanıldığı problemlere kıyasla daha başarılı oldukları, birden fazla işlem gerektiren problemlerde hata yaptıkları sonuçlarına ulaşılmıştır (Soylu ve Soylu, 2005). Uluslararası düzeyde yapılan matematik sınavlarındaki başarı durumumuz bu bulgularla paralellik göstermektedir. Örneğin; PISA ve TIMSS sınavlarında; Türkiye, TIMSS 1999, 2007 ve 2011 yıllarında 8. sınıf düzeyinde sırasıyla 429, 432 ve 452 matematik ortalama başarı puanına sahiptir. Yıllara göre matematik başarı ortalamamız artış göstermiştir. Fakat katılım gösterdiğimiz üç sınavda da matematik başarı ortalamamız TIMSS ölçek orta noktasının altında yer almaktadır. Ayrıca TIMSS'e 2011'de katılım gösteren 42

ülke arasından 8. sınıf matematik başarı ortalaması ile Türkiye 24. sırada yer almaktadır (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013). Türkiye'nin katıldığı 2003, 2006, 2009 ve 2012 yıllarındaki PISA'da ise Türkiye, sırasıyla 423, 424, 445 ve 448 matematik başarı puanı ortalamasına sahiptir. Yıllara göre matematik başarılarımızda puan artışı olmuştur. Fakat bu artış ülkemizi OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı-Organisation for Economic Co-Operation and Development) ortalaması civarına taşıyacak düzeyde değildir. Sıralama anlamında 2012 PISA'da Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 65 ülke arasında 44. sırada yer almaktadır (ERG, 2009; Yıldırım, Yıldırım, Yetişir ve Ceylan, 2013).

Problem çözme sürecinde öğrencinin problemi çözerken, problemde yer alan bilgileri çözümünde nasıl kullandığı, problemi kendine göre nasıl düzenlediği, çözüm için ne çeşit bir strateji belirlediği ve uyguladığı üzerinde durulmalıdır. Öğrencinin kendi çözüm yollarını oluşturabileceği ortamlar hazırlanmalı ve kendi problem durumlarını oluşturabilmelerine olanak sağlanmalıdır (Kalender, 2006). Gerçek yaşam problemleri bağlamsaldır ve çözüm yolu her zaman tahmin edilemez böylece problem çoklu çözümlerle sonuçlanabilir (Chacko, 2004). Karşılaşılan tüm problemlere uygulanabilecek standart bir çözüm yolu yoktur. Bu nedenle öğrencilerin kendi problem çözme stratejilerini geliştirmeleri önemli görülmektedir (Baykul, 2014). Problem çözümede bazen tek başına bir strateji yeterli olurken bazı durumlarda birden fazla strateji kullanılabilir. Bu stratejiler; deneme-yanılma, şekil, resim, tablo vb. kullanma, materyal (malzeme) kullanma, sistematik bir liste oluşturma, örüntü arama, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol etme, varsayımları kullanma, problemi başka bir biçimde ifade etme, problemi basitleştirme, problemin bir bölümünü çözme, benzer bir problem çözme, akıl yürütme, işlem seçme, denklem kullanma, canlandırma vb. olabilir (TTKB, 2009). Problem çözme süreci ile ilgili en yaygın kabul gören yaklaşım; Polya'nın yaklaşımıdır. Polya'nın (1945) problem çözme süreci; problemin anlaşılması, çözümle ilgili stratejinin seçilmesi, seçilen stratejinin uygulanması ve çözümün değerlendirilmesi olmak üzere dört basamaktan oluşur. Van De Walle vd. (2013: 162) ise bağlamsal problemlerin çözümü için öğrencilere yardımcı olabilecek "(1) problemi çözmeden önce cevap hakkında düşünmek, (2) probleme çok benzeyen ama daha basit bir problem üzerinde düşünmek" olmak üzere iki yöntem önermiştir. Problemi çözmeden önce cevap hakkında düşünme yönteminde; öğrencinin cevabın ne olacağına dair düşünmesi için "problemdeki esas mesele nedir, sonuç bize neyi söyleyecek, sonuç problemde verilen sayı değerlerinden daha az mı çok mu çıkacak, tahmini nasıl bir sonuç çıkacak" gibi problemleri düşünüp öğrencinin probleme ve sonucun anlamına odaklanmasının sağlanması gerekmektedir. Daha basit bir problem üzerinde düşünme yönteminde ise; problemde yer alan ulaşılması zor sayılar yerine daha uygun küçük sayıların yerleştirilmesi, yeni sayılarla kurulan problemin modellenmesi, küçük sayılarla kurulan problemin çözümü için bir denklem kurulması, denklemde küçük sayıların yerine başlangıçta verilmiş gerçek sayıların yazılması, hesabın yapılması, cevabın bir cümle ile ifade edilmesi ve mantıklı olup olmadığına bakılması aşamaları yer almaktadır.

Uluslararası sınavlarda öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarının nitelikleri ve bu sınavlardaki başarı durumumuz değerlendirildiğinde, ayrıca problem çözme stratejisi öğretiminin problem çözme başarısını artırdığı bulgusuna sahip çalışmalar (Yazgan ve Bintaş, 2005; Yavuz, 2006; Altun vd., 2007; Üredi vd., 2008; Baykul vd., 2010) göz önüne alındığında bağlamsal problemlerin çözümünde strateji öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine olumlu etki edeceği düşünülmektedir.

Çalışmada Kullanılacak Sentez Stratejilerin Geliştirilmesi

Aydın ili Çine ilçesindeki bir devlet ortaokulunda 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılı 6. sınıf seviyesinde öğrenim gören 20 öğrenci ile çalışma grubu oluşturulmuştur. Görüşmeler bağlamsal dört problem durumu üzerinden 20 öğrenciyle beşerli gruplar halinde iki hafta boyunca toplam 8 ders saati süresinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bağlamsal problemleri çözme süreçleri incelenerek ve literatürde var olan stratejiler ışığında iki sentez strateji geliştirilmiştir. İki sentez stratejinin geliştirilmesi için yarı yapılandırılmış görüşmelerin betimsel analizi sonucunda öğrencilerin bağlamsal problemler hakkındaki düşünceleri ve bağlamsal problemleri çözüm süreçleri belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin betimsel analizi ile elde edilen sonuçlara göre öğrenciler bağlamsal problemleri zor, uzun, ayrıntılı bilgi içeren, şaşırtmalı ve zaman alıcı problemler olarak gördüğünü belirtmişlerdir. Bağlamsal problemleri çözebilme ya da çözememelerine neden olarak ise; sürenin bazı problemler için yeterli olurken bazılarını çözmeye yetersiz olması, işlem yapabilme ya da yapamama durumları, soruyu doğru anlayabilme ya da anlayamama, sorunun az ya da çok kafa karıştırıcı olması, problemin öğrencilerin geçmiş yaşantılara dönük olarak tanıdık gelme durumu, soruyu okuduklarında uygun çözüm yolu ve stratejiyi seçebilme durumu, sorunun zor ya da basit olması, soruda yer alan sayıların daha basit sayılar ile değiştirilebilme durumu ve sorunun uzunluğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilere bağlamsal problemleri çözüm sürecinde başvurduğu yollar sorulduğunda, soruyu kendine tanıdık gelen bir duruma ya da bir nesneye benzetme, sorunun önemli kısımlarını belirleme ve ayırt etme, verileri küçük notlar halinde kayıt altına alma, varsa gereksiz veri bulma ve bu verileri sorudan çıkarma, verilen bilgiler ile yapılacak işlemler arasında bir ilişki oluşturma, soruyu anlama, soruyu günlük hayatla ilişkilendirme, soruyu özetleme, kendine göre soruyu anlamlı hale getirme, soruyu canlandırma, soruyu parçalara ayırma ve işlemleri sırasıyla yapma, verilenler ve istenen arasında neden sonuç ilişkisi kurma, soruyu görselleştirme yöntemlerini kullandıklarını belirtmişlerdir.

Elde edilen bulgulardan yola çıkılarak ve mevcut stratejiler ışığında iki tane sentez strateji oluşturulmuştur.

Strateji 1:

1. Bağlamsal problem okunur.
2. Problemden yer alan sayısal veriler belirlenir ve problemden çıkarılır.
3. Hiçbir sayısal veri olmadan bağlamsal problem yeniden okunur ve problem anlaşılır.

4. Problem basit sayılar kullanılarak çözülür.
5. Çözüm yolu ve işlem basamakları belirlenen problem gerçek verilerle yeniden çözülür ve sonuç elde edilir.

Strateji 2:

1. Bağlamsal problem okunur.
2. Problemden var olan sayısal veriler belirlenir.
3. Sayısal verilere dayanarak içerik parçalara ayrılır.
4. İçerik parçalarından çözüm için gereksiz olanlar belirlenir ve çıkarılır.
5. Öğrenci çözüm için gerekli her bir parçayı kendine özgü resmeder ve aşamalı olarak çözüme ulaşılır.

Bu iki sentez stratejinin öğretiminin bağlamsal problemlerin çözümünde başarıya etkisi konusunda bir araştırma planlanmıştır. Bu doğrultuda deney grubuna stratejinin öğretimi yapılırken pasif deney ve kontrol grubunda strateji öğretimi konusunda herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

YÖNTEM

Bu araştırma deneysel desenlerden öntest–sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desende kurgulanmıştır. Deneysel desende temel amaç bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemek ve aralarındaki neden sonuç ilişkisini keşfetmektir. Araştırmada deneysel desenlerden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desende denekler hazır gruplar içerisinde seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanırlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Bu anlamda araştırma modeli, deneysel desen ve nicel verilerin istatistiksel analizine dayalı sonuçlarından oluşmuştur. Bu çalışma kapsamında 6. sınıflardan seçkisiz örnekleme yöntemiyle bir grup deney, bir grup pasif deney ve bir diğer grupta kontrol grubu olacak şekilde belirlenmiştir. Çalışmada nicel veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi deney ve kontrol gruplarına öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma evrenini 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılı Aydın ili Çine ilçesi ortaokullarında öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise, 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılı Aydın ili Çine ilçesindeki ortaokullardan seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen bir devlet okulundaki üç 6. sınıf şubesi oluşturmaktadır. Bu okuldaki altı tane 6. sınıf şubesinden üç tanesi, seçkisiz örnekleme yöntemiyle ikisi deney biri kontrol grubu olacak şekilde belirlenmiştir. Aynı okuldan seçilen deney ve kontrol gruplarından, grupların birbirleriyle etkileşimi gibi istenmeyen bir etkinin gerçekleşmesini önlemek için tedbir almak amacıyla araştırmacı tarafından, kontrol ve pasif deney gruplarının öğretmenleri ile görüşülerek bu gruplardaki öğrencilerin deneysel bir çalışma içerisinde olduklarını ve deney grubu ile kıyaslanacaklarını bilmemeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın deney grubunu oluşturan öğrencilerin toplamı 30 (kız $n= 14$, %46,7; erkek $n= 16$, %53,3), pasif deney grubunu oluşturan öğrencilerin toplamı 30 (kız $n= 12$ %40; erkek $n= 18$, %60), kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin toplamı ise 30 (kız $n= 14$, %46,7; erkek $n= 16$, %53,3) ortaokul altıncı sınıf öğrencisidir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Kesirler” konusu bağlamsal problemlerdeki ön bilgilerini belirlemek ve uygulama sonrası bilgi değişimini gözlemlemek amacıyla araştırmacılar tarafından başarı testi geliştirilmiştir. Testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında 6. sınıf Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı “Kesirler” konusunda öğrencilerin bağlamsal problemlerdeki başarı düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilecek olan başarı testinin öncelikle belirtilen konu üzerindeki kazanımları belirlenerek belirtke tablosu ve madde havuzu oluşturulmuş, uzman görüşü alınmıştır (Ölçme Değerlendirme uzmanı, Matematik ve Türkçe eğitimi alan uzmanları). Daha sonra öğrencilerin seviyelerine uygun açıklama içeren yönerge ile birlikte, öğrenciler açısından anlaşılması kolay bir dilde ve uygun 12 punto büyüklüğünde hazırlanıp asıl uygulamanın yapılacağı seviyenin bir üstü olan 7. sınıf düzeyindeki 5 öğrenciye ön deneme uygulaması yapılmıştır. Sonrasında anlaşılmayan, hatalı sorular tekrar değerlendirilmiş ve düzenlemeler yapılarak öğrencilerin testi tamamlama süresi göz önünde bulundurularak başarı testi için uygun süre belirlenmiştir. Küçük grupla gerçekleştirilen ön uygulamadan sonra Aydın ili Çine ilçesi ortaokullarında 7. sınıf düzeyinde öğrenimine devam eden 167 öğrenci seçkisiz örneklem alma yöntemi ile belirlenerek, 24 çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi, verilen süre zarfında uygulanmıştır ve sonuçları SPSS programına girilerek madde analizi yapılmıştır. Başarı testinin sonuçlarının değerlendirilmesinde her doğru cevap için “1” puan ve her yanlış ve boş cevaba “0” puan verilmiştir. Buna göre öğrencilerin toplam puanları yaptıkları doğru sayısı kadar olup, testten alınabilecek en yüksek puan “24” ve en düşük puan “0” dır. Öğrencilerin madde puanlarından elde edilen veriler doğrultusunda madde istatistiklerinden madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi ve testin güvenilirlik katsayısı (KR-20 değeri) hesaplanmıştır.

Madde ayırt edicilik indeksi 0.40 ve üzerinde olan maddeler çok iyi, 0.30-0.39 arasında olanlar düzeltme yapmadan ölçekte kullanılabilir, 0.20-0.29 arasında olanlar düzeltilmesi ve geliştirilmesi gereken maddeler ve 0.19 ve altında olanlar testten çıkarılması gereken maddeler olarak değerlendirilmiştir (Büyüköztürk vd., 2012). Buna göre 7 maddenin çok iyi madde olduğu, 8 maddenin testte kullanılabilmesi, 6 maddenin ayırt edicilik indekslerinin 0.20-0.29 arasında olmasından dolayı düzeltilebileceği, 3 maddenin ayırt ediciliklerinin 0.19’un altında olması sebebiyle testten atılması gerektiği tespit edilmiştir. Buna göre ayırt edicilik indeksleri 0.30’un altında bulunan maddeler ayırt edicilik indeksi en düşük olandan başlanarak testten çıkarılmış ve 0.30’un altında ayırt edicilik indeksine sahip madde kalmayacak şekilde teste son hali verilmiştir. Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda testin bütünü için KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.793 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının 0.70 ve daha üzeri olması testin güvenilirliği için yeterli

olarak görülmektedir (Adıgüzel ve Özüdoğru, 2013). Başarı testinin son halinde yer alan 5, 8, 10, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23. maddelerin zor, 1, 2, 14. maddelerin orta güçlükte, 7. maddenin kolay olduğu söylenebilir. Böylece çalışmada kullanılacak 15 maddeden oluşan çoktan seçmeli nihai test oluşturulmuştur. Başarı testi araştırmada deney ve kontrol gruplarına “Kesirler” konusu ile ilgili başarı testi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Sontest uygulamasından 8 hafta sonra da “Kesirler” konusunu içeren başarı testi tekrar deney ve kontrol gruplarına kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Uygulama

Deney grubu öğrencileri ile mevcut stratejiler ışığında geliştirilen iki sentez strateji beş hafta boyunca ve haftada iki ders saati olacak şekilde uygulanmıştır. Bu derslerin her birinde bir bağlamsal problem çözümü gerçekleştirilmiştir. Altıncı hafta ise bir ders saatinde iki bağlamsal problem üzerinden strateji öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmannın deneysel çalışma süresi 6 hafta ve haftada iki ders saati olmak üzere toplam 12 ders saati olacak şekilde bağlamsal 14 problem üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulama 6 hafta boyunca iki sentez stratejinin bağlamsal problemler üzerinde adım adım uygulanmasını içeren powerpoint etkinliği ile desteklenmiştir. İlk iki hafta araştırmacı yalnızca powerpoint sunumu ile seçilen problemler üzerinden strateji öğretimini gerçekleştirmiş, bu problemler ayrıca öğrencilere dağıtılmamıştır. Sonraki haftalarda powerpoint etkinliği öncesi öğrencilerin kendi çözümlerini yapmaları ve stratejilerin adımlarına hakim olmalarını sağlamak amacıyla bağlamsal problemler ve strateji adımlarını içeren kağıtlar her ders başında öğrencilere dağıtılmıştır. Üçüncü hafta ilk ders saatinde çözümü gerçekleştirilen problemin yer aldığı sayfada hem stratejilerin adımlarının yer aldığı bilgiye hem de stratejinin adımlarının uygulanması ile çözüm işlemlerinin gerçekleştirileceği tabloya yer verilmiştir. Diğer ders saatinde ve ilerleyen haftalarda ise çözümü gerçekleştirilecek problemlerin yer aldığı sayfalarda stratejilerin adımlarına değinilmemiş sadece stratejinin adımlarının uygulanması ile çözüm işlemlerinin gerçekleştirileceği tablo eklenmiştir. Problemlerin öğrencilere dağıtılmasının ardından öğrencilere problemi düşünmesi ve çözüme ulaşması için yaklaşık 15 dakika süre tanınmıştır. Bu sırada araştırmacı sınıf içinde dolaşarak problemin anlaşılıp anlaşılmadığını ve öğrenciler tarafından yapılan işlemlerin doğru olup olmadığını kontrol etmiştir. Öğrenciler problemle ilgili zorlukla karşılaştıklarında küçük ipuçları verilerek soruyu çözmelerine yardımcı olunmuştur. Verilen süre içerisinde problemi çözüme işlemlerinin tamamlanmasının ardından öğrencilere çözüm yolları ve ulaştıkları sonuçlar ile ilgili sorular yöneltilmiş ve sınıf içinde küçük bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Bu süre sonunda powerpoint sunumu üzerinden ve araştırmacı tarafından stratejilerin adımlarının renkli kartonlar kullanılarak tahta üzerinde parçalanması ile öğrencilerle birlikte bağlamsal problemlerin çözümü için mevcut stratejiler ışığında geliştirilen iki sentez stratejinin adımları uygulanmıştır. 7. hafta ise bağlamsal problemler başarı testi öğrencilere sontest olarak uygulanmıştır.

Pasif deney grubundaki öğrencilerin bağlamsal problemleri tanımlarını ve aşına olmalarını sağlamak amacıyla deney grubunda strateji öğretimi esnasında kullanılan bağlamsal problem durumları pasif deney grubunda da kullanılmak üzere ders öğretmenine önceden verilmiştir. Süreçte kullanılan bu bağlamsal problemler ders öğretmeni tarafından doğrudan tahtada çözülmüş, öğrenciler öğretmenin sorduğu sorulara cevap vermiştir. Problemler çözülmürken önce problemler okunmuş ve doğrudan çözüme gidilmiştir. Problemlerin çözümünde özel olarak bir strateji öğretimi verilmemiş olup, problem çözümü problemi okumak, doğrudan çözüme gitmeye çalışmak gibi geleneksel bir yöntemle yapılmıştır. Pasif deney grubunda bağlamsal problemlerle çalışma yapılan dersler araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilere bağlamsal problemler ile ilgili herhangi bir müdahalede bulunulmamış, 6. sınıf Matematik ders ve çalışma kitabında kesirler konusunda yer alan örnek problem durumları süreçte kullanılmıştır. Deneysel işlem süresi boyunca araştırmacı, kullanılan problem durumları ile ilgili ders öğretmeni ile iletişim içinde olmuştur.

Verilerin Analizi

Öntest-sontest kontrol grublu yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada, deneysel işlemin etkililiğini incelemek amacıyla bağlamsal problemler çözüm stratejileri öğretimi gerçekleştirilen deney grubu, bağlamsal problemleri tanımları sağlanan pasif deney grubu ve hiçbir işlem yapılmayan kontrol grubu arasında başarı testi ile elde edilen verilerin karşılaştırılması için öntestin ortak değişken olarak kontrol edildiği Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (Repeated Measures One-Way Analysis of Covariance) kullanılmıştır. Grup içi kıyaslamalarda ise Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA (One-Way ANOVA for Repeated Measures) kullanılmıştır. Analizler öncesinde öntest ölçümlerinde gruplar arasındaki fark Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) ile incelenmiştir. Araştırmada kullanılan istatistiksel analizlerdeki önem düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

ANCOVA analizi öncesinde aykırı değerler incelenmiş grupların öntest, sontest ve kalıcılık testi z puanlarına ait değerlerin ± 3.29 aralığında kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca ANCOVA için Tabachnick ve Fidell (2007)'e göre varsayımsal kriterler olarak incelenmesi gereken normallik, hata varyanslarının eşitliği ve regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği incelenerek bulgularda rapor edilmiştir. Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA (One-Way ANOVA for Repeated Measures)'nın Büyüköztürk (2015)'e göre varsayımsal kriterler olarak incelenmesi gereken normallik, çok değişkenli normallik, Sphericity varsayımları incelenerek bulgularda rapor edilmiştir. Araştırmada etki büyüklüğü hesaplamalarında eta kare (η^2) değerleri Cohen'e göre(1988) etki büyüklüğü her biri yaklaşık değerler olmak üzere $\eta^2 = 0.01$ değerleri küçük, $\eta^2 = 0.06$ değerleri orta ve $\eta^2 = 0.14$ değerleri ise büyük etki büyüklüğü anlamına gelecek şekilde rapor edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmada deneysel işlem öncesi ve sonrası elde edilen verilerden yararlanılarak başarıya yönelik ortaokul 6. sınıf matematik dersi kesirler konusunu içeren bağlamsal problemleri çözme stratejisi öğretimi uygulanan deney grubundaki öğrencilerin bağlamsal problem çözme başarı öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi ortalama puanları, sadece bağlamsal problemleri tanımaları sağlanmış pasif deney grubundaki ve hiçbir işlem uygulanmamış kontrol grubundaki öğrencilerin bağlamsal problem çözme başarı sontest ve kalıcılık testi düzeltilmiş ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı Tekrarlı Ölçümler için Tek faktörlü ANCOVA ile incelenmiştir. Analiz öncesinde ANCOVA'nın varsayımsal kriterleri rapor edilmiştir. İlk istatistiksel işlem olarak grupların bağlamsal problemler başarı testinden aldıkları öntest, sontest, kalıcılık puanları ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ve kalıcılık ortalama puanları betimsel istatistikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı öntest, sontest ve düzeltilmiş sontest puanlarının betimsel istatistik tablosu

Gruplar	Öntest		Sontest		Kalıcılık		Düzeltilmiş sontest ve kalıcılık ortalama puanları
	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss	\bar{X}	ss	\bar{X}
Deney Grubu	3.63	1.99	5.43	2.68	5.36	3.14	5.35
Pasif Deney Grubu	3.40	1.22	3.96	1.51	3.90	1.84	3.97
Kontrol Grubu	3.50	1.57	3.63	1.69	3.30	1.68	3.47

$p < .05$

Deneysel işlem öncesinde grupların öntest ölçümleri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bağlamsal problemlerdeki başarı düzeyiyle ($\bar{X} = 3.63$), pasif deney ($\bar{X} = 3.40$), ve kontrol grubu ($\bar{X} = 3.50$), öğrencilerinin öntest başarı düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Grupların deneysel işlem öncesi öntest ölçümlerinin birbirine benzerlik düzeyleri Tek Yönlü Varyans Analizi ile incelendiğinde [$F_{(2,87)} = .156$; $p = .856 > .05$] grupların öntest ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı yani grupların öntest ölçümlerinde benzer başarı düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin pasif deney ve kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi ortalama puanlarına sahip olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, gruplar arasında öntest ortalama puanlarına göre düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi ortalama puanları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANCOVA ile incelenmiştir.

ANCOVA'nın varsayımları olan Normallik varsayımı, hata varyanslarının eşitliği varsayımı gözetildikten ve kovaryans regresyon doğruların eğimlerinin eşitliği varsayımı [$F_{(2,84)} = 2.355$, $p = .101 > .05$] karşılandıktan sonra öntest puanlarının kontrol altında tutulması ile öğrencilerin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık

testi ortalama puanları arasında ilişkiye bakılmıştır. Tablo 2’de Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü Kovaryans Analizine ait sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 2. Bağlamsal problemler başarı öntest puanlarına göre düzeltilmiş bağlamsal problemler başarı sontest ve kalıcılık testi ortalama puanlarının deney ve kontrol gruplarına ilişkin Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü Kovaryans Analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	<i>p</i>	Kısmi Eta Kare
Model	250.648	1	250.648	38.339	.000	.308
Öntest	74.833	1	74.833	11.447	.001	.117
Grup	113.233	2	56.616	8.660	.000	.168
Hata	562.234	86	6.538			

p < .05

Grupların öntest ortalama puanlarına göre düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Tekrarlı Ölçümler için Tek Yönlü Kovaryans Analizi sonucuna göre grupların öntest ortalama puanlarına göre düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [$F_{(2,86)} = 8.660$; $p = .000 < .05$]. Buna bağlı olarak grupların öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi başarı puan ortalamaları ($\bar{X} = 5.35$), pasif deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları ($\bar{X} = 3.97$) ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi başarı puan ortalamalarından ($\bar{X} = 3.47$) daha yüksektir. Grup faktörünün üç düzey içermesi (deney, pasif deney, kontrol) nedeniyle anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni düzeltmeli çoklu karşılaştırma (post hoc) testi kullanılmıştır. Üç farklı ikili karşılaştırma (deney-pasif deney, deney-kontrol, pasif deney-kontrol) yapılacağından Bonferroni düzeltmesi yapılarak sonuçların anlamlılık düzeyi .017’de ($.05/3 = .017$) test edilmiştir. Bonferroni test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları pasif deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamalarından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Pasif deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş sontest ve kalıcılık testi puan ortalamaları Bonferroni testine göre, istatistiksel anlamda farklılık göstermemektedir. Bu bulgu, bağlamsal problemleri çözmeye strateji öğretimi yapılan ortamın strateji öğretimi olmadan bağlamsal problemlere aşına olması sağlanan ortamlara ve hiçbir işlem

uygulanmayan ortamlara göre öğrencilerin bağlamsal problemleri çözme başarısının matematiksel olarak anlamlı şekilde farklılaştığını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin bağlamsal problemlere aşına olması sağlanan ortamlarla hiçbir işlem uygulanmayan ortamlar arasında bağlamsal problem çözme başarısı yönünden matematiksel anlamda anlamlı farklılık oluşmadığı söylenebilir. Çalışmada etki büyüklüğü .17 olarak bulunmuştur. Bu değer uygulamanın büyük etkiye sahip olduğunu gösterir. Yani öntest puanları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında düzeltilmiş sontest ve kalıcılık puan ortalamalarındaki varyansın % 17'si uygulanan yöntem ile açıklanır.

Gruplar arası anlamlı bir farklılık olup olmadığı Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANCOVA testi ile bulunurken grupların kendi ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını bulmak amacıyla Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Normallik varsayımı Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü Kovaryans Analizi varsayımsal kriterlerinde incelenmiştir. Çok değişkenli normallik varsayımı Tabachnick & Fidell'e göre (2007)' $p < .001$ düzeyinde anlamlı Mahalanobis uzaklığı değerine kritik ki-kare değeri ile karşılaştırılarak karar verilir. Buna göre tablo incelendiğinde değişken sayısının 3 serbestlik derecesinin 2 olması durumunda $\alpha = .001$ ve kritik değer olarak 13.816 değeri baz alınmıştır. Çalışmada en büyük Mahalanobis değeri olan 9.043, kritik değer olan 13.816'yı aşmadığı için çok değişkenli normallik koşulunun da sağlanmış olduğu söylenebilir. Diğer varsayım olan gruplar içi faktörün herhangi iki düzeyi için hesaplanan fark puanlarının evrendeki varyanslarının eşit olması (Sphericity) varsayımını (Büyüköztürk, 2015) test etmek için yapılan Mauchly's testi değerinin her üç grup için anlamsız olduğu gözlenerek (deney grubu; Sphericity $W(2) = .958$; $p = .552 > .05$, pasif deney grubu; Sphericity $W(2) = .875$; $p = .153 > .05$, kontrol grubu; Sphericity $W(2) = .956$; $p = .531 > .05$) bu varsayımında sağlandığı belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin "Kesirler" konusunda deneysel işlem öncesi gerçekleştirilen öntest, deneysel işlem sonrası gerçekleştirilen sontest puanları ile 8. hafta sonra gerçekleştirilen kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest, sontest puanları ile kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için yapılan Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA sonuçları aşağıdaki gibidir:

Tablo 3. Deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest, sontest ve kalıcılık puanlarının karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Denekler arası	417.122	29	14.384			
Ölçüm	62.489	2	31,244	9.333	.000	.243
Hata	194.178	58	3,348			
Toplam	673.789	89				

$p < .05$

Öğrencilerin uygulama öncesinde bağlamsal problemler başarı öntest puanları, uygulama sonrası sontest ve kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$F_{(2,58)} = 9.333$; $p = .000 < .05$]. Farklılığın hangi ölçümler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla çoklu karşılaştırma testi olan Bonferroni testi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin başarı öntest ile sontest ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 3.63$, $\bar{X}_{\text{sontest}} = 5.43$) puanı ve ön test ile kalıcılık ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 3.63$, $\bar{X}_{\text{kalıcılık}} = 5.36$) puanı arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmıştır. Öntest ve sontest puanları arasında sontest lehine bulunan anlamlı fark, matematik dersi kesirler konusunu içeren bağlamsal problemlerin çözümü için geliştirilen problem çözme stratejisi öğretimi sonucunda öğrencilerin başarılarında artış olduğunu göstermektedir. Sontest ve kalıcılık arasında anlamlı bir farklılığın olmaması durumu ise kalıcılığın devam ettiğini göstermektedir. Çalışmada etki büyüklüğü .243 olarak bulunmuştur. Bu değer uygulamanın büyük etkiye sahip olduğunu gösterir. Pasif deney grubunda yer alan öğrencilerin “Kesirler” konusunda deneysel işlem öncesi gerçekleştirilen öntest, deneysel işlem sonrası gerçekleştirilen sontest puanları ile 8 hafta sonra gerçekleştirilen kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Pasif deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest, sontest puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için yapılan Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA sonuçları aşağıdaki gibidir:

Tablo 4. Pasif deney grubunda yer alan öğrencilerin öntest, sontest ve kalıcılık puanlarının karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Denekler arası	103.956	29	3.585			
Ölçüm	5.756	2	2.878	1.591	.212	.052
Hata	104.911	58	1.809			
Toplam	214.623	89				

$p < .05$

Tablo 4’e göre öğrencilerin uygulama öncesinde matematiksel başarı öntest puanları, uygulama sonrası sontest ve kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [$F_{(2,58)} = 1.591$; $p = .212 > .05$]. Bu bulguya göre öğrencilerin yalnızca bağlamsal problemleri tanımlarının ve bu problemleri geleneksel yöntemle çözmelerinin başarıyı artırmada yetersiz olduğu söylenebilir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin “Kesirler” konusunda deneysel işlem öncesi gerçekleştirilen öntest, deneysel işlem sonrası gerçekleştirilen sontest puanları ile 8 hafta sonra gerçekleştirilen kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için Tekrarlı Ölçümler için Tek Faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest, sontest puanları ile kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını

bulmak için yapılan tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA sonuçları aşağıdaki gibidir:

Tablo 5. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest, sontest ve kalıcılık puanlarının karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Denekler arası	103.789	29	3.579			
Ölçüm	1.689	2	.844	.368	.694	.013
Hata	132.978	58	2.293			
Toplam	238.456	89				

$p < .05$

Öğrencilerin uygulama öncesinde matematiksel başarı öntest puanları, uygulama sonrası sontest ve kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [$F_{(2,58)} = .368$; $p = .694 > .05$].

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada altıncı sınıf “Kesirler” konusu bağlamsal problemlerin çözümünde strateji öğretiminin, öğrencilerin başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına yönelik etkisi incelenmiştir. Strateji öğretiminin, bağlamsal problem çözme başarısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan gruplar arası kıyaslamada ve öğrenmenin kalıcılığına yönelik etkisini belirlemek amacıyla yapılan grup içi ölçümlerin analizi sonucunda; deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir artışın olduğu ve deney grubunda kalıcılığın devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Pasif deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ise deneysel işlem öncesi ve sonrasında bağlamsal problem başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık bulunamamıştır. Bu bulguya göre, bağlamsal problemleri çözümede strateji öğretimi verilmeden sadece bağlamsal problemlerin tanınmasını sağlamanın ya da klasik yöntemlerle öğretim yapmanın başarıya etki etmediği ancak strateji öğretimi yapılmasının öğrencilerin bu tarz problemleri çözümedeki başarısına olumlu düzeyde etki ettiği ve öğrenmenin kalıcı olduğu söylenebilir.

Yapılan çalışmalar problem çözme becerilerinin geliştirilebileceği ve problem çözme başarısı açısından, problem çözme stratejilerinin kullanıldığı gruplarda, problem çözme stratejisi çalışması yapılmamış gruplara kıyasla matematiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edildiğini göstermektedir (Hohn ve Frey, 2002; Yazgan ve Bintaş, 2005; Altun ve Arslan, 2006; Yavuz, 2006; Altun vd., 2007; Üredi vd., 2008; Baykul vd., 2010; Baykul ve Yazıcı, 2011). Bağlamsal problemlerin çözümünde iki sentez stratejinin öğretiminin yapıldığı bu çalışmada

strateji öğretiminin yapıldığı deney grubunun bağlamsal problemleri çözmeye başarısında artış olduğu görülmüştür. Bu bulgu Yazgan ve Bintaş (2005), Altun vd. (2007), Üredi ve arkadaşları (2008), Baykul vd. (2010) tarafından yapılan çalışmalarda problem çözme stratejisi öğretiminin problem çözme başarısını olumlu düzeyde etkilediği bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Bahsedilen çalışmalar incelendiğinde Yazgan ve Bintaş (2005), 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenebilme durumlarını, öğrendikten sonra ise farklı problemlerde kullanabilme durumlarını araştırdıkları çalışmalarında tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejilerinin öğretimini gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda verilen strateji öğretiminin, problem çözme başarısını olumlu düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer olarak Altun ve arkadaşlarının (2007) çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme başarısında bağıntı bulma, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, muhakeme etme ve diyagram çizme stratejilerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Üredi ve arkadaşlarının (2008)'nin yapmış oldukları çalışmada ise problem çözme stratejisi olarak canlandırma kullanılmıştır. Araştırma sonucunda canlandırmanın başarıyı artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Baykul ve arkadaşlarının (2010) çalışmalarında ise proje ekibi tarafından hazırlanan günlük planlara göre yürütülen problem çözme stratejileri üzerinde yapılan eğitimin, problem çözme başarısını artırdığı gözlenmiştir. Araştırmada bağlamsal problemlerin çözümünde iki sentez stratejinin öğretiminin yapıldığı deney grubunda öğrenmenin kalıcılığının devam ettiği bulgusu Yazgan ve Bintaş (2005), Üredi ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Üredi ve arkadaşları (2008) canlandırmanın hatırdada tutmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak Yazgan ve Bintaş (2005) yapmış oldukları çalışmada dördüncü ve beşinci sınıf seviyelerinde farklı sonuçlar elde etmiştir. Dördüncü sınıf düzeyinde olumlu etkinin kaybolduğu, beşinci sınıfta ise olumlu etkinin devam ettiği bulgusuna ulaşılmıştır. Dördüncü sınıflarda ortaya çıkan bu durum için stratejilerle ilgili eğitimin araştırmacılar tarafından matematik dersinin dışında verilmesi ve bu nedenle öğrencilerin devamını ve öğretilen stratejileri pekiştirmesini olumsuz yönde etkileyebileceğini neden olarak belirtmiştir.

Bağlamsal problemlerin çözümünde strateji öğretiminin başarıyı olumlu etkilemesinden dolayı matematik dersi programında problem çözme stratejilerinin öğretimine daha fazla yer verilmesi önerilebilir. Araştırma bağlamsal problemlerin çözümünde, 6. sınıf düzeyinde, kesirler konusunda iki sentez stratejinin öğretimi ile sınırlıdır. Bu nedenle, farklı sınıf düzeylerinde, farklı konu alanlarında ve farklı stratejilerin öğretiminin etkisinin incelendiği çalışmaların yapılması önerilebilir. Ayrıca benzer bir çalışmanın daha uzun sürede yapıp sonuçlarının gözlenmesi önerilebilir. Öğrencilerin özellikle uluslararası sınavlarda örnekleri ile karşılaştığı bağlamsal problemlerin matematik dersinde kullanımının artırılması sağlanabilir. Öğretmenlere bağlamsal problemler ve problem çözme stratejilerine yönelik bilgilendirici hizmet içi eğitimler verilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, O. C. & Özüdoğru, F. (2013). Üniversitelerde ortak zorunlu yabancı dil 1 dersine yönelik bir akademik başarı testinin geliştirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-11.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (5. Baskı). Bursa: Aktüel.
- Altun, M. & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX(1), 1-21.
- Altun, M., Memnun, D. S. & Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6(1), 127-143.
- Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Bayazit, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927.
- Baykul, Y. (Ed.) (2010). *Problem çözme stratejileri*. Konya: Gençlik Kitabevi Yayınları.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar)* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baykul, Y. & Yazıcı, E. (2011). Problem solving in elementary mathematics curriculum. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 2(4), 29-37.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (Geliştirilmiş 21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Geliştirilmiş 12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Chacko, I. (2004). Solution of Real-World and standard problems by primary and secondary school students: A Zimbabwean example. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 8(2), 91-103.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences* (2nd Ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

- [http://www.lrdc.pitt.edu/schneider/p2465/Readings/Cohen,%201988%20\(Statistical%20Power,%20273-406\).pdf](http://www.lrdc.pitt.edu/schneider/p2465/Readings/Cohen,%201988%20(Statistical%20Power,%20273-406).pdf)
- Çelik, D. & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195.
- Dossey, J.A., McCrone, S.A. & O'Sullivan, C. (2006). *Problem solving in the PISA and TIMSS 2003 assessments (NCES 2007-049)*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. <http://nces.ed.gov/pubs2007/2007049.pdf>
- Eğitim Reformu Girişimi-ERG (2009). *PISA 2009 sonuçlarına ilişkin değerlendirme*, http://erg.sabanciuniv.edu/sites/erg.sabanciuniv.edu/files/pisa2009degerlendirme_notu_final_08022010.pdf
- Hohn, R. L. & Frey, B. (2002). Heuristic training and performance in elementary mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 374-380.
- Kalender, A. (2006). *Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım temelli yeni matematik programı'nın uygulanması sürecinde karşılaştığı sorunlar ve bu sorunların çözümüne yönelik önerileri*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Olkun, S. & Toluk-Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Eğitim Danışmanlık.
- Polya, G. (1945). *How to solve it* (2nd Ed.). Princeton: New Jersey.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 101-117.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th Ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Tekbıyık, A. & Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *NEF-EFMED*, 4(1).
- Türk Dil Kurumu (2015). *Büyük Türkçe sözlük*, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.563f484589ea09.59066612 adresinden 08.11.2015 tarihinde alınmıştır.
- TTKB-Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- TTKB-Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Üredi, I. T., Şengül, S. & Gürdal, A. (2008). Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 21-33.

- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği*. Soner Durmuş (Çev.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yavuz, G. (2006). *Dokuzuncu sınıf matematik dersinde problem çözme strateji öğretiminin duyuşsal özellikler ve erişkiye etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yavuz, İ. & Kepçeoğlu, İ. (2011). Bağntı konusunda bağlam temelli ve geleneksel öğretimin öğrencilerin başarıları üzerinde etkilerinin incelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(3), 143-166.
- Yazgan, Y. & Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S., Yetişir, M. İ. & Ceylan, E. (2013) *PISA 2012 ulusal değerlendirme raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Yücel, C., Karadağ, E. & Turan, S. (2013) *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eđitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I.