

4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Durumlarının Belirlenmesi: Fermi Problemleri Uygulamaları

Sinem YANBIYIK¹
Ülkü ARSLAN²
Ogün AYHAN³
Leyla KARATOSUN⁴
Gökhan SOLAK⁵
Elife CEYLAN⁶
Esra ELEROĞLU⁷
Gül AKBULUT⁸

Gönderim Tarihi: 28.11.2023

Yayın Tarihi: 31.05.2024

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Öz

Problem çözme, öğrencilere sorunları tanımlama, bilgi toplama, farklı çözüm yolları düşünme, çözümleri test etme ve sonuçları değerlendirme gibi becerileri öğretmeyi amaçlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Literatürde problem çözme süreci Polya'nın (1957) ortaya koyduğu ve genel olarak kabul gören basamaklardan oluşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının betimlenmesidir. İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının incelendiği bu çalışmada öğrenciler yüksek, orta ve düşük olmak üzere akademik başarı durumlarına göre ayrılmıştır. Yüksek matematiksel başarıya sahip öğrencilerin problem çözme basamaklarının tamamını gerçekleştirdikleri, orta düzeyde başarılı olanların bu basamakları eksik olarak yaptığı görülmüştür. Fakat düşük başarılı öğrencilerden birinin de problem çözme basamaklarının tamamını gerçekleştirdiği görülmüştür. Öğrencilerin problemi anlama aşamasında sergiledikleri davranışlara göre incelendiğinde ise problemin anlaşılması aşamasını başarılı şekilde gerçekleştiren katılımcıların diğer tüm basamakları da eksiksiz tamamladıkları görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre problemi anlayan öğrencilerin problem çözme basamaklarını tamamlayabildikleri görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre problem çözme basamaklarının gerçekleştirilmesinin matematiksel başarıya değil, problemi anlama durumuna bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Bu durumdan hareketle sınıf öğretmenlerinin problem çözme çalışmalarında problemin anlaşılmasına, problem çözme basamaklarının gerçekleştirilmesine, okuduğunu anlama çalışmalarının sıklaştırılmasına ve rutin olmayan problem tiplerinin kullanılmasına önem vermeleri gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, Problem çözme basamakları, Fermi problemleri

¹ Sorumlu Yazar: Sinem Yanbıyık, Dr. Öğr. Üyesi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, sinem.yanbiyik@gop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9304-5440

² Ülkü Arslan, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, dogan_3792@hotmail.com

³ Ogün Ayhan, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, ogunayhan@gmail.com

⁴ Leyla Karatosun, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, leylakaratosun326@gmail.com

⁵ Gökhan Solak, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, gokhansolak87@gmail.com

⁶ Elife Ceylan, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, elife.4458@gmail.com

⁷ Esra Eleroglu, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, esra.eleroglu58@gmail.com

⁸ Gül Akbulut, Yüksek Lisans Öğrencisi, Temel Eğitim Bölümü, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye, gakbulut1518@hotmail.com

Determining 4th Grade Students' Application of Problem Solving Steps: Applications of Fermi Problems

Abstract

Problem solving is a teaching approach that aims to teach students skills such as defining problems, gathering information, considering different solutions, testing solutions and evaluating the results. In the literature, the problem solving process consists of generally accepted steps put forward by Polya (1957). The purpose of this study is to describe the application of problem solving steps by 4th grade primary school students. In this study, where the application of problem solving steps of primary school 4th grade students was examined, the students were divided according to their academic success levels as high, medium and low. It was observed that students with high mathematical success completed all the problem solving steps, while those with moderate success completed these steps incompletely. However, it was observed that one of the low-achieving students also completed all the problem-solving steps. When the students' behaviors were examined in the problem understanding phase, it was seen that the participants who successfully completed the problem understanding phase also completed all other steps completely. According to the results of the study, it was seen that students who understood the problem were able to complete the problem solving steps. According to the results of the study, it was seen that the realization of the problem solving steps varies depending on the understanding of the problem, not on mathematical success. Based on this situation, it can be said that classroom teachers should give importance to understanding the problem, performing the problem solving steps, increasing the frequency of reading comprehension studies and using non-routine problem types in problem solving studies.

Key Words: Problem solving, Problem solving steps, Fermi problems

Giriş

Problem çözme, bir sorunun karşısında doğru çözümü bulmak için bir dizi adımı içeren bir süreçtir. Bu süreç, genellikle karar verme, veri toplama, analiz yapma ve sonuçları uygulama adımlarını içerir. Yaratıcı, eleştirel ve yansıtıcı düşünmeyi gerektirmekte, analiz ve sentez becerilerinin kullanımını beraberinde getirmektedir (Soylu ve Soylu, 2006). Problem çözme sadece sonuca ulaşmak olmayıp, çözüm sürecinin tüm aşamalarında düşünmeyi gerektirmektedir (Çakmak, 2003)

Problem çözme, öğrencilere sorunları tanımlama, bilgi toplama, farklı çözüm yolları düşünme, çözümleri test etme ve sonuçları değerlendirme gibi becerileri öğretmeyi amaçlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Matematikte ve diğer birçok alanda öğrenme ve gelişme, tartışma, durum analizi ve araştırma yapmaya dayanmalıdır. Öğrenciler böyle bir öğrenme ortamı içinde aktif tutulacakları için etkili öğrenme meydana gelir (Altun, 1995). Bu yaklaşım, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşacakları sorunları çözmelerine ve akademik başarılarını artırmalarına yardımcı olur. Çocuklar bir problemle karşılaştıklarında çoğu kez kullanılacak bir kural hatırlamaya çalışırlar. Oysaki problem çözmenin kuralları yok fakat sistematığı vardır (Altun, 2002). Öğretmenin temel görevi öğrenciye problem çözmeyle ilgili bu sistematığı ve stratejileri tanıtmak ve bunları kullanabilmeyi öğretmektir.

Problem çözme öğretimi ile ilgili literatürde çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Verschaffel ve De Corte (1997), 10-11 yaşlarındaki ilkokul öğrencilerinin gerçekçi matematiksel modellemeyi kullanarak problem çözme yeteneklerini geliştirip geliştiremeyeceği üzerine çalışırken başka bir araştırmasında ise Verschaffel v.d. (1999), beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel uygulama

problemlerini çözme öğretimi üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Lester (1994), ise problem çözme öğretimine başka bir açıdan bakarak 1970 ve 1994 yılları arasında problem çözme ve öğretimi ile ilgili araştırmaların içeriklerini ve ulaştıkları sonuçları incelemiş ve bu incelemelerinde; problem çözmeye karşılaşılan sonuçlar, iyi ve zayıf problem çözümler arasındaki farklılıklar, problem çözme öğretimi ve problem çözmeye ne yaptığının farkında olma üzerine yoğunlaştıkları sonucuna ulaşmıştır.

NCTM (National Council of Teaching of Mathematics) Standartlarında problem çözmenin ve öğretiminin sadece bir amaç değil, aynı zamanda diğer öğrenmeler için bir araç olduğuna değinilmektedir. Yani problem çözme öğretimi, tüm matematik çalışmalarının içinde bulunması gereken, kavram ve yeteneklerin öğrenilmesi için ortam sağlayan bir süreçtir. Bu standartlara göre eğitim programları, tüm öğrencilerin problem çözme ile ilgili aşağıdaki becerileri kazanmalarını sağlamalıdır (NCTM - 2000):

- Problem çözme vasıtasıyla yeni matematiksel bilgiyi inşa etme,
- Matematikte ve diğer koşullarda ortaya çıkan problemleri çözme,
- Problemi çözmek için değişik uygun stratejileri uygulama ve uyarılma,
- Matematiksel problem çözme sürecini kontrol etme ve üzerinde düşünme

Problem çözme öğretimi, öğrencilerin sadece belirli bir konu hakkında bilgi sahibi olmalarını değil, aynı zamanda bu bilgileri pratikte kullanmalarını da sağlar. Problem çözme becerilerinin öğretilmesi ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme, analitik düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir. Nitekim matematik öğretimine ilişkin araştırmaların, matematik öğrenme yerine matematik yapmayı yani öğrencilerin bir matematiksel kavram veya bağıntıya, seçilmiş uygun problemleri çözmeye çalışmak suretiyle, kendilerinin ulaşmasını önermesi, problem çözme ve öğretiminin artmasına yol açmıştır (Altun, Sezgin ve Yazgan, 2007). Bu doğrultuda ilkökulda Matematiksel Problem Çözme ile ilgili yapılmış çalışmaları incelendiğinde “Problem çözme becerisinin ve sürecinin incelenmesi” konularında yoğunlaştığı tespit edilmiştir (Toptaş ve Kılıçkaya, 2017).

Literatürde problem çözme süreci Polya'nın (1957) ortaya koyduğu ve genel olarak kabul gören basamaklardan oluşmaktadır. Bu aşamalar genellikle şu şekilde tanımlanır. İlk olarak problem olan durumun belirlenmesi gerekir. Bunun için öğrencilerin karşılaştıkları problemi sorgulayıp anlamaları ve problemi tanımlamaları önemlidir. Ardından çözüm yollarının aranması süreci başlar. Bu aşamada da öğrenciler problemin çözümü için farklı stratejiler düşünmeli ve bu stratejileri de adım adım uygulamalıdır. Problem çözme sürecinin son aşamasında ise elde edilen sonuçlar değerlendirilmelidir. Bu aşamada öğrencilerin çözüm yollarını ve sonuçlarını analiz edip hatalarını belirlemeleri gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler gelecekte karşılaştıkları benzer problemleri daha iyi çözebilirler (Polya, 1957).

Bu çalışmanın amacı, ilkökul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının betimlenmesidir. Matematik öğretiminde problem çözme becerisine verilen önem arttıkça öğrencilerin problem çözme becerilerinin düzeyi ve bu düzeyin geliştirilmesi de son derece önemli hale gelmiştir. Somut işlem döneminde olan ilkökul öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyi olarak ortaokul ve lise öğrencilerine göre farklı oldukları da düşünüldüğünde bu anlamdaki yeterlikleri hakkında da fikir verecek ve problem çözme basamaklarındaki eksiklikleri gidermede yararlı olabilecektir. Araştırma kapsamında yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu da dikkate alındığında ilkökul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının araştırılmasının, alana katkı sağlaması açısından önemlidir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma “İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumları nasıldır?” sorusuna cevap arayan nitel desenli bir durum çalışmasıdır. Durum çalışması; nasıl ve neden sorularına cevap arandığı, araştırmacının kontrol alanının sınırlı olduğu ve gerçek yaşamdaki olgu ve olayları konu alan bir araştırma şeklidir (Yin, 1984). Bir eğitim öğretim yarıyılı boyunca çalışma grubu ile her hafta bir problem çözülmüş ve çözüm süreçleri gözlem ve görüşme yolu ile kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde basamakları uygulama durumları incelenmiş ve betimsel analiz yöntemi ile betimlenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu belirlenirken olasılık temelli olmayan örneklem tekniklerinden amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Amaçlı örneklem yöntemlerinden ise maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bir devlet okulunda öğrenim gören 4. Sınıf öğrencilerinden matematik başarıları en yüksek (2), orta (2) ve en düşük (2) olanlardan seçilen toplam 6 kişilik bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışma grubunun 4’ü kız, 2’si erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Verilerin Toplanması

Çalışma grubunda yer alan öğrenciler, her hafta bir ders saati boyunca tek bir problem çözümü yapmış, bu çözüm süreci araştırmacılar tarafından gözlemlenmiştir. Problem çözme basamaklarının gerçekleştirilme durumları araştırmacılar tarafından kayıt altına alınmış ve yorumlanmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin problem çözme süreçlerinden elde edilen veriler, problem çözme basamakları ve bu basamaklarda görülmesi beklenen davranışlar kapsamında yorumlanmış ve betimsel analiz yöntemi kullanılarak 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamakları betimlenmiştir. Bu yöntemle elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analiz dört aşamadan oluşur (Yıldırım ve Şimşek, 2011):

1. Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma
2. Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi
3. Bulguların tanımlanması
4. Bulguların yorumlanması

Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma aşamasında Polya’nın (1957) problem çözme basamaklarından yararlanılmıştır. Bu çerçeve doğrultusunda oluşturulan temalara ait bulgular her bir öğrenci için ayrı olarak ifade edilmiştir. Tema oluşturma aşaması matematik öğretimi alanında uzman olan iki öğretim üyesinin yardımı ile gerçekleşmiş ve araştırmanın uygulaması yapılmadan önce temaların geçerliliğini doğrulamak için bir pilot uygulama yapılmıştır.

Oluşturulan her bir tema kapsamında 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının betimlenmesi için araştırmacı gözlem formunda bulunan kritik özelliklerden yararlanılmıştır. Belirlenen temalar ve temaların içeriğinde bulunan kritik özellikler şu şekildedir:

Tablo 1. Problem Çözme Basamakları ve Kazanımları

Problem Çözme Basamakları	Gerçekleştirilmesi Beklenen Kazanımlar
-Problemi anlama	<ul style="list-style-type: none"> • Problemin okunması (sesli veya sessiz okunması) • Problemde istenenlerin sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi • Problemde verilenlerin sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi • Problemin özetlenerek sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi
-Çözümü planlama	<ul style="list-style-type: none"> • Çözüme ilişkin neler yapılacağına belirlenip sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi • Çözüme ilişkin olası varsayımlara uygun şekil, şema, grafik vs. modeller oluşturabilmesi • Hangi problem çözme stratejisini kullanacağını belirleyebilmesi
- Planı uygulama	<ul style="list-style-type: none"> • Gerekli matematiksel işlemleri yapabilmesi • Elde edilen verileri birleştirerek matematiksel işlemler ile belirlediği işlemleri doğru olarak uygulayabilmesi
- Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Çözümün nasıl elde edildiğini açıklayabilmesi • Sağlamasını yaparak yaptığı işlemlerin doğruluğunu kontrol edebilmesi

Öğrencilere matematiksel başarısı yüksek (Ö1, Ö2), orta (Ö3,Ö4), düşük (Ö5, Ö6) olmak üzere kodlanmıştır. Öğrencilere her bir uygulamada farklı bir Fermi problemi yöneltilmiştir. Toplamda 3 adet problem çözümü gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin gerçekleştirdikleri çözüm uygulamaları problem çözme basamakları kapsamında, Tablo 1’de yer alan kriterlere göre betimlenmiş, elde edilen veriler bulgular bölümünde sunulmuştur.

Bulgular

1. Problemi anlama basamağına ilişkin bulgular

Ö1: Öğrenci verilen ve istenenleri sözlü olarak ifade ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencinin problemi okurken, önemli gördüğü kelimelerin altını çizdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğrencinin problemi anlama basamağına gerçekleştirdiğine ilişkin davranışlar sergilediği söylenebilir.

Ö2: Öğrenci problemi önce sessiz bir şekilde okumuştur. Daha sonra sesli okuyarak problemi açıklamıştır. Verilen ve istenenleri hem yazılı hem sözlü olarak ifade etmiştir. Bu bağlamda öğrencinin problemi anlama basamağına gerçekleştirdiğine ilişkin davranışlar sergilediği söylenebilir.

Ö3: Öğrencinin problemi sessiz ve hızlı bir şekilde okuduğu gözlemlenmiştir. Verilenler ve istenenlerin yazılı ya da sözlü şekilde ifade edilmediği, doğrudan çözüm aşamasına geçildiği görülmüştür. Bu bağlamda öğrencinin problemi anlama basamağına tam olarak gerçekleştirdiği söylenemez.

Ö4: Öğrencinin verilenler ve istenenleri ifade etmediği, soruyu hızlı bir şekilde okuyarak çözüm aşamasına geçtiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda öğrencinin problemi anlama basamağına tam olarak gerçekleştirdiği söylenemez.

Ö5: Öğrencinin problemi sessiz bir şekilde okuduğu, verilen ve istenenleri eksiksiz olarak yazdığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda öğrencinin problemi anlama basamağını tam olarak gerçekleştirdiği söylenebilir.

Ö6: Öğrencinin problemi hızlı ve dikkatsiz bir şekilde okuduğu görülmüştür. Ayrıca problemde verilenleri ve isteneni sözlü ya da yazılı olarak ifade etmediği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda öğrencinin problemi anlama basamağını tam olarak gerçekleştirdiği söylenemez.

2. Çözümü Planlama Basamağına İlişkin Bulgular

Ö1: Öğrenci problemin çözümünü zihninde planladığı gözlemlenmiş, devamında ise listeleme yöntemini kullanarak çözüm planını yazı ile ifade ettiği görülmüştür.

İlkokul	Ortaokul	
1/A = 14	5/A = -10	29
2/A = 29	6/A = 7	14
2/B = 13	5/B = -6	13
1/A = 9	8/A = 9	9
		10
		7
		6
		9
		+ 6
		257

257 hikaye kitabıdır

Şekil 1. Ö3 kodlu öğrencinin çözümü planlama basamağına ait görsel

Ö2: Öğrencinin problem çözümünün planlama açısından yalnızca uygun stratejiyi belirleme davranışı sergilediği gözlemlenmiştir. Zihninde canlandırdığı çözüm planını sözlü ya da yazılı olarak ifade etmemiştir.

Ö3: Öğrenci planlama aşamasını sözlü ve yazılı ifade etmediği ve direk çözüm aşamasına geçtiği görülmüştür.

Ö4: Öğrenci soruyu tam olarak anlamadığı için bu aşamada herhangi bir plan yapmamıştır bu aşamayı doğrudan atlamıştır. Problem çözme stratejisi belirlemediği tablo, şekil vs. yapmadığı gözlemlenmiştir.

Ö5: Öğrencinin çözüm için tahminlerini yazdıktan sonra toplama işlemi yapması gerektiğini sözlü olarak ifade ettiği gözlemlenmiştir. Çözüme ulaşmak için bir strateji belirlediği ve verileri tablo şeklinde sıraladığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda öğrencinin çözüm için plan yapma aşamasını gerçekleştirdiği söylenebilir.

Ö6: Öğrenci çözüme ilişkin neler yapacağını belirleyememiştir. Sözel ya da yazılı olarak herhangi bir ifadede bulunmamıştır. Çözüme ilişkin olası varsayımlara uygun şekil, şema, grafik vs. modeller oluşturmamıştır. Hangi problem çözme stratejisini kullanacağını ifade etmediği gözlemlenmiştir.

3. Planı Uygulama Basamağına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ö1: Öğrencinin çözüm için yaptığı planı gerçekleştirdiği, işlemleri eksiksiz ve doğru şekilde yaptığı görülmüştür.

Ö2: Öğrencinin çözüm aşamasında işlemleri yaparken duraksama yaşadığı gözlemlenmiştir.

7-Problem: Okulumuz kantininde günde ortalama ne kadar para harcanmaktadır?

Simit	20
Ekmek	50
Sat	110
Meyve Suyu	210
Bisküvi	30
Süra	100
Kek	85
Tost	200
Lahana	50
Çay	20
Çiğdem	30
Ayran	10

Toplam = 750 TL

Şekil 2. Ö2 kodlu öğrencinin çözümü planı uygulama basamağına ait görsel

Ö3: Öğrencinin çözüm sürecinde işlem hataları yaptığı gözlemlenmiştir.

7-Problem: Okulumuz kantininde günde ortalama ne kadar para harcanmaktadır?

Simit	20
Ekmek	110
Meyve Suyu	140
Çiğdem	100
Lahana	110
Süra	150
Bisküvi	30

Toplam = 870 TL

Yaptığı toplama işleminde hem eldeyi hesaba katmamış hem de işlemde hata yaparak işlemin sonucunu 870 bulması gerekirken 750 bulmuştur.

Şekil 3. Ö3 kodlu öğrencinin çözümü planı uygulama basamağına ait görsel

Ö4: Öğrencinin çözüm sürecinde işlem hataları yaptığı gözlemlenmiştir.

8-Problem: Okuldaki öğretmenlerin yaşları toplamı ortalama ne kadardır?

Türkçe	35
Matematik	37
İngilizce	37
Pen. Bilimleri	54
İngilizce	40
Müzik	70

Toplam = 220

Yaptığı toplama işleminde hata yaparak işlemin sonucunu 219 bulması gerekirken 220 bulmuştur. Ayrıca yanda yazdığı değerlerden üçünü toplama işlemine yazarken yanlış yazmıştır.

Şekil 4. Ö4 kodlu öğrencinin çözümü planı uygulama basamağına ait görsel

Ö5: Öğrenci planına uygun olarak, tabloda yazdığı verileri toplamış ve problemi çözüme ulaştırmıştır.

Ö6: Öğrencin problemi anlamadığı için çözümden emin olmadığını ifade etmiştir. Bu bağlamda çözüm aşaması gerçekleşmemiştir.

Sonuçlar

İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde problem çözme basamaklarını uygulama durumlarını betimlemeyi amaçlayan bu çalışmada bir eğitim öğretim yarıyılı boyunca her haftanın bir ders saatini kapsayacak şekilde ilkokul 4. Sınıf öğrencileri ile Fermi problemleri çözüm uygulamaları yapılmıştır. Toplamda 4 farklı Fermi problemi çözülmüş olup, süreçte öğrenciler gözlemlenerek problem çözme basamaklarını uygulama durumları belirli kriterlere göre kayıt altına alınmıştır.

Çalışma grubunun seçiminde öğrencilerin matematik dersindeki başarıları dikkate alınmış, başarılı, orta derece başarılı ve düşük başarılı öğrencilerden ikişer öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrencilerin başarı durumuna göre kodlamalar yapılmış, gözlem sonucu elde edilen veriler betimsel analiz yöntemine göre betimlenmiştir. Matematiksel başarısı yüksek olan öğrenciler Ö1, Ö2; orta düzeyde başarılı olan öğrenciler Ö3, Ö4; düşük başarıya sahip öğrenciler ise Ö5, Ö6 şeklinde kodlanmıştır. Uygulama sürecinde elde edilen sonuçlar, öğrencilerin problem çözme basamaklarında beklenen davranışları gösterme durumlarına göre yorumlanmıştır.

Problemi anlama basamağına ilişkin bulgular incelendiğinde, matematiksel başarısı yüksek olan öğrencilerin (Ö1, Ö2) problemi sesli ya da yazılı olarak ifade etme, önemli öğeleri vurgulama, verilen ve istenenleri ifade etme gibi davranışlar sergiledikleri görülmüştür. Bu bağlamda matematiksel başarısı yüksek olan öğrencilerin problemi anlama basamağına ilişkin beklenen davranışları gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Orta düzeyde başarılı olan öğrencilerin (Ö3, Ö4) problem çözme süreçleri incelendiğinde problemi anlama basamağında problemi hızlı bir şekilde okuyup doğrudan çözüm aşamasına geçme davranışı görülmüş, beklenen davranışlar gerçekleştirilmemiştir. Bu bağlamda orta düzeyde başarılı olan öğrencilerin problemi anlama basamağını tam olarak gerçekleştiremedikleri söylenebilir.

Düşük düzeyde başarılı öğrencilerin (Ö5, Ö6) problemi anlama basamağında sergiledikleri davranışlar incelendiğinde, problemi hızlı şekilde okuma, yazılı veya sözlü olarak ifade etmeme, verilenleri ve istenenleri ifade etmeme ya da eksik ifade etme şeklinde gözlemlenmiştir. Bu bağlamda düşük başarılı öğrencilerin de problemi anlama basamağını gerçekleştiremedikleri söylenebilir.

Çözümü planlama basamağına ilişkin bulgular incelendiğinde, matematiksel başarısı yüksek olan öğrencilerin (Ö1, Ö2) problem çözme stratejisini belirlediği, çözüm için yapılan planı yazılı olarak ifade ettikleri ve çözüm için plan yapma basamağını kısmen gerçekleştirdikleri görülmüştür.

Orta düzeyde başarılı olan öğrencilerin (Ö3, Ö4) çözüm için plan yapma aşaması incelendiğinde yazılı ya da sözlü bir plan yapılmadığı, strateji seçme, şekil çizme ya da yapılacak işlemleri sıralama gibi davranışların gözlemlenmediği, doğrudan işlem yapma basamağına geçildiği görülmüştür.

Düşük düzeyde başarılı öğrencilerden Ö5'n çözüm için plan yapma basamağında beklenen tüm davranışları gerçekleştirdiği görülürken Ö6'nın plan yapmaya ilişkin hiçbir davranışta bulunmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumdan hareketle, problemi anlama basamağında beklenen

davranışları göstermeyen düşük başarılı öğrencilerden birinin çözüm için plan yapma basamağını tam olarak yerine getirmesine rağmen diğerinin herhangi bir plan yapmadığı söylenebilir.

Planı uygulama basamağına ilişkin bulgular incelendiğinde, matematiksel başarısı yüksek olan öğrencilerin (Ö1, Ö2) planı eksiksiz ve hatasız şekilde yerine getirdikleri, yapılan işlemlerde hata bulunmadığı görülmüştür. Bu durumdan hareketle matematiksel başarısı yüksek olan öğrencilerin, planı uygulama aşamasında beklenen davranışları gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Orta düzeyde başarılı öğrencilerin (Ö3, Ö4) planı uygulama basamağında sergiledikleri davranışlar incelendiğinde, yaptıkları planı uygulamaya geçirirken işlem hatası yaptıkları ve dolayısıyla yanlış sonuca ulaştıkları görülmüştür. Bu durumdan hareketle matematiksel başarısı düşük olan öğrencilerin planı uygulama basamağını kısmen gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Düşük düzeyde başarılı öğrencilerin (Ö5, Ö6) planı uygulama basamağında sergiledikleri davranışlar incelendiğinde, Ö5'in planı eksiksiz ve hatasız şekilde uygulamaya geçirdiği, istediği sonuca ulaştığı ve işlem hatası yapmadığı görülürken Ö6'nın bir plan dahilinde hareket etmediği ve yaptığı işlemlerin birbirleriyle bağlantısız olduğu fakat işlem hatası yapmadığı görülmüştür. Bu durumdan hareketle matematiksel başarısı düşük olan öğrencilerden birinin planı uygulama basamağını eksiksiz olarak yerine getirmesine rağmen diğerinin bu basamağı tam olarak gerçekleştiremediği söylenebilir.

Çözümü kontrol etme basamağına ilişkin bulgular incelendiğinde matematiksel başarısı yüksek olan öğrencilerin (Ö1, Ö2) yapmış oldukları işlemleri kontrol ettikleri ve problemi baştan çözdükleri görülmüştür. Bu durumdan hareketle yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin çözümü kontrol etme basamağını tam olarak gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Orta düzeyde başarılı öğrencilerin (Ö3, Ö4) çözümü kontrol etme basamağında sergiledikleri davranışlar incelendiğinde, planı uygulama aşamasının ardından çözümü tamamladıkları ve kontrol etmedikleri görülmüştür. Bu durumdan hareketle orta düzeyde başarılı olan öğrencilerin çözümü kontrol etme basamağını gerçekleştirmedikleri söylenebilir.

Düşük düzeyde başarılı öğrencilerin (Ö5, Ö6) çözümü kontrol etme basamağında sergiledikleri davranışlar incelendiğinde, Ö5'in geriye dönük çalışma stratejisini kullanarak çözümünü kontrol ettiği, Ö6'nın ise çözümü kontrol etme basamağında beklenen davranışları gerçekleştirmediği görülmüştür.

İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının incelendiği bu çalışmada öğrenciler yüksek, orta ve düşük olmak üzere akademik başarı durumlarına göre ayrılmıştır. Yüksek matematiksel başarıya sahip öğrencilerin problem çözme basamaklarının tamamını gerçekleştirdikleri, orta düzeyde başarılı olanların bu basamakları eksik olarak yaptığı görülmüştür. Fakat düşük başarılı öğrencilerden birinin de problem çözme basamaklarının tamamını gerçekleştirdiği görülmüştür.

Öğrencilerin problemi anlama aşamasında sergiledikleri davranışlara göre incelendiğinde ise problemin anlaşılması aşamasını başarılı şekilde gerçekleştiren katılımcıların diğer tüm basamakları da eksiksiz tamamladıkları görülmüştür. Bu bağlamda problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının matematiksel başarıya göre değil, problemi anlama durumuna göre değişiklik gösterdiği söylenebilir. Çalışma sonuçlarına göre problemi anlayan öğrencilerin problem çözme basamaklarını tamamlayabildikleri görülmüştür.

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmenlerine ve öğretim programının hazırlanmasında görevli alan uzmanlarına bazı öneriler sunulmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre problem çözme basamaklarının gerçekleştirilmesinin matematiksel başarıya değil, problemi anlama durumuna bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Bu durumdan hareketle sınıf öğretmenlerinin problem çözme çalışmalarında problemin anlaşılmasına, problem çözme basamaklarının gerçekleştirilmesine, okuduğunu anlama çalışmalarının sıklaştırılmasına ve rutin olmayan problem tiplerinin kullanılmasına önem vermeleri gerektiği söylenebilir.

Ayrıca öğretim programının hazırlanmasında alan uzmanlarına, problemi anlamaya yönelik kazanım ve etkinliklerin artırılması, problem çözme basamaklarına ilişkin kazanımların eklenmesi ve rutin olmayan problemlerin öğretim programına dahil edilmesi şeklinde öneriler sunulabilir.

Kaynakça

- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, M. (2002). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Altun, M. , Sezgin Memnun, D. & Yazgan, Y. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri. *İlköğretim Online* , 6 (1) , 127-143 .
- Çakmak, M. (2003). *Matematik derslerinde problem çözme yaklaşımının değerlendirilmesi*. Retrieved April 24, 2012, from <http://www.matder.org.tr>
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994, *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 660-675
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Polya, G. (1957). *Nasıl Çözmeli?* Çev. Feryal Halatçı, İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Soylu, Y & Soylu, C. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Toptaş, V. & Kılıçkaya, M. (2017). Problem Çözme: Literatür İncelemesi. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches* , 2 (2) , 20-31 .
- 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*. Vol 28, 577.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H.& Ratinckx, E. (1999). Learning to Solve Mathematical Application Problems: A Design Experiment with Fifth Graders”, *Mathematical Thinking & Learning*. Vol 1, 195.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. (3. Basım). California: Sage Publications.