

The Effect of Discovery Learning Method on Routine and Non-Routine Problem-Solving Scores Compared to Direct Instruction

Zeynel Kablan, Selda Özdişçi, Ahmet Özdemir, Şeyda Özarmut, Mehmet Erçoban, Bahar Daymaz, Merve Aydın

Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Abstract

This study compares discovery learning and direct instruction in terms of routine and non-routine problem-solving level. Discovery learning was defined in the study as a method of comprehending a rule rather than memorizing it. This study was designed as pretest-posttest comparison group study and a quasi-experimental study. The participants consisted of 51 eighth-grade students selected using the convenience sampling technique. The routine and non-routine problems were implemented in each group for 8 lesson hours. A different teaching method was performed in the experimental group; however, the content and the problems used in the lessons were similar. The results indicated a significant difference between the two teaching perspectives in terms of non-routine problems. However, no significant difference was found between the two teaching perspectives in terms of routine problems.

Keywords: Problem solving, routine problems, non-routine problems, discovery learning, direct instruction, mathematics teaching.



Inönü University
Journal of the Faculty of Education

Received : 04.12.2017

Accepted : 28.12.2018

Suggested Citation

Kablan, Z.; Özdişçi, S.; Özdemir, A.; Özarmut, Ş.; Erçoban, M.; Daymaz, M. & Aydın, M. (2019). The effect of discovery learning method on routine and non-routine problem-solving scores compared to direct instruction, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 83-100. DOI: 10.17679/inuefd.360943

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The direct instruction method, based on problem solving, involves traditional methods of teaching where students are encouraged to solve problems quickly and in large numbers without applying different problem-solving strategies. In this type of teaching, teachers present a problem and directly proceed to offering a solution, providing little or no opportunity for students to think on the solution. This approach, considering its aforementioned characteristics, is not effective for non-routine problems. Students need to have a number of cognitive skills in order to solve non-routine problems. Baştürk (2005) highlighted that students' questioning of the mathematical structure of a problem rather than attempting to understand the type of problem and which formula and equation can solve it, that their focus on learning mathematics by understanding solutions rather than imitating their teachers' method are more effective in contributing to their level of mathematical knowledge. A teaching method appropriate for the above-mentioned cognitive process is induction-based discovery learning, which can be described as students' construction of general rules, concepts, or principles examining the most specific situations of the topic, examples and the relationship between them (Schunk, 2008, p. 280).

Purpose

No study investigating the effectiveness of discovery learning compared to direct instruction on non-routine problem solving was encountered in the literature. This study investigated the following question: "Is there a difference between discovery learning and direct instruction in terms of routine and non-routine problem-solving level?"

Method

This quasi-experimental study included two independent groups designated as the dependent variable and compared teaching methods in terms of routine and non-routine problem solving. Both groups were compared in terms of their routine and non-routine problem-solving level after the implementation process lasting 8 lesson hours. Discovery learning can be identified as a method that encourages cognitive processes such as understanding the problem, making a plan, using different strategies, controlling, gaining knowledge, making observations, organizing knowledge, making a decision, and thinking critically. The other experimental implementation, the direct instruction based on problem solving can be described as a method of teaching that focuses on solving the maximum number of problems in a lesson hour and that provides ready-to-use problem solving strategies for students rather than encouraging them to figure out solution strategies.

The participants consisted of 51 eighth-grade students (28 in the discovery learning group and 23 in the direct instruction group) selected using a convenience sampling technique. The equality of both groups was tested and the results failed to reveal a significant difference between the groups in terms of their scores of both routine and non-routine problem solving in the pretest. As a result, the groups were assumed to be equal in terms of their prior knowledge level.

In order to manage the effect of the variables, methods or techniques other than the ones described were not included in the study. Detailed lesson plans were prepared based on the consensus of six teachers in order to ensure this elimination. The eight lesson plans developed are designed according to different teaching methods; however, the plans were provided to be similar in terms of the lesson content and the problems used in the teaching process. The teachers stuck to the lesson plans and attempted to eliminate the effect of the variables that were not related to the study.

30 problems (15 routine and 15 non-routine) were used in the study. The values of the KR-20 value of the reliability, the average difficulty, and the average distinctiveness were found to be .79, .43, and .56, respectively, for the routine test, and .64, .31., and .37, respectively, for the non-routine test.

Findings

In this study, the difference between the pretest-posttest routine scores and the pretest-posttest non-routine scores of the group in which the direct instruction was performed was first investigated. The results revealed that the direct instruction method increased the students' routine and non-routine problem-solving performances. In a similar way, the discovery learning method was also found to increase the students' routine and non-routine problem-solving performances. The scores of the two groups on the routine and non-routine posttest were also compared. According to this comparison, no difference was found between the two groups' scores on the routine problem-solving problems. Nonetheless, the average non-routine problem-solving scores of the discovery learning group was higher than the average of the direct instruction group.

Discussion & Conclusion

The routine problem-solving level was determined considering problem types that are similar to a previously solved problem or problem types that require the adaptation of a formula to a new situation (Gök & Silay, 2009; Polya, 1990, Altun et al., 2007; Yenilmez & Yaşa, 2007). The result indicating no difference between the two groups in terms of such problems can be interpreted as either the discovery learning method, which does not contribute to the students' mathematical achievements, or the direct instruction method, which is sufficient to solve such problems. Therefore, there exists no difference between these two approaches in an educational system where the problem types that apply the same process of a problem that was previously solved or the adaptation of a formula to a new situation are intensely used. The non-routine problems used in the study require cognitive processes such as organizing the data, classifying them, and noticing the relationship between them, as well as the operational skills students must possess in order to solve such problems (Gök & Silay, 2009; Polya, 1990; Altun et al., 2007; Yenilmez & Yaşa, 2007).

As a result of the study, it can be said that the discovery method benefits students more in terms of solving non-routine problems than the direct instruction method does. The ineffectiveness of the direct instruction method in this regard might stem from its inappropriateness regarding the nature of the thought process required to solve non-routine problems.

Consequently, the direct instruction method can be sufficient in order for their students to be successful in solving routine problems. Nevertheless, teachers need to include different approaches such as discovery learning in their teaching in order for their students to also be successful in solving non-routine problems.

Buluş Yoluyla Öğrenme Yönteminin Düz Anlatım Yöntemine Kıyasla Rutin Olan ve Olmayan Problem Çözmeye Etkisi

Zeynel Kablan, Selda Özdişçi, Ahmet Özdemir, Şeyda Özarmut, Mehmet Erçoban, Bahar Daymaz, Merve Aydın

Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Öz

Bu araştırmada matematik derslerinde kullanılan düz anlatım ile buluş yoluyla öğrenme yöntemleri, rutin olan ve olmayan problem çözme puanları açısından karşılaştırılmıştır. Araştırmada buluş yoluyla öğrenme yönteminin sınıfta kural ezberletmek yerine, kuralın anlamının kavratıldığı bir yöntem olarak nitelendirilmiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı bu araştırma, öntest-sontest karşılaştırma gruplu deney deseni ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu elverişli örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Araştırmanın katılımcıları kontrol grubu 23, deney grubu 28 olmak üzere toplam 51 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın deneysel işlemleri sekiz ders saati sürmüştür, deney gruplarına farklı öğretim yöntemleri uygulanmış, ancak grupların ders içeriği ve öğretim sürecinde kullanılan problemler açısından benzer olması sağlanmıştır. Araştırma sonucunda iki yöntem arasında rutin problemler açısından anlamlı bir fark yok iken, rutin olmayan problem çözme puanları açısından buluş yoluyla öğrenme yöntemi lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, rutin problemler, rutin olmayan problemler, buluş yoluyla öğrenme yöntemi, düz anlatım yöntemi, matematik öğretimi.



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi

Gönderim Tarihi : 04.12.2017
Kabul Tarihi : 28.12.2018

Önerilen Atıf

Kablan, Z.; Özdişçi, S.; Özdemir, A.; Özarmut, Ş.; Erçoban, M.; Daymaz, M. & Aydın, M. (2019). Buluş yoluyla öğrenme yönteminin düz anlatım yöntemine kıyasla rutin olan ve olmayan problem çözmeye etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 83-100. DOI: 10.17679/inuefd.360943

GİRİŞ

İnsanların hayatta daha başarılı olmalarına etki eden önemli bilişsel süreçlerden biri sahip oldukları problem çözme becerisidir (Jonassen, 2000). Problem çözme, bilişsel ve bilimsel bir araştırma süreci olduğundan gerçek hayatta olduğu gibi matematik öğretiminde de önemli bir beceri olarak nitelendirilmektedir (Baykul, 2002; MEB, 2009; NCTM, 2000). Problem çözme becerisinin istenen yönde geliştirilebilmesi için matematik derslerinde kullanılacak öğretim yaklaşımlarının ve yer verilecek problemlerin seçiminde bir takım özelliklere dikkat edilmesi gerekmektedir. Ulusal ve uluslararası alanyazında problemler rutin olan ve olmayan problemler olmak üzere ikiye ayrılabilir (Altun ve Arslan, 2006; Altun vd., 2007; Artut ve Tarım, 2009; Polya, 1990). Bir problemin rutin olarak nitelendirilebilmesi için, önceden çözülmüş bir problemin benzeri veya bir formülün yeni bir duruma uygulanması ya da çözülmesinde dört işlem becerisinin yeterli olması gerekmektedir. Rutin olmayan problemler ise çözülebilmesi için işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, veriler arasındaki ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve birçok bilişsel aktiviteyi arka arkaya yapmayı gerektiren, çözüm için yöntemin net olarak görünmediği problemler olarak ifade edilmektedir (Altun vd., 2007; Polya, 1990; Yenilmez, 2010; Yenilmez ve Yaşa, 2007). Rutin olmayan problemler, rutin problemlere göre öğrenci açısından daha az aşına olunan ve çözüm için daha fazla bilişsel çaba gerektiren sorulardır (Mullis ve ark., 2003).

Altun ve Arslan'a (2006) göre okullarda birçok öğrenci, bir problemle karşılaştığında daha çok probleme bir göz atıp, verilen sayılara gerekli işlemleri çabucak uygulayıp sonuca gitme eğilimi göstermektedir. Sözü edilen bu durum, öğrencilerin çoğunlukla derslerde alışılmış ya da tek bir çözüm yolu olan rutin problemlere maruz kalmasıyla açıklanabilir (Artut ve Tarım, 2006, 2009; Kaya, Kablan & Rice, 2014). Matematik dersleri sadece bilgi aktarımı şeklinde işlenmesi durumunda birçok öğrenci için rutin olmayan problemlerin çözümü önemli sorun haline dönüşmektedir. Öğrencilerin, ezbere ve belli kalıplara dayalı çok sayıda örnek çözümüne maruz kalmaları, problem çözme becerilerini olumsuz etkileyebilmektedir (Silver ve ark., 2005). Nitekim Türkiye'de genelde sınav odaklı uygulamaların bir sonucu olarak farklı kademelerde görev yapan öğretmenlerin önemli bir bölümünün en fazla kullandığı öğretim yönteminin düz anlatım olduğu vurgulanmaktadır (Demirkan ve Saraçoğlu, 2016; Önen vd., 2008; Öztürk, 2004; Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Seçken ve Kunduz, 2013; Şeremet ve Okan, 2010; Yeşilyurt, 2013; Yıldırım ve Demir, 2003). Düz anlatım yöntemi, tanımlar, kurallar, örnekler ya da problemlerden oluşan belli bir içeriğin öğrenme hedeflerine uygun olarak öğrenciye aktarılmasıdır. Bu yöntemde öğretmen anlatan, öğrenci ise pasif bir dinleyici durumundadır (Arıcı, 2006). Bu yöntemin diğer yöntemlere kıyasla öğretim süresi, konunun özetlenmesi, etkinlik yönergelerinin açıklanması ya da önemli noktalara işaret edilmesi gibi birtakım olumlu özellikleri bulunmaktadır. Ancak düz anlatım yönteminin sınıf içi etkileşimi tek yönlü kılması ve öğrenciye hazır bilgi sunması nedeniyle, anlamlı öğrenme ve kalıcılık gibi unsurlarda öğretim etkililiğinin düşük olduğu söylenebilir (Arıcı, 2006; Ayhan, 2006; İnanlı, 2013; Senemoğlu, 1997; Ünal, 2001). Düz anlatım yöntemi matematik derslerinde sıklıkla, öğrencilerin öğretmeni dinleyerek tahtada yazılanları not etmesi, verilen problemi bireysel olarak çözmesinin ötesinde aktif katılım göstermemesi şeklinde uygulanmaktadır (Gür ve Seyhan, 2016). Düz anlatım yöntemine dayanan problem çözümlü derslerde öğretmenler, anlattıkları konu ile ilgili daha önce ulusal sınavlarda çıkmış ya da çıkması muhtemel sorular, bunların özellikleri ve kısa çözüm tekniklerini öğretmektedir (Baştürk ve Doğan, 2011; Morgil vd., 2000; Yeşilyurt, 2008).

Düz anlatım yöntemini temele alan öğretmenler derslerde problem çözerken genelde, farklı problem çözme stratejilerine yer vermeyerek, öğrencilerin hızlıca ve fazla sayıda problem çözmesini tercih etmektedir. Soylu ve Soylu (2006) sınıfta en çok problemi en kısa yoldan ve en çabuk yanıtlayan öğrencinin, sınıfta en başarılı öğrencidir anlayışını, eğitim topluluklarında egemen ve başta gelen görüşlerden biri olarak nitelendirmektedir. Köroğlu ve Yeşildere (2004) araştırmaya katılan öğrencilerde "sınavlarda başarılı olmanın tek yolunun, çok problem çözerek problem tiplerini ezberlemek olduğu" şeklinde bir görüşün hakim olduğunu vurgulamıştır. Düz anlatım yönteminin kendi özellikleri dikkate alındığında, rutin olmayan problemler için gerekli başarıyı sağlamada yetersizlik gösterebilir. Rutin olmayan problemlerin çözümü için öğrencilerin bir takım bilişsel becerilere sahip olması gerekir. Baştürk (2005) öğrencilerin matematiksel problemin hangi türden olduğunu, hangi formül ya da denklem ile çözülebileceğine bakmak yerine, problemin matematiksel yapısını sorgulamasının; diğer taraftan öğretmenin daha önce göstermiş olduğu yolu taklit etmek yerine, matematiği anlayarak öğrenmeye önem vermesinin ve çözüm yollarını düşünmesinin

öğrenme düzeyi açısından daha etkili olabileceğini vurgulamaktadır. Yukarıda sözü edilen bilişsel süreçlere uygun öğretim yöntemlerinden biri tümevarım yaklaşımına dayanan buluş yoluyla öğrenmedir. Düz anlatımda tümdengelim yaklaşımı hakimken, bu yöntemde, tümevarımsal akıl yürütme sürecine dayalı olarak, öğrencilerin konuyla ilgili en özel durumları, diğer bir deyişle örnekleri ve örnekler arası ilişkileri inceleyerek daha genel özellikte olan kuralları, kavramları ve ilkeleri yapılandırması beklenmektedir (Schunk, 2008, s.280).

Teong ve ark. (2009) sınıflarda aşına olunmayan problemler kullanılarak, öğrencilerin çözüm için bilişsel çaba harcaması gereken uygulamalara yer verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu açıdan buluş yoluyla öğrenme yönteminin, öğrencilerin belirli bir problem durumu içerisinde bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştırarak kendi keşiflerini gerçekleştirme fırsatı sağladığı söylenebilir (Bruner, 1961, s.26). Bu yöntemin yukarıda sözü edilen düz anlatım yöntemine göre önemli farklılıklarından biri öğrencilerin derste aktif olmalarıdır (Sülün, Çakır, Şenler ve Çil, 2006; Köroğlu ve Yeşildere, 2002). Araştırmacılara göre, öğrenciler problem çözerken sahip olunan bilgilerini kullanma konusunda zorlanmaktadır (Van Streum, 2000). Buluş yoluyla öğrenme yönteminde, öğrencilerin kendi yaşantıları, önceki bilgileri, ilke ve genellemeleri kendilerinin bulması, problemlerin çözümü için kendi stratejilerini belirlemesi önemlidir (Biber ve Argün, 2012; Erden ve Akman, 1997). Buluş yoluyla öğrenme yönteminde öğretmenin temel görevi, öğrencinin belirsiz olan durumları ya da yapıları tanımlamaları ve eski bildikleri ile yeni öğrenecekleri arasında bağlantı kurmaları için, öğrenciyi yönlendirmek ve öğrenciyi ipuçları sağlamaktır (Baykul, 1999, s.14; Demirel, 1999; Moore, 2009; Sülün vd., 2006;). Diğer bir deyişle hazır bilgiyi öğrenciyeye sunmak ya da problemleri çözmek yerine, öğrencinin kendi çabası ve gözlemlerine dayalı olarak öğrenmesini ya da problemleri çözebilmesine yardımcı olmaktır (Aşılıoğlu, 2010; Kemertaş, 2003, s.123). Bu olumlu özelliklerin yanı sıra buluş yoluyla öğrenme yöntemiyle ilgili öne sürülen olumsuzluklardan biri derste fazla zaman almasıdır. Bu özelliğinden dolayı düz anlatıma kıyasla derste daha az problem çözülebilmektedir. Ancak buluş yoluyla öğrenme yöntemi, öğrencinin problemleri çözerken kuralı kendilerinin keşfetmesini ve öğrendiklerini karşılaştıkları yeni problemlere kolay transfer edebilmelerini sağlamaktadır. Buraya kadar söz edilen bilgiler uyarınca rutin olan ve olmayan problemler açısından düz anlatım ve buluş yoluyla öğrenme yöntemlerinin birbirine kıyasla güçlü ve zayıf yönlerinin olduğu söylenebilir.

Alanyazında rutin olmayan problemleri konu edinmiş çalışmaların önemli bir kısmının rutin olmayan problemleri çözerken öğrencilerin hangi problem çözüm yollarını kullandıklarını belirlemeyi amaç edindiği görülmektedir (Azak, 2015; Chacko, 2004; Dünder, 2015; Karaca, 2012; Karakoca 2011; Taşpınar, 2011). Öğretim ortamında kullanılan öğretim yaklaşım, yöntem ve tekniklerinin bu tür problemleri çözmeye etkisini belirlemeyi amaçlayan az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu konuda yapılan araştırmalardan biri problemlerin tek bir yolla ya da birden fazla yolla çözümlenmesinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır (Lee vd., 2014). Diğer araştırmalarda ise üst bilişsel becerileri geliştirmenin (Nancarrow, 2004), problem çözme stratejisi öğretiminin (Yazgan ve Bintaş, 2005), yapboz türü oyunların (Kurbal, 2015) ya da modelleme yaklaşımının (Olkun vd., 2009 ; Verschaffel ve De Corte, 1997) rutin olmayan problem çözme düzeyine etkisine bakılmıştır. Alanyazında düz anlatıma yöntemine kıyasla buluş yoluyla öğrenme yönteminin rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi açısından etkililik düzeyini belirlemeyi amaçlamış herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Ayrıca Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması/Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) gibi değerlendirme araştırmalarında öğrencilerin rutin olmayan problemlerde gösterdikleri başarı düzeyinin, ülkelerin eğitim sistemleri açısından büyük önem arz etmektedir (Kolovou, van den Heuvel-Panhuizen, & Bakker, 2009). Bu çalışmada elde edilen bulguların gerek öğretmenlere gerekse araştırmacılara yukarıda sözü edilen yaklaşımların rutin ve rutin olmayan problem çözmeye etki düzeyi konusunda bilgi sağlaması umut edilmektedir. Bu araştırmanın problem cümlesi "8. sınıf matematik dersinde buluş yoluyla öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile düz anlatım yönteminin uygulandığı grup öğrencileri arasında rutin olan ve olmayan problem çözme puanları açısından fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırma iki bağımsız grubu, bağımlı değişken olarak belirlenen rutin ve rutin olmayan öğrenme düzeyleri açısından karşılaştıran yarı deneysel bir çalışmadır. Katılımcıların rastlantısal yöntemle tek tek gruplara atanması yerine hali hazırdaki gruplara hangi öğretim yaklaşımının kullanılacağına kura ile karar verilmesi durumunda çalışma yarı-deneysel olarak adlandırılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2009). Tablo 1’de görüldüğü gibi araştırmada öntest-sontest karşılaştırma gruplu model kullanılmıştır. Öğretim yöntemlerinin etkisini ortaya koymak için iki bağımsız grup sekizer ders saati sonunda, rutin olan ve olmayan problem çözme puanları açısından karşılaştırılmıştır.

Tablo 1
Deney deseni ve işlemler

Gruplar	Ön Ölçüm	Deneysel İşlem	Son Ölçüm
Deney Grubu 1 8/C (n=28)	✓	Buluş Yoluyla Öğrenme Yöntemi	✓
Deney Grubu 2 8/D (n=23)	✓	Düz Anlatım Yöntemi	✓

Tablo 1’de deneysel işlemlerden biri olan buluş yoluyla öğrenme yöntemi; öğrencinin derste problemi anlama, plan yapma, farklı stratejiler kullanma, kontrol etme, bilgiye ulaşma, gözlem yapma, bilgileri düzenleme, karar verme, eleştirel düşünme gibi bilişsel süreçleri destekleyen bir yöntem olarak nitelendirilebilir. Diğer deneysel işlem olan derste problem çözümüne dayalı düz anlatım yöntemi ise, öğrenciyi çözüm yolu üretmek için teşvik etmek ya da ona ek süre vermek yerine derste fazla sayıda problem çözülen ve öğrencilere problem tiplerine göre çözüm yollarının hazır olarak verildiği bir öğretim yöntemi olarak tanımlanabilir. Bu konuyla ilgili ayrıntılı açıklamalara deneysel işlemler bölümünde yer verilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu elverişli örnekleme yöntemine dayalı olarak belirlenmiş 51 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deneysel işlemlerin daha sağlıklı yürütülmesi açısından aynı zamanda araştırmacı olan matematik öğretmenlerden birinin görev yaptığı okuldaki kendi öğrencileri araştırmanın çalışma grubu olarak belirlenmiştir. İlgili öğrencilerin önemli bir kısmının okulda verilen eğitim dışında özel ders ya da dersane gibi ek uygulamalara katılmadıkları bilinmektedir. Bu durumun deneysel işlem dışında öğrencilerin öğrenmelerini etkileyebilecek diğer değişkenlerin bertaraf edilmesi açısından araştırmacılara yarar sağlayacağı düşünülmüştür. Ancak öğrencilerin bir kısmı derslere yeterli ilgiyi göstermemiş ve özellikle rutin olmayan problemleri cevaplamama eğilimi sergilemiştir. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde ilgili okulun sekizinci sınıflarında iki şubede toplam 70 öğrenci yer almaktadır. Bu öğrencilerden kaynaştırma öğrencileri, deney süresince devamsızlık yapan ve testleri düzgün doldurmayan öğrenciler uygulayıcı öğretmenin önerisi ve araştırmacıların ortak kararı doğrultusunda araştırmanın kapsamı dışında tutulmuştur. Kalan 51 öğrenciden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırmada kura yöntemiyle mevcut sınıflardan 8/C şubesi buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubu, 8/D şubesi ise düz anlatım yöntemi grubu olarak atanmıştır. Öğrencilerin deney gruplarındaki dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2
Çalışma grubu

Cinsiyet	Buluş (8/C)	Düz anlatım (8/D)	Toplam
Kız	12	11	23
Erkek	16	12	28
Toplam	28	23	51

Tablo 2 incelendiğinde, 8/C sınıfından 12 kız ve 16 erkek olmak üzere 28; 8/D sınıfından 11 kız ve 12 erkek olmak üzere toplam 23 öğrenci çalışma grubuna katılmıştır. Deney gruplarının denkliliğini kontrol etmek amacıyla, gruplar arasında ön-test puanları açısından anlamlı fark bulunup bulunmadığı analiz edilmiştir. Deneysel işlem için oluşturulan grupların ön-test problem çözme puanlarına yönelik t-testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3
Grupların ön-test rutin ve rutin olmayan problem çözme puanlarına ilişkin t - testi sonuçları

	Grup	N	\bar{x}	Ss	t	p
Rutin	Buluş	28	2.36	3.009		
	Düz Anlatım	23	2.04	1.918	0.433	0.667
Rutin Olmayan	Buluş	28	1,50	1,753		
	Düz Anlatım	23	1,48	1.534	0.047	0.963

Tablo 3 'te görüldüğü gibi yapılan analiz sonucunda gerek ön-test rutin problem çözme puanları [$t_{(49)} = 0.433, p > 0,05$] gerekse rutin olmayan problem çözme puanları [$t_{(49)} = 0.047, p > 0,05$] gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Sonuç olarak grupların deney öncesi ön bilgi düzeylerinin eşit olduğu kabul edilmiştir.

İşlemler

Araştırmacılar deneysel işlemlerin çalışmada tanımlandığı gibi yürütülebilmesi için deney gruplarına yönelik sekizer saatlik ders planları hazırlamıştır. Derslerin işleniş süresi Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın yayınladığı sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan toplam süre dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu programda yer alan "Kareköklü İfadeler" konusu öğrencilerin bu konuyla ilk kez karşılaşacak olmaları nedeniyle öğretim içeriği olarak seçilmiştir. Kareköklü ifadeler ile ilgili öğrenme kazanımları ise: "Kareköklü ifadelerde çarpma ve bölme işlemlerini yapar" ve "Kareköklü bir ifadeyi $a\sqrt{b}$ şeklinde yazar ve $a\sqrt{b}$ şeklindeki ifadede katsayıyı kök içine alır" olarak verilmiştir. Bu kazanımlara yönelik gerçekleştirilen öğretim her iki grupta da aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür.

Araştırma amacının dışındaki değişkenlerin sonuçları etkilememesi için araştırmada tanımlanan öğretim yöntemleri dışındaki diğer yöntem ya da tekniklere yer verilmemiştir. Bu durumu sağlamak için bir eğitim bilimleri uzmanı yönetiminde, altı matematik öğretmeni araştırmacı olarak ayrıntılı ders planları hazırlamıştır. Bu öğretmenler ilköğretim matematik öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi olup, geçmişte ilgili öğretim yöntemleri üzerine akademik deneyime sahiptir. Hazırlanan sekizer adet ders planı uygulanacak gruba göre, farklı öğretim yöntemlerine göre düzenlenmiş, ancak gruplar arasında planların ders içeriği ve öğretim sürecinde kullanılan problemler açısından benzer olması sağlanmıştır. Uygulayıcı öğretmen hazırlanan ders planlarına sadık kalarak araştırma amacı dışındaki değişkenlerin sonuçlara etkisini bertaraf etmeye çalışmıştır.

Tablo 4
Deney gruplarındaki benzerlik ve farklılıklar

	8C sınıfı	8D Sınıfı
Ders Planı	8 adet	8 adet
Problem Türleri	Rutin olan ve olmayan	Rutin olan ve olmayan
Ders planlarındaki problem sayısı	20	75
Derslerde çözülen problem sayısı	20	54
Yöntem	Buluş Yoluyla	Düz Anlatım
Öğrenci	Aktif	Dinleyici
Öğretmen	İpucu veren	Problem Çözen

Tablo 4' te görüldüğü gibi rutin olan ve olmayan problemler içeren ders planları gruplar açısından farklılık göstermektedir. 8C sınıfında buluş yoluyla öğrenme yöntemi kullanılırken, bunun doğal bir sonucu olarak öğrencinin aktif olduğu, öğretmenin ise rehber konumunda olduğu bir sınıf ortamı oluşmuştur. Diğer grupta ise öğretim yöntemi olarak düz anlatım yöntemi kullanılmış, bu grupta öğretmen problemleri çözmüş öğrenciler ise dinleyici konumunda derslere katılmıştır. Araştırmada kullanılan buluş yoluyla öğrenme yönteminin uygulanmasına yönelik ders planlarından birinin kısa bir bölümüne aşağıda yer verilmiştir. "Kareköklü bir ifadeyi $a\sqrt{b}$ şeklinde yazar ve $a\sqrt{b}$ şeklindeki ifadede katsayıyı kök içine alır" kazanımına yönelik buluş yoluyla öğrenme yöntemine yönelik ders planı adımları aşağıdaki gibidir:

- Dersin başında öncelikle yeni öğrenmelerin eski öğrenmeler üzerine kurgulanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ders planında öğretmenin "tam kare bir ifadeyi kök dışına çıkarmayı öğrenmiştik. Kök 25 kök 36 gibi...Peki, ya kök 12 olursa ne yapabiliriz?" ifadesine yer verilmiştir. Öğrencilerden cevap gelmez ise, "kök 12'i herhangi bir tam kare ifadeyle çarpım şeklinde yazabilir miyiz?" sorusu yöneltilenektir.
- Daha sonra öğretmen "Kök 12'in tam kare çarpanı var mıdır?" sorusunu soracak, öğrenciler yanıtları verdikten sonra bir örnek daha verilecektir. Ardından bir örnek daha sunularak, öğrencilerin genel kurala ulaşması için zaman verilecektir. Yanıtlar alındıktan sonra "kök 48 nasıl çıkabilir?" diye sorulacaktır. Ayrıca "farklı bir yolu var mı? Kaç farklı yoldan çıkarabiliriz?" sorusu yöneltilenektir.
- Daha sonra öğrencilerden ilgili bir soruda geçen "a yerine yazılabilecek bütün doğal sayı değerlerini bulmaları istenir." Öğrencilerin bilgiyi kendi yapılandırmalarına fırsat vermek amacıyla şu ipuçları kullanılabilir: "360 tam kare bir sayı mıdır? Neden? 360 tam kare değil ise çıkarmak için ne yaparsınız? Bu soruda farklı olan ne? A ve b nin alabileceği başka değer ya da değerler var mıdır? Bu bulduğumuz en küçük değer olsa, demek ki daha büyük değerler de var. Bunu bulmak için ne yaparsınız?"...

Düz anlatım yönteminin kullanıldığı grupta, yukarıda sözü edilen buluş yoluyla öğrenme yöntemindeki adımlar yerine, öğretmen problemi öğrencilere sunduktan sonra problemi kendisi çözmüştür. Problem ekrana yansıtıldıktan sonra öğrencilere bir kaç dakika süre verilmiş, ancak diğer grupta olduğu gibi süre olarak dersin önemli bir kısmını içeren düşündürücü sorular ve ipuçları ya da öğrenci cevaplarına yer verilmemiştir. Ayrıca bu grupta hiçbir öğrenci tahtaya kaldırılmamış ya da çözüm için sözel olarak konuşturulmamıştır. Diğer bir deyişle bu grupta tamamiyle pasif bir katılım söz konusu olmuştur. Araştırmada böyle bir tasarımın tercih edilmesinin nedeni deney grubundaki tümevarıma dayalı aktif katılımın etkisini tam anlamıyla ayırıştırma amacıdır. Buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubunda ise öğrenciler problemin matematiksel yapısını sorgulamaya ve çözüm yollarını düşünmeye teşvik edilmiştir. Buna göre, çözüm için şekil çizme, problemi parçalara ayırma, benzer basit problemlerden yararlanma, çözümü kontrol etme gibi stratejileri kullanabilmelerine yönelik ipuçları verilmiştir. Problemlerin çözülmesi sürecinde tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin fikirlerini açıkça beyan etmelerine olanak sağlanmıştır. Öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden yola çıkarak alternatif çözüm yolları üretmeleri teşvik edilmiştir. Özetle, düz anlatım yönteminin

kullanıldığı grupta öğretmen problemleri tahtaya yazdıktan ya da ekrana yansıtıldıktan sonra, problemleri doğrudan çözmüş öğrenciler ise kendi çözümlerini kendileri yapsa da bu sürece sadece dinleyici olarak katılım göstermiştir. Buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubunda ise problemler sunulduktan sonra ipuçları verilerek öğrencilerin problemlerle ilgili olası çözüm yollarını düşünmesi ve aktif katılımı kendi çözümlerini bulmaları teşvik edilmiştir. Buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubunda yer alan tüm rutin olan ve olmayan problemler düz anlatım yöntemi grubunda da aynen yer almıştır. Düz anlatım yöntemi grubunda problem çözümlerinin daha kısa sürmesi nedeniyle, bu grubun ders planlarına daha fazla rutin olan ve olmayan problem eklenmiştir. Tablo 5' te grupların ders planlarında yer alan ve derste çözülen problem dağılımları verilmiştir.

Tablo 5

Deney gruplarının planlarında yer alan ve derste çözülen problem sayıları

	Buluş Yoluyla		Düz Anlatım	
	Planlarda yer alan problem sayısı	Derste Çözülen problem Sayısı	Planlarda yer alan problem sayısı	Derste Çözülen problem Sayısı
Rutin	7	7	50	35
Rutin olmayan	13	13	25	19
Toplam	20	20	75	54

Tablo 5' te görüldüğü gibi buluş yoluyla öğrenme yöntemine dayalı hazırlanan ders planlarında 7 tane rutin 13 tane rutin olmayan olmak üzere toplam 20 problem yer almaktadır. Araştırmada buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubunda planlanan tüm problemler derste çözülmüştür. Düz anlatım yöntemine dayalı hazırlanan ders planlarında ise 50 tane rutin 25 tane rutin olmayan toplam 75 tane problem yer almaktadır. Bu problemlerden sürenin elverdiği kadarı ders saati içinde çözülmüştür. Araştırmacılar, düz anlatım yönteminin uygulandığı grupta, diğer gruba kıyasla problemlerin daha hızlı çözüleceğini önceden öngörmüş, dolayısıyla bu grupta daha fazla probleme yer verilmesi gerektiğine karar vermiştir. Süre yettiği oranda ders planında yer alan fazladan problemler çözülmüştür. Düz anlatım yöntemi grubunda hazırlanan rutin problemlerden 35'i ve rutin olmayan problemlerden ise 19'u olmak üzere toplam 54'ü derste çözülmüş olup, deney öncesi pilot uygulama yapılmamıştır. Araştırmanın deney aşamasında kullanılan problemler araştırmacı öğretmenlerin daha önceki yıllarda derslerinde yer verdiği problemlerden, ayrıca ulusal ve uluslararası sınavlardan ya da yayın evlerinin kitap ve dergilerden seçilen problemlerden oluşmaktadır. Her iki grupta da çözülen problemlerin içeriği tamamıyla aynı özelliktedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada başarı testlerinde 15'i rutin olan, 15'i ise rutin olmayan toplam 30 çoktan seçmeli problem kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan testleri hazırlayan altı öğretmen geçmişte rutin olmayan problem yazımı konusunda eğitim almış ve daha önce bu tür problemlerin seçimi konusunda deneyime sahiptir. Testlerde yer alan problem türlerine karar verilirken Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması/Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) problem örneklerinden yararlanılmıştır. Bu örnekler incelenerek rutin olan ve olmayan problem türlerinin özellikleri tartışılmıştır. Daha sonra öğretmenler araştırmanın öğretim aşaması için seçilen öğrenme kazanımlarına uygun rutin olan ve olmayan problem havuzu oluşturmuştur. Havuza alınan problemlerin, az bir kısmı öğretmenler tarafından yazılmış olup, problemler daha çok yayınevlerinin, özellikle rutin olmayan problem içeren kitap/dergi serilerinden seçilmiştir. Öğrenme kazanımlarının uzantısı olan öğretim içeriğinin kapsam geçerliliği açısından dağılımı dikkate alınarak bu problemlerden de seçimler yapılarak nihai testler oluşturulmuştur. Ön-test olarak da kullanılan bu problemler deneysel işlemde önce öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonrasında testler titizlikle toplanmış, derste çözümleri yapılmamış ve testlerle ilgili öğrencilerin soruları cevaplanmamıştır. Aynı test deneysel işlemde sonra son-test olarak rutin olan ve olmayan problemlerden oluşan 2 test halinde, aynı gün içerisinde ayrı ayrı 2 ders saatinde uygulanmıştır. Derste yer verilen rutin problemler ile testte yer alan problemler arasında soru tipi açısından benzer özellikler bulunmaktadır. Ancak testte yer alan rutin olmayan problemlerin öğrenciler için aşına olunmayan özelliğinin korunması amacıyla, sözü edilen problemlerin

benzerlerine derste yer verilmemiştir. Martin vd. (2008) TIMSS'te yer alan problemlerin birçok değişik bilişsel beceri ile ilgili olduğunu, bu beceriler arasında hatırlama, açıklama, sınıflama, karşılaştırma, model kullanma, yorumlama, analize etme, yaratma, hipotez kurma ve genelleme yapma becerilerinin yer aldığını ifade etmektedir. Öğrenci için yeni olan, çözüm yolunun açıkça belli olmadığı, bilişsel olarak öğrencinin aşına olmadığı uygulama düzeyi problemler ve analiz etme, değerlendirme, yaratma gibi daha üst düzey problemler rutin olmayan tür olarak nitelendirilebilir. Rutin testin güvenilirliği için hesaplanan KR-20 değeri 0.79, testin ortalama güçlüğü 0.43 ve ortalama ayırt ediciliği 0.56 bulunmuştur. Diğer taraftan rutin olmayan testin güvenilirlik değeri 0.64, testin ortalama güçlüğü 0.31 ve ortalama ayırt ediciliği 0.37 dir.

Verilerin Analizi

Çoktan seçmeli problemlerden oluşan rutin ve rutin olmayan test puanları 15 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Bu ölçme araçları araştırmada ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin aldıkları ön-test ve son-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı ilişkili ölçümlerde t-testi ile iki grubun son-test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı ise ilişkisiz ölçümlerde t-testi ile test edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmanın problem cümlesi doğrultusunda elde edilen bulgular tablolar halinde aşağıda sunulmuştur. Araştırmada ilk olarak düz anlatım yönteminin kullanıldığı grubun rutin olan ve olmayan öntest-sontest puanları arasındaki fark incelenmiştir. Bu durumla ilgili elde edilen bulgular Tablo 6 'da sunulmuştur.

Tablo 6

Düz anlatım yönteminin kullanıldığı grubun öntest-sontest puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

		N	\bar{x}	Ss	sd	t	P
Rutin	Ön-test	23	2.04	1.918	22	-7.433	0.000
	Son-test	23	8.00	3.656			
Rutin Olmayan	Ön-test	23	1.48	1.534	22	-6.208	0.000
	Son-test	23	4.70	1.845			

Tablo 6'ya göre grubun gerek rutin olan (t_1) gerekse rutin olmayan (t_2) öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [$t_{1(22)} = -7.433, p < 0.05$]; [$t_{2(22)} = -6.208, p < 0.05$]. Öğrencilerin deney öncesi rutin puanlarının ortalaması $\bar{x}=2.04$ iken, deney sonrasında ortalama $\bar{x} = 8.00$ ' e yükselmiştir. Bu bulgu deneyin öğretim aşamasında yürütülen işlemlerin öğrencilerin rutin olan test puanlarını artırdığını göstermektedir. Diğer taraftan araştırmanın diğer bağımlı değişkeni olan rutin olmayan test puanların ortalaması $\bar{x}=1.48$ iken, deney sonrasında ortalama $\bar{x}=4.70$ 'e yükselmiştir. Elde edilen sonuç deneyin öğretim aşamasında yürütülen işlemlerin öğrencilerin rutin olmayan test puanlarını artırdığını göstermektedir. Araştırmada ikinci olarak buluş yoluyla öğrenme yönteminin kullanıldığı grubun rutin olan ve olmayan öntest-sontest puanları arasındaki fark incelenmiştir. Bu durumla ilgili elde edilen bulgular Tablo 7 'de sunulmuştur.

Tablo 7

Buluş yoluyla öğrenme yönteminin kullanıldığı grubun öntest-sontest puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

		N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Rutin	Ön-test	28	2.36	3.009	27	-9.433	0.000
	Son-test	28	7.86	3.240			
Rutin Olmayan	Ön-test	28	1.50	1.753	27	-8.269	0.000
	Son-test	28	6.11	2.726			

Tablo 7'ye göre grubun gerek rutin olan (t_1) gerekse rutin olmayan (t_2) öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır [$t_{1(27)} = -9.433, p < 0.05$]; [$t_{2(27)} = -8.269, p < 0.05$]. Öğrencilerin deney öncesi rutin test puanlarının ortalaması $\bar{x}=2.36$ iken, deney sonrasında ortalama $\bar{x}=7.86$ 'ya yükselmiştir. Bu bulgu deneyin öğretim aşamasında yürütülen işlemlerin öğrencilerin rutin olan test puanlarını artırdığını göstermektedir. Araştırmanın diğer bağımlı değişkeni olan rutin olmayan test puanlarının ortalaması $\bar{x}=1.50$ iken, deney sonrasında ortalama $\bar{x}=6.11$ 'e yükselmiştir. Deneyin öğretim aşamasında yürütülen işlemlerin öğrencilerin rutin olmayan test puanlarını artırdığını göstermektedir. Araştırmada üçüncü olarak buluş yoluyla öğrenme yönteminin kullanıldığı grup ile düz anlatım yönteminin kullanıldığı grup, rutin olan ve olmayan son-test puanları açısından karşılaştırılmıştır. Bu durumla ilgili elde edilen bulgular Tablo 8 'de sunulmuştur.

Tablo 8

Buluş ve düz anlatım gruplarının rutin olan ve olmayan son-test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

	Grup	N	\bar{x}	ss	t	P
Rutin	Buluş	28	7.86	3.240	-0.148	0.883
	Düz anlatım	23	8.00	3.656		
Rutin Olmayan	Buluş	28	6.11	2.726	2.195	0.033
	Düz anlatım	23	4.70	1.845		

Yapılan analiz sonucunda rutin olan son-test puanları gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t_{(49)} = -0.148, p > 0.05$]. Buluş yoluyla öğrenme yönteminin kullanıldığı grubunun rutin olan son-test puanları ($\bar{x} = 7.86$) ile düz anlatım yönteminin kullanıldığı grubunun son-test puanları ($\bar{x} = 8.00$) arasında fark olmadığı söylenebilir. Diğer taraftan araştırmanın diğer bağımlı değişkeni rutin olmayan son-test puanları gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(49)} = 2.195, p < 0.05$]. Buluş yoluyla öğrenme yönteminin kullanıldığı grubunun rutin olmayan son-test puanlarının ortalaması ($\bar{x} = 6.11$) düz anlatım yönteminin kullanıldığı grubunun son-test puanları ortalamasından ($\bar{x} = 4.70$) daha yüksek olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda deneysel işlemlerde yer verilen iki yaklaşımın da öğrencilerin ön-test puanlarına kıyasla son-test başarılarında anlamlı bir öğrenme artışına yol açtığı söylenebilir. Diğer taraftan iki yaklaşım arasında rutin problemler açısından anlamlı bir fark yok iken, rutin olmayan problem çözme puanları açısından anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla bu bölümde öncelikle öğretim yöntemlerinin birbirine kıyasla rutin olan problemler açısından aralarında anlamlı bir fark olmaması durumu irdelenmiş, daha sonra rutin olmayan problemler açısından ortaya çıkan farklılığa açıklama getirilmeye çalışılmıştır.

Problem çözümüne dayalı düz anlatım yönteminin kullanıldığı öğrenci grubunda öğretmen derste tüm dengeli stratejisine dayalı olarak problem çözümlerini tek tek göstermiş, hızlıca ve fazla sayıda problem çözmüş, öğrenciyi çözüm yolu üretmek için teşvik etmek yerine öğrencilere problem tiplerine göre çözüm yollarını hazır olarak vermiştir. Dolayısıyla bu süreçte öğrenciler dinleyici konumunda olup diğer gruba göre

daha fazla problem çözümü görmüştür. Buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubunda ise öğretmen derste öğrencileri problemin matematiksel yapısını sorgulamaya ve çözüm yollarını düşünmeye teşvik etmiştir. Problemlerin çözülmesi sürecinde bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin fikirlerini açıkça beyan etmelerine olanak sağlanmıştır. Bu süreçte çözüm için şekil çizme, problemi parçalara ayırma, benzer basit problemlerden yararlanma, çözümü kontrol etme gibi stratejileri kullanabilmelerine yönelik ipuçları verilmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre, rutin olan problem tipleri açısından sözü edilen bu iki öğretim yöntemi arasında başarı açısından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Araştırmada rutin olan problem çözme puanları önceden çözülmüş bir problemin benzeri veya bir formülün yeni bir duruma uygulanmasını gerektiren problem tipleri ile belirlenmiştir (Gök ve Sılay, 2009; Polya, 1990, Altun vd., 2007; Yenilmez ve Yaşa, 2007). Diğer bir deyişle rutin olan bir problemin önemli özelliklerinden biri, öğrenci için daha önceden çözümü yapılmış bir problemle benzerlik göstermesidir. Bu tür problemler öğrencilerin süreçleri ve tanımları öğrenerek işlem yapabilmeleri açısından önemlidir, ancak yapısı gereği öğrencinin problem çözme stratejisini etkin şekilde kullanımını gerektirmek yerine, öğrenciyi otomatikleşen çözüm adımlarını öğrenmeye teşvik etmektedir (Altun, 2005; Polya, 1962). Öğrencilerin problem çözme becerilerini etkin bir şekilde geliştirebilen problemler rutin olmayanlardır (Polya, 1962). Diğer taraftan Köroğlu ve Yeşildere'nin (2004) çalışmalarında vurgulanan "sınavlarda başarılı olmanın tek yolunun, çok problem çözümlerle problem tiplerini ezberlemek olduğu" şeklindeki öğrenci görüşleri rutin olan problemler için de geçerli olabilir. Dolayısıyla bu araştırmada iki öğretim yöntemi arasında başarı açısından bir farklılığın olmaması yukarıda sözü edilen özelliklerden kaynaklanıyor olabilir.

Bu araştırmada rutin olan problemler açısından ortaya çıkan eşitlik durumu rutin olmayanlar açısından geçerli olmamıştır. Araştırmada kullanılan rutin olmayan problemler, çözüm için sadece işlem becerilerinin yeterli olmadığı, bunun yanı sıra verileri organize etme, sınıflandırma, veriler arasındaki ilişkileri görme gibi bilişsel süreçleri gerektiren ve çözüm için yöntemin net olarak görünmediği problem tipleridir (Gök ve Sılay, 2009; Polya, 1990; Altun vd., 2007; Yenilmez ve Yaşa, 2007). Araştırma sonucunda buluş yoluyla öğrenme yönteminin düz anlatım yöntemine kıyasla rutin olmayan problemlerin çözümü açısından öğrencilere daha fazla katkı sağladığı söylenebilir. Düz anlatım yönteminin daha az etkili olması, kendi öğretimsel özellikleri düşünüldüğünde, rutin olmayan problemlerin gerektirdiği düşünme sürecine uygun olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Alan yazında düz anlatım yönteminin anlamlı öğrenme ve kalıcılık gibi unsurlar açısından öğretim etkililiğinin düşük olduğu vurgulanmaktadır (Arıcı, 2006; Ayhan, 2006; İnandı, 2013; Senemoğlu, 1997; Ünal, 2001). Araştırmanın deney aşamasında düz anlatım yöntemi öğrencilerin öğretmeni dinleyerek tahtada yazılanları not etmesi, verilen problemi bireysel olarak çözmesinin ötesinde aktif katılım göstermemesi şeklinde uygulanmıştır. Özden (2007) bu gibi durumlarda öğrencilerin problem kalıplarını ezberlediklerini ve girdikleri sınavlarda farklı bir problem tipi ile karşılaştıklarında zorlandıklarını ifade etmektedir. Düz anlatıma kıyasla, buluş yoluyla öğrenme yönteminin en başta gelen "tümevarımsal" özelliğinin rutin olmayan problem çözme sürecinde gerekli olan akıl yürütme, aşına olmayana adapte olma gibi düşünme süreçleri ile doğrudan ilişkili olduğu söylenebilir. Okullarda öğrencilere sadece matematik ile ilgili temel kavramları ve matematiksel işlemleri doğrudan öğretmek yerine kavramlara veya bağıntılara kendilerinin ulaşmasını sağlamanın onların problem çözme düzeyi açısından daha değerli olduğu söylenebilir (Altun vd., 2007).

Bu araştırmada elde edilen diğer bir önemli sonuç ise düz anlatım yöntemi grubunda daha çok rutin olmayan problem çözülmesine rağmen buluş yoluyla öğrenme yöntemi grubundaki öğrenciler son-testte daha başarılı olmasıdır. Halbuki derslerde ne kadar çok rutin olmayan problem çözümlerse öğrenciler de rutin olmayan problem çözme konusunda o derece başarılı olacağı düşünülmektedir. Ancak sınıfta rutin olmayan problemleri rutin problem çözümlerine benzer şekilde geleneksel yaklaşımlarla çözmeye kalkmak rutin olmayan bir durumu rutinleştirmekten öteye taşıyamaz. Bu süreçte önemli olanın sınıfta rutin ya da rutin olmayan problemlere yer vermekten öte öğretim sürecinde kullanılan yaklaşımların niteliğidir. Çünkü rutin olmayan problemlerin öğrenciler tarafından çözülememesinin tek nedeni öğrencilerin probleme aşına olup olmamaları değil aynı zamanda problemin üst düzey düşünme becerileri gerektirmesi ve çözüm yolunun ilk bakışta açıkça görülebilmesidir (Altun vd., 2007; Polya, 1990; Yenilmez, 2010)

Bu araştırmanın yöntem kısmında araştırmada tanımlanan bağımsız değişken dışında diğer öğretim değişkenlerinin bağımlı değişken üzerindeki etkisini bertaraf etmek amacıyla önemli düzenlemeler içerir

ders planları hazırlanmış ve uygulama öğretmeni bu planlara uygun olarak hareket etmiştir. Buna rağmen araştırmanın birtakım sınırlılıklarının olduğu söylenebilir. Bu sınırlılıklarından biri, deney kapsamındaki öğrencilerin derslere ilgisiz davranmasıdır. Geçmişte yapılan araştırmalar rutin olmayan problemlere alışkın olmayan öğrencilerin, bu tür problemlerdeki başarısının düşük olduğunu göstermektedir (Artut ve Tarım, 2006; Erdoğan, 2015; Işık ve Kar, 2011). Diğer taraftan derslerde ve sınavlarda bu tür problemlere yeterince yer verilmediğini vurgulayan çalışmalar da bulunmaktadır (Artut ve İldırı, 2013; Artut ve Tarım, 2006). Böyle bir durumda, öğrencilerin derste bu tür problemlerle karşılaştığında zorlandığı ya da sınavlarda yer almadığı için bu tür problemlere yönelik öğrenme ihtiyacı hissetmediği söylenebilir. Öğrencilerin bu tür tutum ve davranışları dikkate alınarak araştırmanın deneysel öğretim süresinin iki öğrenme kazanımının gerektirdiği sekiz ders saati ile sınırlı tutulması planlanmıştır. Alan yazında öğrencilerin rutin olmayan problem stratejilerinin ya da problem çözme düzeylerinin geliştirilmesine yönelik kısa süreli deneysel çalışmalar mevcuttur (Altun ve Memnun, 2008; Altun, Memnun, ve Yazgan, 2007; Olkun vd., 2009). Ayrıca deney süresinin kısa tutulmasının, deneysel işlemlerin kontrol altına alınabilmesi, hali hazırda süren uygulamaları daha fazla aksatmamak, ekonomik ve kullanışlı davranmak gibi unsurlar da araştırmacıların kararını etkilemiştir. Ancak deney süresi kısa da olsa önemli sayıda öğrenci derse ilgisiz davranmış, rutin olmayan testleri doldurmak istememiş ve denek kayıpları söz konusu olmuştur. Dolayısıyla bu sınırlılık göz önünde bulundurularak, benzer bir araştırmanın daha uzun süre içeren bir kapsamda ya da farklı sosyo-ekonomik düzey, akademik başarı ya da genel yetenek açısından farklı özelliklere sahip öğrenci grupları üzerinde tekrarı yapılması önerilmektedir.

Araştırmada üzerinde durulması gereken diğer konu ise uygulanan öğretim yöntemleriyle ilgilidir. Bu araştırmada deney grubunda konunun kavratılması ve problemlerin çözümü aşamasında öğrencilerin tamamıyla aktif katılımı, diğer grupta ise tamamıyla pasif katılımı sağlanmıştır. Pratikte düz anlatım yöntemini kullanan bütün öğretmenlerin bu araştırmada olduğu gibi öğrenciyi hiç bir şekilde aktif katılıma teşvik etmediğini söylemek mümkün değildir. Ayrıca belli bir derste bütün problemleri de buluş yoluyla öğretmeye çalışmak deney harici gerçek uygulamalar açısından hem mümkün olmamakta, hem de olumlu katkının yanı sıra istenmeyen sonuçlara da sebebiyet verebilmektedir. Ancak bu araştırmada iki yöntemi, birbirinden tamamen ayırıştırma amacı güdüldüğünden, yukarıda sözü edilen tasarımsal yaklaşım tercih edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmadan elde edilecek sonuçların değerlendirilmesinde bu sınırlılığın dikkate alınması gerekmektedir. Bununla birlikte bu araştırma sonucunda, örneklerden hareketle öğrencilerin kuralı kendilerinin keşfetmesi, ipuçlarına dayalı olarak veriler arası ilişkileri ve çözüm stratejilerini kendilerinin belirlemesi gibi süreçler içeren buluş yoluyla öğrenme yönteminin rutin olmayan problem çözümü açısından önemli bir unsur olduğu söylenebilir. Nitekim Olkun ve diğerleri (2009), rutin olmayan problemler açısından öğretim tekniği olarak öğrencilerin en az yönlendirme ile matematiksel yapı ve ilişkileri kendilerinin keşfedebilecekleri etkinlik durumlarının kullanılmasını önermektedir. Ayrıca sınıfta öğretmenlerin doğrudan yöntem bilgisi vermesi yerine, öğrencilerin yöntemi kendilerinin fark edecekleri ortamların önemine işaret edilmektedir (Altun, Memnun, ve Yazgan, 2007). Bu araştırma sonucunda ise rutin olmayan problem çözme düzeyine olumlu katkı sağlama açısından, öğretmenlerin buluş yoluyla öğrenme yöntemini öğrencilerin yapı ve ilişkileri kendilerinin keşfetmelerini sağlama açısından yeri geldiği zaman kullanmaları önerilmektedir.

Ayrıca alanyazında öğrencilere problem çözme konusunda strateji eğitimi verilmesinin ya da üst bilişsel becerilerinin geliştirilmesinin problem çözme başarısına olumlu etkisini gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Lee vd., 2014; Nancarrow, 2004; Yazgan ve Bintaş, 2005). Bu noktada öğretim ortamında öğretmen tarafından tercih edilecek öğretim yönteminin başarı düzeyini büyük oranda halihazırda öğrencinin sahip olduğu problem çözme stratejisi gibi becerilerin de etkileyeceği, dolayısıyla öğrencilere bu tür becerilerin de kazandırılması gerektiği söylenebilir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Arıcı, A. F. (2006). Türkçe öğretiminde kullanılan strateji-yöntem ve teknikler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 299-308.
- Altun, M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun, M., Memnun, D. S. ve Yazgan, Y. (2007). Primary school teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 127-143.
- Altun, M. ve Memnun, D.S. (2008). Mathematics teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4 (2), 213-238.
- Artut, P. D. ve Ildırı, A. (2013). Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 349-364
- Artut, P. D. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-50.
- Artut, P. D. ve Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 53-70.
- Aşılıoğlu, B. (2010). Başlıca öğrenme ve öğretim ilkeleri. Arslan, Mehmet (Ed.), *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, (3. Baskı) içinde (ss. 27-45). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ayhan, G. G. (2006). İlköğretim II. kademedeki matematik öğretmelerinin matematik öğretimiyle ilgili karşılaştıkları sorunlar. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Azak, S. (2015). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözümede kullandıkları stratejilerin ve üstbilişsel davranışlarının belirlenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Baştürk, S. (2005). Üniversite matematik bölümü öğrencilerinin Türkiye'deki matematik eğitimi hakkındaki çağrışımları: Lise, dershane ve üniversite boyutunda. 1. *Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyumu*. İstek Vakfı Okulları, 05 Mart 2005, İstanbul.
- Baştürk, S. ve Doğan, S. (2011). Özel dershane matematik öğretmenlerinin özel dersaneleri değerlendirmeleri. *International Journal of Education Research*, 2(3), 68-86.
- Baykul, Y. (2002). *Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar İçin*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Biber, A., ve Argün, Z. (2012). Matematik öğretmen adaylarında iki değişkenli fonksiyonların limiti kavramının yapılandırılmasının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 56-66.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31 (1), 21-32.
- 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.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirkan, Ö. ve Saraçoğlu, G. (2016). Anadolu lisesi öğretmenlerinin derslerde kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşleri. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 2(1), 1-11.
- Dündar, S. (2015). Öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili alıştırmaları ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1293-1310.
- Erden, M. ve Akman, Y. (1997). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Erdoğan, A. (2015). Turkish primary school students' strategies in solving a non-routine mathematical problem and some implications for the curriculum design and implementation. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-27.

- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2009). *The Nature Of Qualitative Research. How To Design And Evaluate Research In Education*. (7.Edition). Boston: McGraw-Hill.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2009). Problem çözme stratejilerinin öğrenilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin etkileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 58-76.
- Gür, H., ve Seyhan, G. (2016). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 17-27.
- İnanlı, Y. (2013). Öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri. B. Gündüz ve B. Çapri (Editörler). *Eğitim Psikolojisi*. Birinci Baskı. Adana
- Işık, C. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72
- Karaca, E. T. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan açık uçlu problem çözümlerinin incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Karamustafaoğlu, S., ve Kandaz, U. (2006). Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 65-81.
- Karakoca, A. (2011). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünmeyi kullanma durumları. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir*.
- Kaya, S., Kablan, Z., & Rice, D. (2014). Examining question type and the timing of IRE pattern in elementary science classrooms. *Journal of Human Sciences*, 11(1), 621-641.
- Kemertaş, İ. (2003). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Kolovou, A.; van den Heuvel-Panhuizen, M. & Bakker, A. (2009). Non-routine problem solving tasks in primary school mathematics textbooks – A needle in a haystack. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 8(2), 31-68.
- Koroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zekâ teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25-41.
- Kurbal, M. S. (2015). An investigation of sixth grade students' problem solving strategies and underlying reasoning in the context of a course on general puzzles and games. *Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara*.
- Lee, C. Y., Chen, M. J. & Chang, W. L. (2014). Effects of the multiple solutions and question prompts on generalization and justification for non-routine mathematical problem solving in a computer game context. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(2), 89-99.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (with Olson, J. F., Erberber, E., Preuschoff, C., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 international science report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Moore, K.D. (2009). *Effective Instructional Strategies: From Theory To Practice*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Seçken, N. ve Erökten, S. (2000). Üniversiteye giriş sınavında özel dersaneler ve özdebir tarafından uygulanan öss deneme sınavlarının öğrenci başarısına katkısının ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19), 96-103.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Smith, T. A., Garden, R. A., Gregory, K. D., Gonzalez, E. J., ... & O'Connor, K. M. (2003). *TIMSS Trends in mathematics and science study: Assessment frameworks and specifications 2003*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Nancarrow, M. (2004). Exploration of metacognition and non-routine problem based mathematics instruction on undergraduate student problem solving success. *Unpublished Doctoral Dissertation, The Florida State University: Florida*.

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.
- Önen, F., Saka, M., Erdem, A., Uzal, G. ve Gürdal, A. (2008). Hizmet içi eğitime katılan fen bilgisi öğretmenlerinin öğretim tekniklerine ilişkin bilgilerindeki değişimin tespiti: Tekirdağ örneği. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 45-57.
- Özden, M. (2007). Kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 40-53.
- Öztürk, Ç. (2004). Ortaöğretim coğrafya öğretmenlerinin öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilme yeterlilikleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 75-83.
- Polya, G. (1962). *Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Polya, G. (1990). *Mathematics and Plausible Reasoning: Induction and Analogy in Mathematics*. New Jersey: Princeton University Press.
- Schunk, D. H. (2008). *Learning Theories: An Educational Perspective* (Fourth Editon). New Jersey: Merrill/Prentice Hall
- Seçken, N., ve Kunduz, N. (2013). 9. Sınıf kimya dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 344-358.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara.
- Şeremet, M., ve Okan, Y. (2010). Yükseköğretim coğrafya eğitiminde kullanılan öğretim yöntemleri ve materyallerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 675-702.
- Silver, E. A., Ghousseini, H., Gosen, D., Charalambous, C. & Strawhun, B. T. F. (2005) Moving from rhetoric to praxis: Issues faced by teachers in having students consider multiple solutions for problems in the mathematics classroom. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 287-301.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Sülün, Y., Çakır, K. N., Şenler, B. ve Çil, E. (2006) İlköğretim fen bilgisi dersinde buluş yoluyla öğretimin öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi (Muğla örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, (1), 51-61.
- Taşpınar, Z. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi*. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Teong, S. K., Hedberg, J. G., Ho, K. F., Lioe, L. T., Tiong, Y. S. J., Wong, K. Y. & Fang, Y. P. (2009). Developing the repertoire of heuristics for mathematical problem solving: Project 1. Final Technical Report for Project CRP1/04 JH. Singapore: Centre for Research in Pedagogy and Practice, National Institute of Education, Nanyang Technological University.
- Ünalın, Ş. (2001). *Türkçe Öğretimi*. 2. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Van Streum, A. (2000). Representations in applying functions. *International Journal of Mathematics in Science and Technology*, 31(5), 703-725.
- Verschaffel, L. & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 577-601.
- Yazgan, Y. ve 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.
- Yeşilyurt, S. (2008). Üniversiteye giriş sınavına hazırlanan öğrencilerin dershaneleri tercih etme sebepleri ve dershanelerdeki biyoloji öğretiminin durumu üzerine bir çalışma. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(2), 95-109.
- Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmenlerin öğretim yöntemlerini kullanma amaçları ve karşılaştıkları sorunlar. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 163-188.

- Yıldırım, Z., ve Demir, K. (2003). Burdur il merkezindeki ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin alanları ve yeterliliklerine ilişkin görüşleri ile fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin bu öğretmenler ile ilgili gözlemleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 134-145.
- Yenilmez, K. (2010). İlköğretim öğrencilerinin problem türlerini belirleme düzeyleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19), 124-137.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2007). Creative problem solving skills of the primary school students. *Education Sciences*, 2(4), 272-287.

İletişim/Correspondence

Doç.Dr. Zeynel KABLAN
zeynelkablan@gmail.com

Selda Özdişçi
sevim.selda@gmail.com

Ahmet ÖZDEMİR
aozdemir1618@gmail.com

Şeyda ÖZARMUT
seydaoarmut@gmail.com

Mehmet ERÇOBAN
ercobanmehmet@gmail.com

Bahar DAYMAZ
bahar_daymaz@hotmail.com

Merve AYDIN
mrv1169@hotmail.com