



Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi Anlama Durumları

Sevil BÜYÜKALAN FİLİZ¹, Sinem ABAY²

Öz

Problem, bir kişinin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engeldir. Problemin anlaşılması; problemin ifade edilmesi, problemde nelerin verildiği ve istendiğinin saptanması; problemin çözümüne dair şekil çizilmesi, problem çözümü için bir plan yapılması süreçlerini kapsar. Problemler, rutin ve rutin olmayan problem türlerine ayrılır. Rutin olmayan problemler işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektirir. Öğretmen adaylarının problemi anlama durumlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada Tokat ilindeki bir devlet üniversitesinin sınıf eğitimi anabilim dalında öğrenim gören ve Temel Matematik I, Temel Matematik II derslerinden dönem sonunda en yüksek, orta düzey, en düşük başarı ortalamasına sahip 6 öğretmen adayına görüşme ve gözlem yöntemleri kullanılarak farklı oturumlarla gerçekleşen rutin olmayan 3 adet problem çözdürülmüştür. Veriler betimsel analiz yolu ile betimlenmiş ve oluşturulan temalar çerçevesinde yorumlanmıştır. Oluşturulan temalar; problemin ifade edilmesi, verilenlerin ve istenenlerin belirlenmesi, şekil veya diyagram çizme, plan yapma aşamalarını içermektedir. Temaların oluşturulurken, öğretmen adayından her temaya ait gerçekleştirilmesi beklenen kritik özellikler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, matematik dersindeki akademik başarısı en yüksek ve en düşük olan öğretmen adaylarının problemi anlama sürecinde beklenen davranışları gösterme oranlarının diğerlerine göre yüksek olduğu ve bu adayların problem çözümlerinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca problemi anlamak için; problemi, verilenleri, istenenleri ve problem koşulunu ifade edebilen, probleme ilişkin bir şekil veya diyagram çizebilen ve problemin çözümüne ilişkin bir plan oluşturabilen öğretmen adaylarının soruları doğru olarak çözdüğü görülmüştür. Bu durumda problemi doğru sonuca ulaştırma konusunda matematiksel başarının yanı sıra problemi anlamak için yapılması gerekenlerin de son derece önemli olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler

Problem Çözme,
Problemi Anlama,
Rutin Olmayan
Problemler

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi:11.10.2017
Kabul Tarihi: 05.11.2017
E-Yayın Tarihi:17.11.2017

Problem Understanding Cases Of Primary Teachers At Non-Routine Problems

Abstract

A problem is an obstacle against the existing forces that a person has gathered in order to reach the desired goal. Understanding the problem consists of processes such as expression of the problem, determination of what the problem is given and what is wanted; drawing the shape of the solution of the problem, making a plan for solving the

Keywords

Problem Solving
Understanding The
Problem Non-Routine
Problems

¹ Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sevilb@gazi.edu.tr

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sinem.yanbiyik@gop.edu.tr

problem. Problems are divided into types of routine and non-routine problems. Beyond transactional skills, non-routine problems require the ability to organize, classify data, see relations, and perform a number of activities one after another. In this study which aims to determine problem understanding of teacher candidates, 6 teachers, who are being educated in the department of class education of a state university in Tokat province and got the highest, intermediate, and lowest achievement averages of Basic Mathematics I, Basic Mathematics II at the end of the semester, were asked to solve 3 non-routine problems by using observation methods in different sessions. The data are described through descriptive analysis and interpreted within the framework of the themes that were created. Created themes include that; the expression of the problem, the determination of the given and requested, the drawing of the figure or diagram, the planning stages. While the themes were being created, the critical features expected from the teacher candidate for each theme were determined. According to the findings, it turned out that in the problem understanding process the rate of expected behaviors of teacher candidates, who have the highest and lowest academic success in mathematic lesson, is higher than the others these candidates are more successful in problem solving. Also to understand the problem; it has been seen that prospective teachers who can draw a problem-related shape or diagram and draw a problem-solving plan that can express the problem, the given, the desired and the problem condition, have correctly solved the questions. In this case, it can be said that what needs to be done to understand the problem is also extremely important besides the mathematical success of delivering the problem to the right conclusion.

Article Info

Received: 10.11.2017

Accepted: 11.05.2017

Online Published: 11.17.2017

Giriş

İnsan ilişkilerinde, günlük yaşamda, hayatın her alanında karşılaştığımız sorunların üstesinden gelme sürecinde, öncelikli olarak mevcut durumu anlamaya yöneliriz. Özellikle ikili ilişkilerde yaşanan sorunların temelinde, bireylerin birbirini anlama konusundaki yetersizliklerin olduğunu görürüz. Yaşanan tüm bu sorunlarda gösterilen tutum, problem çözme sürecinin bir parçasıdır. Problem, bir kişinin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engeldir. Birey, karşılaştığı problemin kendisine yarattığı dengesizlik durumundan kurtulup dengeye ulaşabilmek için o problemi çözme gereksinimi duyar (Bingham, 1998; Akt. Berkant ve Eren, 2013; s. 1023). Problem çözme ise; yeni durumlarla baş etmemize yardım eden ve uygun cevaplar geliştirmemizi sağlayan özel bir bilişsel beceridir (Elkin ve Karadağlı, 2015).

Toplumumuzun günlük hayatta karşılaştıkları sorunların üstesinden gelebilecek ve problem çözebilecek bireylere ihtiyacı vardır (Aydoğdu ve Ayaz, 2008; s. 589). Bu sebeple bireylere çocukluktan itibaren problem çözme becerisi kazandırılmalıdır. Bu beceri, eğitimin öncelikli hedeflerinden biri haline gelmiştir (Karataş ve Güven, 2003; s. 2). Sidekli, Gökbulut ve Sayar (2013), öğrencilerin, öğrendikleri bilgileri günlük yaşantısında nerede ve nasıl uygulayabilecekleri konusunda güçlükler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumdan hareketle, yenilenen öğretim programları incelendiğinde problem çözme becerisinin öneminin vurgulandığı görülmektedir. Özellikle 2005 matematik öğretim programında matematiksel problem çözme ile bireylerin günlük hayatta karşılaşacakları problemlerin de üstesinden gelebilmeleri amaçlanmaktadır. Matematiksel anlamda problem çözme; matematiksel bir durumu analiz etme, sentezleme, değiştirme ve revize etme gibi birçok yaklaşımı içeren bir süreçtir (Lesh ve Zawojewski, 2007; Akt. Gök ve Erdoğan, 2017; s.142). NCTM standartlarında matematiksel problem çözmenin önemi şu şekilde vurgulanmıştır (Van De Walle, Karp, Williams, 2012; s.32);

“Problem çözme sadece matematik öğrenmenin bir amacı değil, aynı zamanda onun temel aracıdır. Bu yüzden matematik programlarından ayrı olarak ele alınmamalıdır.”

Problem çözme sürecinin belirli aşamaları bulunmaktadır. Bunlar (Polya, 1997; s. 34);

- Problemin anlaşılması
- Çözüm için plan hazırlama
- Planın uygulanması
- Çözümün kontrol edilmesi

Charles (1985; Akt. Karataş, Güven, 2003; s.2), problem çözme sürecini; problem cümlesinin anlaşılması, çözüm için gerekli verilerin seçilmesi, çözüm için uygun planın seçilmesi, problemin cevaplanması ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar verilmesi ve problemin genişletilmesi olarak aşamalandırmıştır.

Literatürde yer alan problem çözme aşamaları incelendiğinde tümünün problemin anlaşılması ile başladığı görülmektedir. Bu da problemi anlamamanın önemini ortaya çıkarmaktadır. (Morales, 1998; Akt. Ulu, 2011; s.18)'e göre anlama olmadığı takdirde bireyler problemde verilen sayıları tesadüfi bir şekilde kullanarak anlamsız sonuçlara ulaşırlar. Problemi anlamayan birey, doğal olarak problemi çözmek için uygun stratejiyi kullanamaz, problemi çözemez, neyi niçin yaptığını açıklayamaz, hatta problemi çözmek için uğraşmaz. Böylece matematiğe karşı olumsuz tutum da geliştirebilir (Cankoy, Darbaz, 2010; s. 12). Problemin anlaşılması konusundan, literatürde birçok aşama sonucunda ulaşılabilecek bir durum olarak bahsedildiği görülmektedir. Bir öğrenci için problemin anlaşılması; problemde nelerin verildiği ve istendiğinin saptanmasını; eksik ya da fazla bilgi varsa bunların tayin edilmesini, problemde ne tür bilgilerin elde edileceğinin belirlenmesini ve problemi parçalara ayırma sürecini kapsar (Erümit, 2014; s. 14).

Aydoğdu ve Ayaz (2008; s. 592) ise problemin anlaşılması sürecini şu sorular yoluyla kategorize etmiştir;

Problemin anlaşılması: Bu basamağın iki sorusu vardır. Bunlar;

- *Problemde neler verilmiştir?*
- *Problemde neler istenmektedir?*

Öğretmen, öğrencilerin problemi anlayıp anlamadıklarını şu sorularla da kontrol edebilir.

- *Öğrenci problemi vurgu düzeyine uygun okuyabiliyor mu?*
- *Problemde eksik ya da fazla bilgi var mı?*
- *Problemleri olaylara ve ilişkilere uygun olarak şekil ve diyagram biçiminde gösterebiliyor mu?*
- *Problemleri parçalara (alt problemlere) ayırabiliyor mu?*

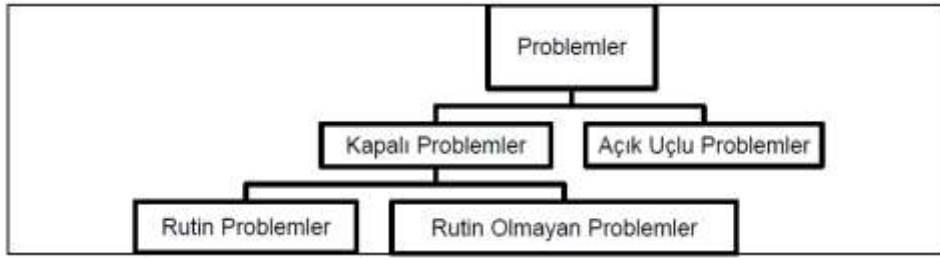
Problemi anlamak Peletier- Leculee ve Sayac'a (2004; s.63) göre 3 türe ayrılır; Olduğu Gibi Anlama, Bütünsel Anlama ve Net Anlama. Olduğu gibi anlamada, öğrenciler art arda gelen kelimeleri ve metindeki belirgin fikri anlar. Bütünsel anlamada metni bütün olarak ve detaylı bir şekilde anlarlar. Net anlama ise metnin içeriğini açıklamayı içerir. Bu modele göre problemin anlaşılmasının net anlama yoluyla en sağlıklı halini bulacağı söylenebilir.

Problemi anlama aşamasının bir diğer modeli de Polya (1997) tarafından oluşturulan modeldir. Polya, problemi anlamak için problem çözen kişinin kendine belirli soruları sorulması gerektiğini ifade etmiştir. Polya'nın bireyin problemi anlaması süreci şu şekilde betimlenmiştir (1997; s. 8):

“Öncelikle problemin sözcüklerle ifade edilme biçimi anlaşılır olmalıdır... Problemin başlıca kısımlarının; bilinmeyen, verilenlerin, istenenlerin ve problem koşulunun gösterilmesi gerekir. Probleme ilişkin bir şekil varsa bu şekil çizilmeli, bu şekil üzerinde bilinmeyen ve veriler belirlenmelidir.. Problem anlaşılmadan hesaplar ya da çizimler yapılmaya kalkılırsa durum daha vahim olabilir. Bir plan yapmadan ayrıntılara inmek yararsızdır... Bir problemin çözümündeki temel adım, bir plan düşüncesinin kavranmasıdır.”

Polya'nın betimlediği sürece göre bir problemin anlaşılması için; anlaşılır bir biçimde okunması, bilinmeyen, verilenlerin istenenlerin ve problem koşulunun belirlenmesi, probleme ilişkin bir şekil çizilmesi ve çözüme ilişkin bir plan tasarlanması gerekmektedir. Bu çalışmada Polya'nın problemi anlamak için belirlediği gereklilikler esas alınmıştır.

Problemin anlaşılması durumu, çözülecek problemin türüne bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Problemler farklı türlere sahip olup, Şekil 1'de gösterilmiştir (Erümit, 2014; s. 11):



Şekil 1. Problemlerin Sınıflandırılması

Problemler, çözümünün sonucuna göre tek bir doğru sonucu bulunan kapalı uçlu ve birden fazla sonucu olan açık uçlu problemler olmak üzere ikiye ayrılır. Kapalı uçlu problemlerin ise kendi içinde rutin ve rutin olmayan problemler olarak iki farklı türü bulunmaktadır.

Rutin problemler; matematik ders kitaplarında çokça yer alan ve dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Yabancı literatürde “word problem” ya da “story problem” olarak adlandırılırlar (Ulu, 2011; s.12). Rutin problemler yeni öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi ile sınırlı olduğu için matematiği öğrenmeye oldukça az katkıda bulunmaktadır (Tertemiz, Çelik, Doğan, 2014; s. 12). Rutin olmayan problemler ise işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Souviney, 1989; Akt. Erümit, 2014; s. 11).

Rutin olmayan problemlerin her biri bazı olayların birer modelidirler ve bu problemler üzerinde çalışılması hem çağdaş anlamda matematik öğretiminin geliştirilmesini hem de okulda öğrenilen problem çözme ve muhakeme etme becerilerinin gerçek hayatta uygulanmasını kolaylaştırır (Altun, Memnun, Yazgan, 2007; s. 130). Stanic ve Klipatrick (1989; Akt. Gök, Erdoğan, 2017; s.143), rutin olmayan problemler kullanılarak öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilebileceğini vurgulamış ve problem çözmenin matematik dersi öğretim programlarının kazanımlarını gerçekleştirmek için kullanılabileceğini belirtmiştir.

Matematik öğretim programlarında ve matematik eğitimi literatüründe rutin olmayan problem çözme eylemine büyük önem verilmesine rağmen yapılan çalışmalar öğrencilerin rutin olmayan problemlerdeki başarılarının düşük olduğunu göstermektedir (Gök, Erdoğan, 2017; s.140). Öğrenciler alışılmadık bir problemle karşılaştıklarında çözüm için şekil çizme, problemi parçalara ayırma, benzer problemlerden yararlanma, çözümü kontrol etme bakımından eksik görünmektedirler. Problemlerle karşılaşılması durumunda daha çok, probleme bir göz atıp verilen sayılara gerekli işlemleri çabucak uygulayıp sonuca gitme eğilimi göstermektedirler (Altun, Arslan, 2006; s. 3). Aydoğdu ve Ayaz’ın (2008) yaptıkları araştırmada göre de öğrencilerin genel olarak problem çözmeye sonuca hemen ulaşma isteği tespit edilmiştir. Problemin veya çözümünün uzaması öğrencilerin çoğunda problem çözmeyi bırakmalarına neden olmuştur.

Literatürde problem çözme, rutin olmayan problemler ve problemi anlama ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Artut ve Tarım’ın (2009) yaptığı “Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Süreçlerinin İncelenmesi” adlı araştırmada 169 öğretmen adayına 18 problem ve 3 adet soru formu verilmiş. Araştırma sonuçlarına göre matematik öğretmen adaylarının %81 cevaplama oranına, sınıf öğretmeni adaylarının ise %56 cevaplama oranına sahip oldukları görülmüştür. En fazla, verilen iki sayının toplamı ya da çıkarılmasını gerektiren problemleri, en az ise büyük sayıları içeren problemleri doğru olarak çözdükleri ortaya çıkmıştır. Elkin ve Karadağlı’nın (2015) “Üniversite Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmasında sağlık bilimleri yüksekokulunda okuyan üniversite öğrencileri ile çalışılmış, 596 öğrenci ile uygulama yapılmıştır. Verilerin toplanmasında öğrenci bilgi formu ve problem çözme envanteri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin problem çözme becerilerinin çok iyi bir düzeyde olmadığı saptanmıştır. Gökkurt ve Soylu’nun (2013) “Öğrencilerin Problem Çözme Sürecindeki Anlam Bilgisini Kullanma Düzeyleri” adlı araştırmasında 11. Sınıf öğrencilerine 4 adet sözel problem sorulmuş sonrasında klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini etkili bir şekilde kullanamadıkları, verileri tanımlama, bulunan değerlerin neyi ifade ettiğini açıklama durumlarında yetersiz kaldıkları görülmüştür.

Cankoy ve Darbaz'ın (2010) "Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi" adlı çalışmasında KKTC'deki Lefkoşa İli, merkezi bir ilkokulun 3. Sınıfında okuyan 53 öğrenci ile deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney ve kontrol gruplarına 10 haftalık problem kurma temelli problem çözme öğretimi yapılmış, elde edilen verilere göre; deney grubunun, uygulanan problemi anlama testinin tüm boyutlarında (problemi yeniden ifadelendirme, görselleştirme, niteliksel akıl yürütme) kontrol grubundan çok daha üst düzeyde başarı sergilediği, ayrıca deney grubunun özellikle niteliksel akıl yürütmenin gerekli olduğu sorularda kontrol grubundan çok daha üst düzeyde beceri sergilediği görülmüştür. Arsal'ın (2009) "Problem Çözme Stratejilerinin Problem Çözme Başarısını Yordama Gücü" adlı çalışmasında, ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden oluşan 162 kişilik bir öğrenci grubu ile çalışılmış, veri toplama sürecinde Matematik Problemlerini Çözme Stratejilerini Belirleme Ölçeği ve Problem Çözme Başarı Testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme stratejilerinin problem çözme başarısını yordamada etkili olduğu görülmüştür.

Ulu ise 2011'de yaptığı "İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir Uygulama" adlı tez çalışmasında 467 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile çalışmış ve Rutin Olmayan Problem Çözme Başarı Testi kullanılarak veriler toplamıştır. 70 hata teması belirlenmiş olup öğrencilerle yapılan klinik mülakatlardan yararlanılarak, belirlenen 70 hata teması baskın hata kaynaklarına göre sınıflandırılmış, her bir hata kaynağının her bir soruda ve çalışmanın genelinde yapılma oranları (%) belirlenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin en fazla anlama kaynaklı (%45.50) hata yaptıkları; anlama kaynaklı hataların en fazla yanlış anlama kaynaklı (%27.28) olduğu, yanlış anlama kaynaklı hataları ilgisiz işlem (%10.42) kaynaklı ve eksik anlama (%7.39) kaynaklı hataların takip ettiği görülmüştür.

Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözerken problemi anlama durumlarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Literatürde problem çözme ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun problem çözme stratejisi ve problem çözme becerileri ile ilgili olması, problemin anlaşılmasına yönelik yeterli çalışmaya rastlanmaması, ilkokulda problem çözme becerilerinin öğretiminde problemin anlaşılması üzerinde durulmasının önemli rol oynaması ve öğretmen adayları tarafından öğrencilere meslek hayatlarında matematik öğretimi yaparken problem çözme becerisinin kazandırılmasında problemin anlaşılması durumunun önemli olduğunun kavratılması açısından araştırma önem teşkil etmektedir.

Yöntem

Sınıf öğretmeni adaylarının problemi anlama durumlarını belirlemek için yapılan bu çalışmada araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yöntemi, araştırma deseni olarak ise nitel araştırma yöntemi desenlerinden biri olan durum (örnek olay) çalışmasının "bütüncül çoklu durum deseni" kullanılmıştır. 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, s.1). Bütüncül çoklu durum deseni ise araştırmacının çeşitli araştırma yerlerinden ya da bir alandaki birden fazla programdan seçim yaptığı bir durum çalışması türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.292).

Araştırma Grubu (Evren, Örneklem, Çalışma Grubu)

Araştırmanın çalışma grubunu Tokat ilindeki bir devlet üniversitesinde 2016-2017 eğitim öğretim yılında sınıf eğitimi anabilim dalında öğrenim gören 6 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken olasılık temelli olmayan örneklem tekniklerinden amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, sınıf öğretmeni adaylarının lisans eğitim süreci içinde almış oldukları Temel Matematik I ve Temel Matematik II derslerinin dönem sonu başarı ortalamaları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Söz konusu derslerden başarılı, orta derecede başarılı ve düşük derecede başarılı olan öğretmen adayları seçilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Sınıf öğretmeni adaylarının problemi anlama durumlarını belirlemek amacıyla araştırmanın verileri, rutin olmayan problemler üzerine yapılmış olan Altun, Memnun ve Yazgan'ın (2007) çalışmasında kullanılan problemlerden seçilerek araştırmacı tarafından oluşturulan yapılandırılmış görüşmeler yolu ile toplanmıştır.

Kullanılan problemlerden biri şu şekildedir: *“Elinizde 7 ve 11 dakikalık sürelerde pişirmeye ayarlı makineler var. Makineler ayarlı süreyi tamamlayıncaya kadar durdurulamıyor ve başka bir zaman ölçen aracınızda yok. 15 dakikada pişecek bir yumurtayı bu makineleri kullanarak nasıl pişirirsiniz?”*

Veri toplama süreci öncesinde pilot uygulama yapılarak süreç hakkında öngörü sağlanmıştır. Verilerin toplanması sürecinde ise 6 öğretmen adayı ile her biri farklı zamanlarda gerçekleşen oturumlarda üç adet rutin olmayan problemin çözülmesi istenmiştir. Tüm oturumlar video kaydına alınmış ve araştırmacının önceden hazırlamış olduğu Problemi Anlama Gözlem Formu kullanılarak problemi anlama durumları gözlemlenmiştir. Görüşmelerden önce öğretmen adaylarına problemi çözerken çözüme ulaşmak ya da doğru cevabı bulmak konusunda kaygılanmamaları gerektiği ve süre kısıtlaması olmadığı hatırlatılarak, öğretmen adaylarının rahat hissetmeleri sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada görüşme ve gözlem yolu ile toplanan veriler, betimsel analiz yolu ile analiz edilmiştir. Bu yönetime göre elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analiz dört aşamadan oluşur (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.224):

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 (1997) problemi anlama aşamasında bahsettiği basamaklardan ve anahtar sorulardan yararlanılmıştır. Bu çerçeve doğrultusunda oluşturulan temalara ait bulgular her bir öğretmen adayı 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 öğretmen adaylarının problemi anlama durumlarının betimlenmesi için araştırmacı gözlem formunda bulunan kritik özelliklerden yararlanılmıştır. Belirlenen temalar ve temaların içeriğinde bulunan kritik özellikler şu şekildedir:

Tablo 1. Verilerin analizinde kullanılan temalar

Tema	Kritik Özellikler
Problemin ifade edilmesi	a. Problemin okunması
	b. Problemin özetlenerek sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi
	c. Önemli olduğu düşünülen ifadelerin işaretlenmesi (altını çizme, yuvarlak içine alma)
Verilenler ve istenenlerin belirlenmesi	a. Problemden verilenlerin sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi
	b. Problemden istenenlerin sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi
	c. Problem koşulunun sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi
Şekil ve diyagram çizilmesi	Probleme ilişkin bir şekil ya da diyagram çizilmesi
Plan yapılması	Çözüme ilişkin neler yapılacağını belirlenip sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesi

Bulgular

Bu bölümde veri toplama sürecinde elde edilen veriler ortaya koyulmuştur. Öğretmen adaylarına matematik derslerinden aldıkları başarı puanına göre en yüksekte düşüğe sırası ile Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 kodları verilmiştir. Bulgular her soru için ayrı olarak betimlenmiştir. Öğretmen adayları farklı günlerde farklı oturumlar yapılmak üzere üç adet rutin olmayan problem çözümü gerçekleştirmiştir. Problem çözme süreci baştan sona video kaydına alınmış ve öğretmen adaylarının düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla onlara çözüm sonrasında araştırmacı tarafından “Problemi anlamak için ne yaptın?”, “Problemi ilk gördüğün andan itibaren neler yaptığını anlatır mısın?” gibi sorular yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri çözümler ve problemi anlama durumları, her soru için belirlenen tema başlıkları altında sunulmuştur.

1. Soru İçin Elde Edilen Bulgular

Soru: Bir temizlik işçisi, bir binanın pencerelerini temizlemek için kullandığı merdivenin ortasındaki basamakta durmaktadır. Temizlikçi, üç adım yukarı çıkarak kirli bir pencereyi temizler. Daha sonra beş adım aşağıda yıkamayı unuttuğu bir pencere görür ve o pencereyi de temizler. Buradan 7 adım yukarı çıkarak başka bir pencereyi temizleyince tüm pencereleri tamamen temizlemiş olur. Temizlik işçisinin bu noktadan merdivenin tepesine ulaşmak için 6 basamak daha çıkması gerektiğine göre merdiven kaç basamaklıdır?

1.a. Problemin ifade edilmesine ilişkin bulgular

Ö1: Öğretmen adayları tarafından problem, yüksek sesle ve parça parça okunmuştur. Her bir cümlelerin okunmasının ardından okunan ifade şekle dönüştürülmüştür. Şekillendirme esnasında problem iki kez daha cümleler halinde parçalanarak okunmuştur. Öğretmen adayları problemi kendi cümleleriyle özetleyerek ifade etmemiş, okurken önemli gördüğü kelimelerin altını çizmiş ya da yuvarlak içine almıştır.

Ö2: Problem, öğretmen adayları tarafından sessiz bir şekilde okunmuştur. Ardından şekil çizimine geçilmiş ve bu esnada da öğretmen adayları problemi cümleler halinde parçalayarak tekrar okunmuştur. Ayrıca öğretmen adayları problemi kendi cümleleriyle özetleyerek ifade etmemiş, okurken önemli gördüğü kelimelerin altını çizmiş ya da yuvarlak içine almamıştır.

Ö3: Problem öğretmen adayları tarafından sessiz bir şekilde art arda birkaç kez okunmuştur. Okuma sırasında önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir. Problem, öğretmen adayları tarafından özetlenerek sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmemiştir. Öğretmen adayları problemi okumasının ardından hemen çözüme geçmemiş, çözüm planı yapmak üzere düşünmek için zaman harcadığını ifade etmiştir.

Ö4: Problem, öğretmen adayları tarafından bir defa sessiz bir şekilde okunmuş, sonrasında şekil çizimine geçilmiş, şekil çizimi esnasında defalarca soruya geri dönülüp bazı cümleler tekrar okunmuştur. Problem, öğretmen adayları tarafından özetlenerek yazılı ya da sözlü olarak ifade edilmemiş ve önemli olduğu düşünülen ifadeler işaretlenmemiştir.

Ö5: Problem, öğretmen adayları tarafından sessiz bir şekilde bir defa okunmuş, ardından şekil çizme aşamasına geçilmiştir. Şeklin çizimi esnasında problem defalarca tekrar okunmuştur. Ayrıca problem, öğretmen adayları tarafından özetlenerek ifade edilmemiş ve önemli olduğu düşünülen ifadeler işaretlenmemiştir.

Ö6: Problem, öğretmen adayları tarafından sessiz bir şekilde cümlelere parçalanarak okunmuş, her bir cümlelerin okunmasının ardından çizilen şekle geri dönmüştür. Problemin tamamı bir seferde okunmamıştır. Ayrıca problem öğretmen adayları tarafından özetlenerek ifade edilmemiş fakat önemli olduğu düşünülen ifadelerin altı çizilmiştir.

1.b. Problemden verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesine ilişkin bulgular

Ö1: Problemden verilenler ve istenenler şekil çizimi esnasında sözlü olarak ifade edilmiştir. Problemin koşulu ise, öğretmen adayları tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö2: Verilen ve istenenler, sözlü veya yazılı olarak ifade edilmemiştir. Problemin koşulu ise öğretmen adayı tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö3: Verilenler ve istenen Verilen ve istenenler, sözlü veya yazılı olarak ifade edilmemiştir. Problemin koşulu ise öğretmen adayı tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

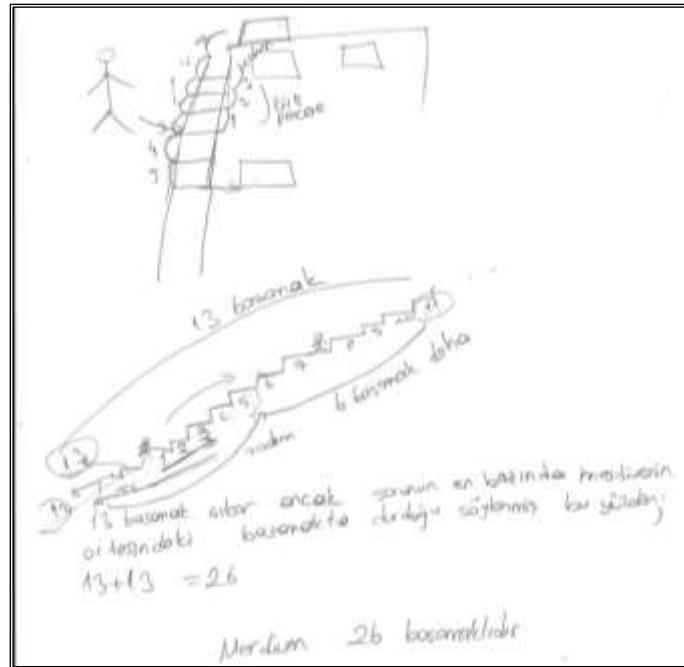
Ö4: Verilen ve istenenler, sözlü veya yazılı olarak ifade edilmemiştir. Problemin koşulu ise öğretmen adayı tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö5: Verilen ve istenenler, sözlü veya yazılı olarak ifade edilmemiştir. Problemin koşulu ise öğretmen adayı tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö6: Veriler yazılı olarak ifade edilmiştir. Problemin koşulu ise öğretmen adayı tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

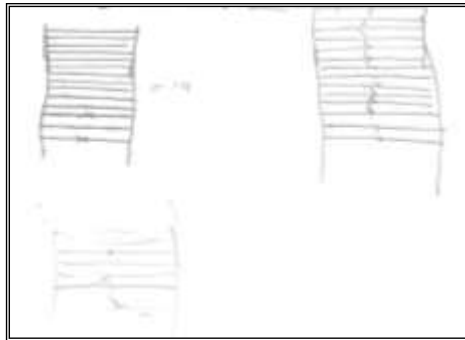
1.c. Şekil veya diyagram çizme ile ilgili bulgular

Ö1: Öğretmen adayı problemi cümleler halinde parçalayarak okumuş ve ardından okuduğu her cümleyi şekle dönüştürmüştür. Öğretmen adayı tarafından çizilen şekiller Şekil 2'de gösterilmiştir:



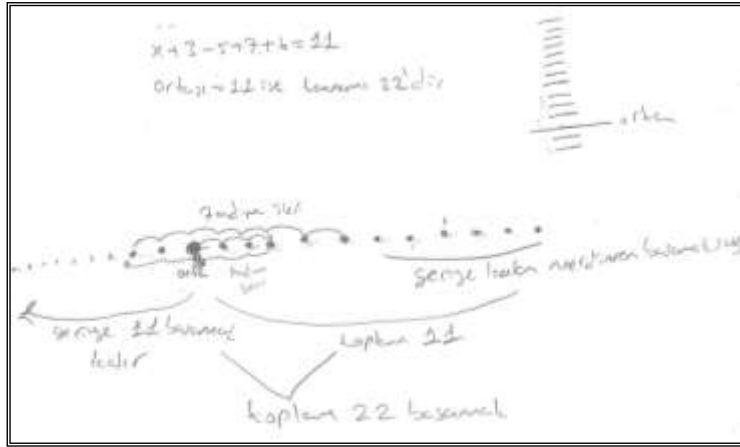
Şekil 2. Ö1 şekil çizme aşaması

Ö2: Öğretmen adayı problemi cümleler halinde parçalayarak okumuş ve ardından okuduğu her cümleyi şekle dönüştürmüştür. Öğretmen adayı tarafından çizilen şekiller Şekil 3'te gösterilmiştir:



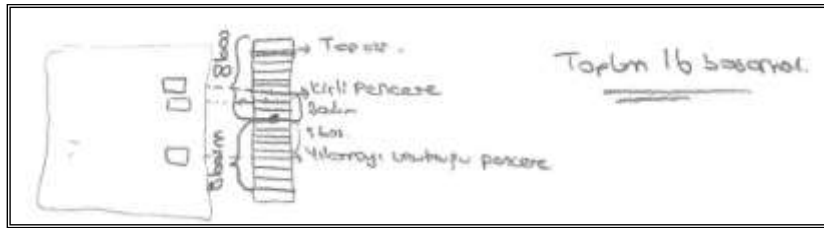
Şekil 3. Ö2 şekil çizme aşaması

Ö3: Öğretmen adayı problemi okuduktan sonra, matematiksel işlem yapmış, ardından işlemin sağlamasını yapmak amacıyla şekil çizdiğini ifade etmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 4'te gösterilmiştir:



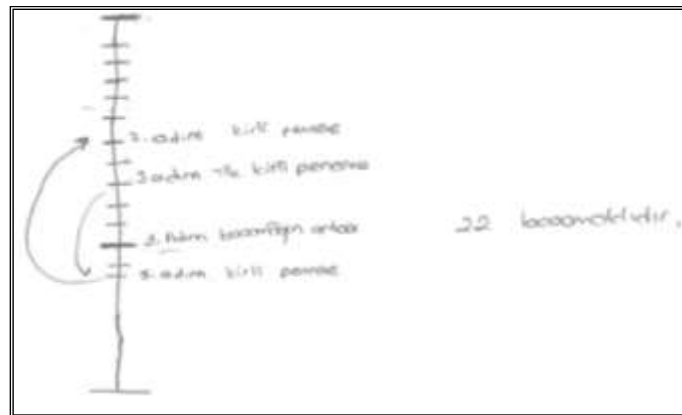
Şekil 4. Ö3 şekil çizme aşaması

Ö4: Öğretmen adayı problemi bir defa okuduktan sonra şekil çizme aşamasına geçmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 5'te gösterilmiştir:



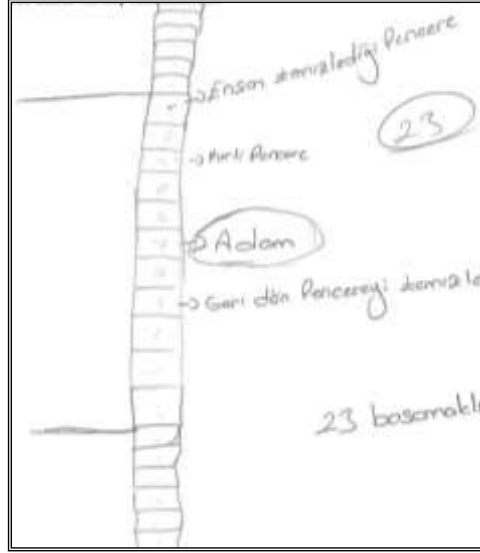
Şekil 5. Ö4 şekil çizme aşaması

Ö5: Öğretmen adayı problemi okuduktan sonra şekil çizme aşamasına geçmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 6'da gösterilmiştir:



Şekil 6. Ö5 şekil çizme aşaması

Ö6: Öğretmen adayı problemin ilk yarısını okuduğunu fakat anlayamadığını, bu sebeple hemen bir şekil oluşturma ihtiyacı hissettiğini, daha sonra problemi anlayabildiğini ifade etmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 7'de gösterilmiştir:



Şekil 7. Ö6 şekil çizme aşaması

1.d. Çözüme ilişkin plan yapma ile ilgili bulgular

Ö1: Öğretmen adayı tarafından yapılan farklı denemeler sonucunda çözüme ulaşılmış, çözüme ilişkin herhangi bir plan yapılmamıştır.

Ö2: Öğretmen adayı tarafından çözüme ilişkin herhangi bir plan yapılmamış, problemin okunmasının ardından çözüm aşamasına geçilmiştir.

Ö3: Öğretmen adayı tarafından çözüme ilişkin herhangi bir plan yapılmamış, problemin okunmasının ardından çözüm aşamasına geçilmiştir.

Ö4: Öğretmen adayı tarafından çözüme ilişkin herhangi bir plan yapılmamış, problemin okunmasının ardından çözüm aşamasına geçilmiştir.

Ö5: Öğretmen adayı problemi okuduktan sonra ve şekil çizimine başlamadan önce zihninde neler yapması gerektiğini kurguladığını ve düşündükten sonra çözüm aşamasına geçtiğini ifade etmiştir. Bu durumda öğretmen adayının plan yapma aşamasını gerçekleştirdiği söylenebilir.

Ö6: Öğretmen adayı tarafından çözüme esnasında zihinsel olarak plan yapıldığı ifade edilmiş, problemin okunmasının ardından çözüm aşamasına geçilmiştir.

2. Soru İçin Elde Edilen Bulgular

Soru: Elinizde 7 ve 11 dakikalık sürelerde pişirmeye ayarlı makineler var. Makineler ayarlı süreyi tamamlayıncaya kadar durdurulamıyor ve başka bir zaman ölçen aracı da yok. 15 dakikada pişecek bir yumurtayı bu makineleri kullanarak nasıl pişirirsiniz?

2.a. Problemin ifade edilmesine ilişkin bulgular:

Ö1: Problemin ilk cümlesi öğretmen adayı tarafından sesli bir şekilde okunmuş, ardından şekil çizme aşamasına geçilmiş ve problemin her cümlesi için bu durum tekrar edilmiştir. Problem öğretmen adayı tarafından özetlenerek sözlü olarak ifade edilmiş ve önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

Ö2: Problemin ilk cümlesi öğretmen adayı tarafından sesli bir şekilde okunmuş, ardından şekil çizme aşamasına geçilmiş ve ardından problemi okuma işlemine devam edilmiştir. Problemin tamamı öğretmen adayı tarafından birkaç kez sessiz bir şekilde okunmuştur. Ayrıca problem özetlenerek ifade edilmemiş, okuma esnasında önemli olduğu düşünülen ifadeler işaretlenmemiştir.

Ö3: Problemin ilk cümlesi sessiz bir şekilde okunduktan sonra şekil çizilmiş ve ardından problem defalarca okunmuştur. Ayrıca problem, öğretmen adayı tarafından özetlenerek ifade edilmemiş ve problemin okunması esnasında önemli olduğu düşünülen ifadelerin altı çizilmiştir.

Ö4: Problemin ilk cümlesi öğretmen adayı tarafından sesli bir şekilde okunmuştur. Ardından şekil çizilmiş ve problemi okuma işlemine devam edilmiştir. Sonrasında öğretmen adayı, ilk olarak problemin tamamını okumayı tercih etmediğini ifade etmiş, şeklin çiziminden sonra tamamını birkaç kez sesli bir şekilde okumuştur. Öğretmen adayı sürecin sonunda, sonuca ulaşamayacağı endişesi yaşadığını ve problemi anlayamadığı için defalarca okuduğunu ifade etmiştir. Ayrıca problem, sesli olarak özetlenmiş ve önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

Ö5: Problemin tamamı öğretmen adayı tarafından sessiz bir şekilde birkaç kez okunduktan sonra çözüme yönelik bir plan yazılmış ve ardından yazılan planın tamamı silinmiştir. Daha sonra öğretmen adayı problemi okumaya ve düşünmeye devam etmiştir. Sürecin sonunda öğretmen adayı problemi anlayamadığını ifade etmiştir. Ayrıca problem özetlenerek ifade edilmemiş ve önemli olduğu düşünülen ifadeler vurgulanmamıştır.

Ö6: Problemin tamamı öğretmen adayı tarafından sessiz bir şekilde okunmuştur. Ardından şekil çizme aşamasına geçilmiş ve problem birkaç kez tekrarlanarak aynı şekilde okunmuştur. Ayrıca problem özetlenerek sözlü veya yazılı olarak ifade edilmemiş, önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

2.b. Problemden verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesine ilişkin bulgular

Ö1: Problemden verilenler, istenenler ve problemin koşulu sözlü ve yazılı olarak ifade edilmiştir.

Ö2: Problemden verilenlerin şekil yoluyla gösterildiği öğretmen adayı tarafından sözlü olarak ifade edilmiştir. Fakat problemde istenenler ve problemin koşul ifadesi herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö3: Problemden verilenler, istenenler ve problemin koşulu, şekil yoluyla ifade edilmiştir.

Ö4: Problemden verilenler şekil yolu ile ifade edilmiş, istenenler ve problemin koşulu herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö5: Problemden verilenler ve istenenler sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmemiştir. Problemin koşulu ise öğretmen adayı tarafından herhangi bir şekilde belirtilmemiştir.

Ö6: Problemden verilenler, istenenler ve problemin koşulu, şekil yoluyla ifade edilmiştir.

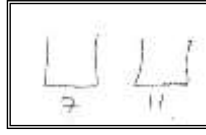
2.c. Şekil veya diyagram çizme ile ilgili bulgular:

Ö1: Öğretmen adayı problemi okuma aşaması ile şekil çizme aşamasını eş zamanlı olarak gerçekleştirmiştir. Problem çözümüne yönelik çizdiği ilk şekli taslak olarak yaptığını, sonrasında aynı şekli daha açık bir şekilde çizdiğini ifade etmiştir. Şekil 8'de öğretmen adayının problemde verilenler ve istenenler ifade ettiği ve problemin çözümü için oluşturduğu görseller yer almaktadır:



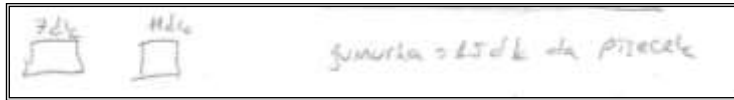
Şekil 8. Ö1 şekil çizme aşaması

Ö2: Problemin ilk cümlesinin okunmasının ardından şekil çizme aşamasına geçilmiştir. Çizilen şeklin problemde verilenlerin görselleştirilmesi amacıyla yapıldığı ifade edilmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 9'da gösterilmiştir:



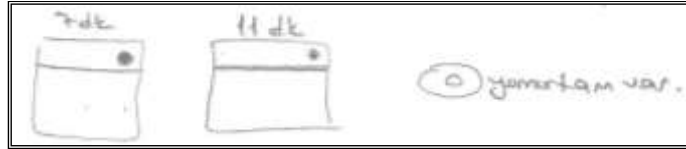
Şekil 9. Ö2 şekil çizme aşaması

Ö3: Problem okunduktan sonra verilenlerin ifadesi için şekil çizilmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 10'da gösterilmiştir:



Şekil 10. Ö3 şekil çizme aşaması

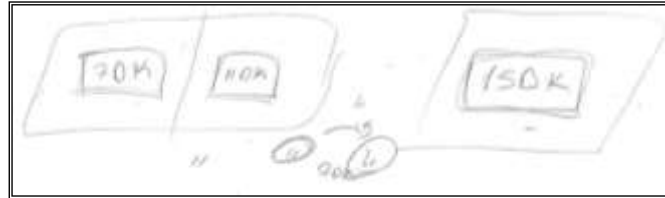
Ö4: Problem okunduktan sonra verilenlerin ifadesi için şekil çizilmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 11'de gösterilmiştir:



Şekil 11. Ö4 şekil çizme aşaması

Ö5: Öğretmen adayı tarafından problem çözme sürecinde herhangi bir şekil çizilmemiştir.

Ö6: Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel, problemde verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesi amacı taşımaktadır. Oluşturulan görsel Şekil 12'de gösterilmiştir:

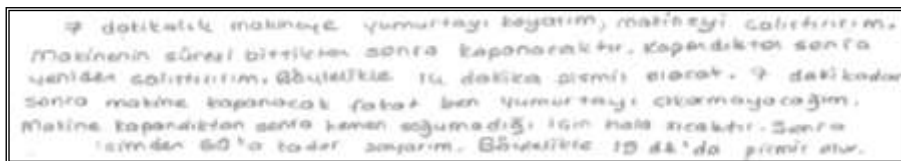


Şekil 12. Ö6 şekil çizme aşaması

2.d. Çözüme ilişkin plan yapma ile ilgili bulgular

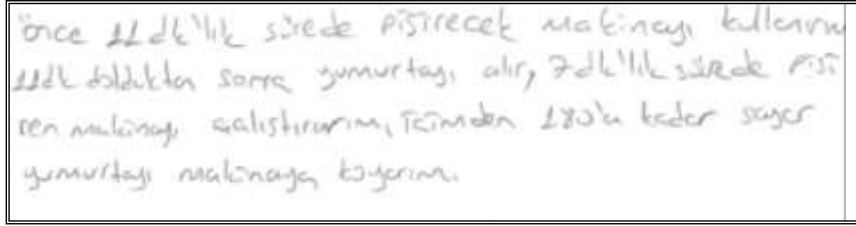
Ö1: Öğretmen adayı problem çözme süreci boyunca sesli düşünmüş, çözüme ilişkin yapılan planı sesli olarak ifade etmiştir. Plan yapma sürecinde çizdiği taslak şeklin, yaptığı planın bir göstergesi olduğunu sözlü olarak ifade etmiştir.

Ö2: Öğretmen adayı problemi okuduktan sonra çözüme ilişkin yaptığı planı yazılı olarak ifade etmiştir. Yapılan plan sonrasında doğrudan çözüme ulaşılmıştır. Oluşturulan plan Şekil 13'te gösterilmiştir:



Şekil 13. Ö2 plan yapma aşaması

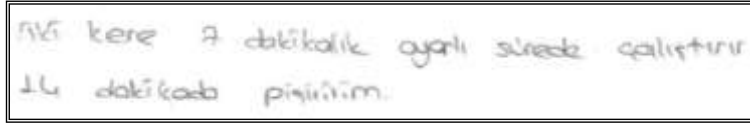
Ö3: Öğretmen adayı problemi okuduktan sonra çözüme ilişkin yaptığı planı yazılı olarak ifade etmiştir. Yaptığı plan sonrasında çözüme doğrudan ulaşmıştır. Oluşturulan plan Şekil 14'te gösterilmiştir:



Şekil 14. Ö3 plan yapma aşaması

Ö4: Öğretmen adayı çözüm sürecinin tamamında sesli düşünmüş ve çözüme ilişkin yaptığı planları sözlü olarak ifade etmiştir. Yapılan planın ardından çözüme ulaşılmıştır.

Ö5: Öğretmen adayı uzun bir süre düşündükten sonra çözüme ilişkin yaptığı planı yazılı olarak ifade etmiş ve çözüme ulaşmıştır. Oluşturulan plan Şekil 15'te gösterilmiştir:



Şekil 15. Ö5 plan yapma aşaması

Ö6: Öğretmen adayı çözüme ilişkin herhangi bir plan yapmamış, çözümünü yazılı olarak ifade etmemiştir. Bu durumun nedeni olarak, yalnızca şekil çizmek için yazılı ifadeyi tercih ettiğini, çözüme ulaşamadığını belirtmiştir.

3. Soru İçin Elde Edilen Bulgular

Soru: Dört savaştığı gece karanlığında dar bir köprüyü geçmek zorundadır. Ellerinde bir fener ve 17 dakika zamanları var. Bazıları yaralı ve bundan ötürü; biri 10, biri 5, biri 2 ve biri de 1 dakikada geçebilecek güçte. Köprüden en çok 2 kişi geçebildiğine göre ve fenersiz geçemediğine göre hangi sırayla geçtikleri takdirde 17 dakikada karşıya geçebilirler ?

3.a. Problemin ifade edilmesine ilişkin bulgular

Ö1: Öğretmen adayı problemin ilk cümlesini sesli bir şekilde okuduktan sonra verilenleri ve istenenleri yazma aşamasına geçmiştir. Ardından problemin diğer cümlelerini sesli bir şekilde okumaya devam etmiş ve her cümlede verilen ve istenenleri yazılı olarak ifade etmiştir. Problem, sesli bir şekilde sözlü olarak özetlenmiş ve önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

Ö2: Problem öğretmen adayı tarafından cümleler halinde parçalanarak okunurken, verilenler yazılı olarak ifade edilmiştir. Sonrasında problemin tamamı sessiz bir şekilde birkaç defa okunmuştur. Problem özetlenerek yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiş fakat önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

Ö3: Problemin tamamı öğretmen adayı tarafından sessiz bir şekilde okunmuştur. Ardından verilenler ve istenenler yazılı olarak ifade edilmiş ve problemi okuma işlemi devam etmiştir. Problem özetlenerek yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiş fakat önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

Ö4: Problemin tamamı sessiz bir şekilde okunmuş ve ardından şekil çizme aşamasına geçilmiştir. Verilenler ve istenenler şekil yolu ile görselleştirildikten sonra problem birkaç kez sesli olarak okunmuştur. Problem özetlenerek yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiş fakat önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

Ö5: Problemin tamamı öğretmen adayı tarafından sessiz bir şekilde birkaç kez okunduktan sonra verilenler ve istenenler yazılmış, sonrasında problem birkaç defa tekrar okunmuştur. Problem

özetlenerek yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiş ve önemli olduğu düşünülen ifadeler işaretlenmemiştir.

Ö6: Problemin ilk cümlesi sessiz bir şekilde okunduktan sonra şekil çizme ve verilenleri, istenenleri yazma aşamasına geçilmiş, ardından problemin her bir cümlesi için bu durum tekrarlanmıştır. Son olarak problem birkaç defa baştan sona sessiz bir şekilde okunmuştur. Ayrıca problem özetlenerek yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiş fakat önemli olduğu düşünülen kelimelerin altı çizilmiştir.

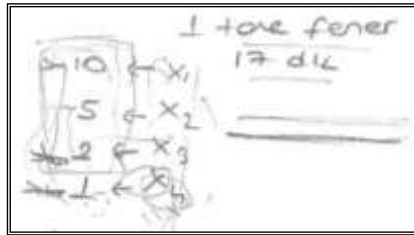
3.b. Problemden verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesine ilişkin bulgular

Ö1: Problemden verilenler ve istenenler sözlü ve yazılı olarak ifade edilmiştir. Problemin koşulu ise sözlü olarak ifade edilmiştir. Öğretmen adayının problemde verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması Şekil 16' da gösterilmiştir:



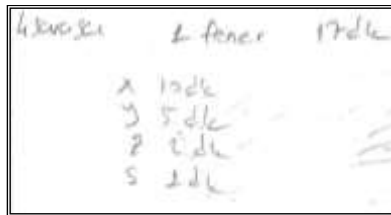
Şekil 16. Ö1 verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması

Ö2: Problemden verilenler ve istenenler yazılı olarak ifade edilmiştir. Problemin koşulu ise herhangi bir şekilde belirtilmemiştir. Öğretmen adayının problemde verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması Şekil 17' de gösterilmiştir:



Şekil 17. Ö2 verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması

Ö3: Problemden verilenler ve istenenler yazılı olarak ifade edilmiştir. Problemin koşulu ise herhangi bir şekilde belirtilmemiştir. Öğretmen adayının problemde verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması Şekil 18' de gösterilmiştir:



Şekil 18. Ö3 verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması

Ö4: Problemden verilenler, istenenler ve problemin koşulu, şekil yolu ile ifade edilmiştir.

Ö5: Problemden verilenler, istenenler ve problemin koşulu, yazılı olarak ifade edilmiştir. Öğretmen adayının problemde verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması Şekil 19'da gösterilmiştir:

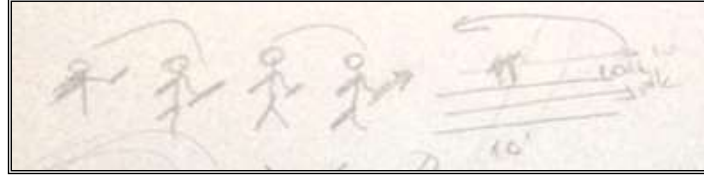
Bir fener	17 Dakika	4 Sorusu
1 sorusu	10	
2 "	5	
3 "	2	
4 "	1 dakika	

Şekil 19. Ö5 verilenleri ve istenenleri ifade etme aşaması

Ö6: Problemden verilenler, istenenler ve problemin koşulu, şekil yolu ile ifade edilmiştir.

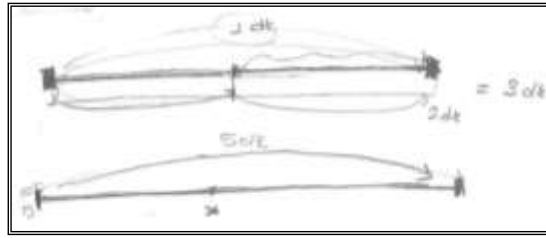
3.c. Şekil veya diyagram çizme ile ilgili bulgular

Ö1: Problemin çözümüne yönelik olarak görselleştirme yapılmıştır. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 20'de gösterilmiştir:



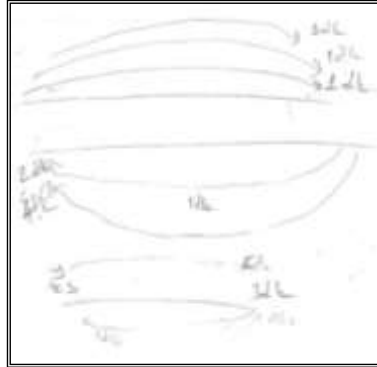
Şekil 20. Ö1 Şekil Çizme Aşaması

Ö2: Öğretmen adayı problemi okuduktan ve bir müddet düşündükten sonra şekil çizme aşamasına geçmiştir. Oluşturulan görsel Şekil 21'de gösterilmiştir:



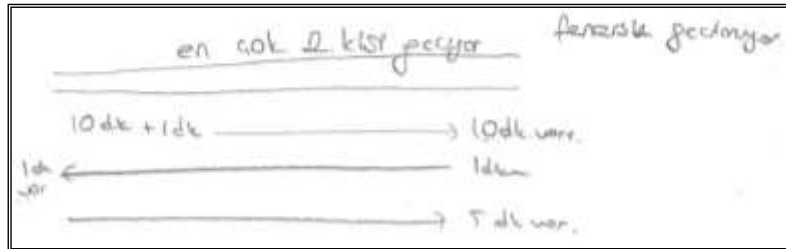
Şekil 21. Ö2 şekil çizme aşaması

Ö3: Verilenlerin ve istenenlerin yazılmasının ardından problem birkaç kez okunmuş ve şekil çizme aşamasına geçilmiştir. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 22'de gösterilmiştir:



Şekil 22. Ö3 şekil çizme aşaması

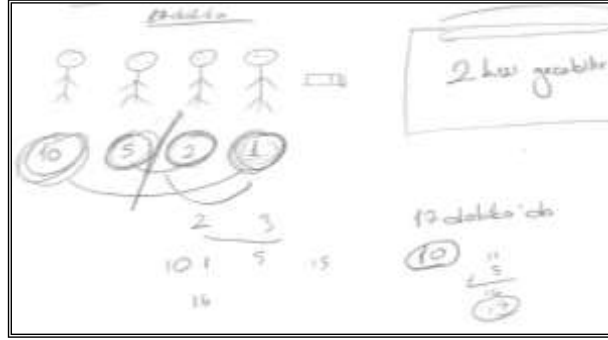
Ö4: Problemin çözümüne yönelik olarak görselleştirme yapılmıştır. Öğretmen adayı tarafından oluşturulan görsel Şekil 23'te gösterilmiştir:



Şekil 23. Ö4 şekil çizme aşaması

Ö5: Öğretmen adayı tarafından problem çözüm sürecinde herhangi bir şekil oluşturulmamıştır.

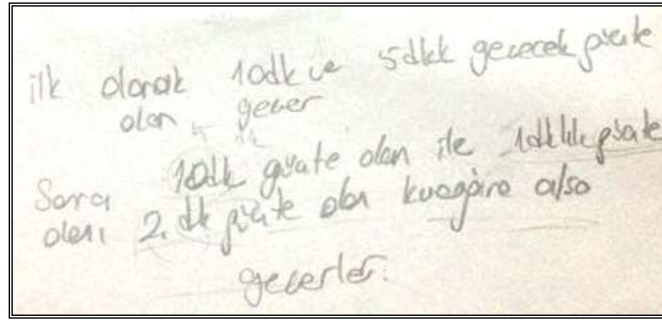
Ö6: Öğretmen adayı, çözüme ulaşmak amacıyla problemi görselleştirmiştir. Oluşturulan görsel Şekil 24'te gösterilmiştir:



Şekil 24. Ö6 şekil çizme aşaması

3.d. Çözüme ilişkin plan yapma ile ilgili bulgular

Ö1: Öğretmen adayı çözüme ilişkin oluşturduğu planı sözlü ve yazılı olarak ifade etmiş, ardından çözüme ulaşmıştır. Oluşturulan plan Şekil 25'te gösterilmiştir:



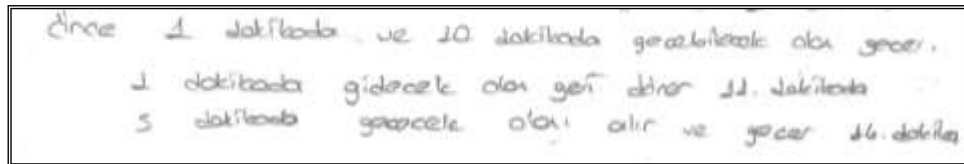
Şekil 25. Ö1 plan yapma aşaması

Ö2: Problemin çözümüne ilişkin bir plan yapılmamış, çözüme ulaşılamamıştır. Yazılan çözümler silinerek tekrar düşünme süreci gerçekleşmiş fakat probleme yeni bir çözüm getirilememiştir.

Ö3: Öğretmen adayı problemin çözümüne ilişkin zihinsel olarak birkaç kez plan yaptığını ifade etmiş, buna rağmen bir çözüme ulaşamamıştır. Yapılan planlar ise yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiştir.

Ö4: Öğretmen adayı problemin çözümüne ilişkin zihinsel olarak birkaç kez plan yaptığını ifade etmiş, buna rağmen bir çözüme ulaşamamıştır. Yapılan planlar ise yazılı veya sözlü olarak ifade edilmemiştir.

Ö5: Öğretmen adayı çözüme ilişkin oluşturduğu planı yazılı olarak ifade etmiş ve ardından çözüme ulaşmıştır. Oluşturulan plan Şekil 26'da gösterilmiştir:



Şekil 26. Ö5 plan yapma aşaması

Ö6: Problemin çözümüne ilişkin bir plan yapılmamış, çözüme ulaşılamamıştır.

Öğretmen adaylarının problemi anlama durumlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada Tokat ilindeki bir devlet üniversitesinin sınıf eğitimi anabilim dalında öğrenim gören ve Temel Matematik I, Temel Matematik II derslerinden dönem sonunda en yüksek, orta düzey, en düşük başarı ortalamasına

sahip 6 öğretmen adayına görüşme ve gözlem yöntemleri kullanılarak farklı oturumlarla gerçekleşen rutin olmayan 3 adet problem çözdürülmüştür. Uygulama esnasında tüm süreçler video kaydına alınmış ve verilen yorumlanırken bu kayıtlar ve öğretmen adaylarının problem çözümlerinin bulunduğu dokümanlar dikkate alınmıştır. Veriler dört tema çerçevesinde toplanmış, (problemin ifade edilmesi; verilenlerin, istenenlerin ve problem koşulunun ifade edilmesi; şekil veya diyagram çizme; çözüme ilişkin bir plan yapma) bu temalara göre sonuçlar yorumlanmıştır.

Problemi anlama sürecinde beklenen davranışların öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilme oranları Tablo 2’de verilmiştir:

Tablo 2. Problemi anlama sürecinde beklenen davranışların öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilme oranları

Beklenen davranışlar	Problemin İfade Edilmesi	Verilenlerin, İstenenlerin ve Problem Koşulunun İfade Edilmesi	Şekil veya Diyagram Çizilmesi	Çözüme İlişkin Bir Plan Oluşturulması
Öğretmen adayları				
Ö1	% 61	% 72	% 100	% 66
Ö2	% 55	% 16	% 100	% 33
Ö3	% 55	% 27	% 100	% 33
Ö4	% 61	% 22	% 100	% 33
Ö5	% 33	% 16	% 33	%100
Ö6	% 61	% 44	% 100	% 33

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Elde edilen bulgulara göre problemin ifade edilmesi aşamasında matematik derslerinden en yüksek başarı ortalamasına sahip olan öğretmen adaylarının (Ö1 ve Ö2) genellikle problemi sesli bir şekilde ve önce cümleler halinde parçalayarak daha sonra ise problemin tamamını sesli ve sessiz biçimlerde okudukları görülmüştür. Bu adaylarda, problemi okuma sürecinde; ilk olarak problemin ilk cümlesini okuyup, verilenlerin yazılması, şekil çizme; sonrasında diğer cümlelerin okunması istenenlerin yazılması ve şekil çizimine devam etme davranışları gözlemlenmiştir. Ayrıca bu adaylarda genel olarak problemi tekrar özetleyerek ifade etme ve önemli olduğu düşünülen kelimelerin altını çizme ya da sayıları yuvarlak içine alma gibi işaretleme davranışları görülmüştür. Akademik başarı ortalaması orta düzeyde olan öğretmen adaylarının problemin ifade edilmesi aşamasında; problemin tamamını sessiz bir şekilde okuma, sonrasında okuma işlemine devam ederken şekil çizme, verilenleri not alma, önemli kelimeleri işaretleme davranışları gözlemlenirken bu adayların problemi sözlü ya da yazılı olarak problemi özetlemedikleri görülmüştür. Başarı ortalaması orta düzeyde olan öğretmen adaylarından birinin (Ö4), 2. Ve 3. Sorularda sesli okuma yaptığı gözlemlenmiştir. Başarı ortalaması düşük olan öğretmen adayları ise genellikle problemin tamamını sessiz bir şekilde okuma davranışı göstermiştir. Ayrıca problemin özetlenerek yeniden ifade edilmesi söz konusu olmayıp, önemli olduğu düşünülen ifadelerin işaretlenmesi davranışı yalnızca bir öğretmen adayında (Ö6) görülmüştür. Çelik’e (2006) göre sesli okuma öğrencilerin okumayı öğrenmesine, (baştan itibaren öğretmenin okuma biçimini taklit ederek) okuma düzeylerinin öğretmen tarafından tanınmasına, dinleme alışkanlığı kazanılmasına yardım eder. Sessiz okumanın ise, öğrencinin kendi kendine okuyup öğrenmesinde, zamanını ve gücünü en iyi biçimde kullanmasında büyük payı vardır. Akar’a (2009) göre sesli okuma dinleyenleri dinledikleri konuda düşünmeye, yorum yapmaya sevk eder. Onların dikkat, hafıza, muhakeme gibi zihinsel faaliyetlerini güçlendirir. Sessiz okumanın hayatta en çok kullanılan okuma şekli olduğunu ifade eden Öz (2006; Akt. Akar, 2009) ise, insanın kendi kendine bir şey öğrenmesi sırasında başvuracağı en uygun yolun sessiz okuma olduğu; bu okuma biçiminin öğrencilere benimsetilmesi gerektiğini ileri sürer. Yılmaz (2008), okuduğunu anlamının, her zaman cümlelerin anlamının gelişine bağlı olduğunu, iyi bir anlama için okuyucunun, bir parçada paragraflar arasında, bir paragrafta ise cümleler arasındaki ilişkileri anlaması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca başkasına öğretiyormuş gibi okumanın, anlamayı geliştirdiğini ifade ederek, anlamının gerçekleşmesine yardımcı olması için kelimelerin altını çizme, metnin kenarına not alma gibi stratejilerin kullanıldığını da eklemiştir. Tuohimaa, , Aunola ve Nurmi (2008; Akt. Ulu, Tertemiz, Peker, 2016; s.304) tarafından yapılan çalışma

sonucuna göre akıcı okuma becerisinin anlama becerisini doğrudan, problem çözme becerisini ise anlama becerisi aracılığıyla yordadığı; okuduğunu anlama becerisi ile problem çözme becerisi arasında yüksek bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Problemin anlaşılmasına ilişkin Cankoy ve Darbaz'ın (2010) yaptıkları çalışmada deney ve kontrol gruplarına uygulanan testler sonucunda, deney grubu öğrencilerinin problemin ifade edilmesine ilişkin bulgularında kontrol grubuna göre daha yüksek başarı görülmüştür. Ayrıca Gür ve Hangül'ün (2015) çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin genel olarak uzun metinli problemlerde zorlandıkları tespit edilmiş, birden fazla bilinmeyen ve büyük sayılar içeren sorularda da sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Bu çalışmalar problemin ifade edilmesine yönelik araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesi aşamasında yüksek ortalamaya sahip öğretmen adayları genellikle verilenleri, istenenleri ve problem koşulunu hem sözlü hem de yazılı olarak ifade etmiştir. Yalnızca 1. soruda başarı ortalaması yüksek olan öğretmen adaylarından biri (Ö2), problemde verilenleri, istenenleri ve problem koşulunu herhangi bir şekilde belirtmemiştir. Orta düzey ve düşük başarıya sahip öğretmen adayları (Ö3, Ö4, Ö5, Ö6) genellikle verilenleri, istenenleri ve problem koşulunu yazılı olarak ifade etmiş, yalnızca 1. soruda bu öğeleri herhangi bir şekilde belirtmemişlerdir. Van de Walle, 1989; Reyns ve arkadaşlarının, (1998; Akt. Akın ve Cancan 2007) belirttiği gibi problemin anlaşılması, verilenler ve istenenlerle ilgili olanların seçilmesini ve seçilen bu bilgi yardımıyla verilenlerle istenenler arasında matematiksel ilişkinin kurulmasını gerektirir. Lampert (1990; Akt. Aydın Güç ve Özmen, 2012), bir problemle karşı karşıya kalan bir öğrencinin problemi okuyarak anladıktan sonra problemi kendi cümleleri ile açıklamasının yanında problemi özetleyerek verilenlerin ve istenilenlerin yazılması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca Bingölbali ve Özmentar'a (2014; s. 294) göre, problemin anlaşılması problem çözme sürecinin ilk ve en önemli aşamasıdır ve bu aşamada verilenlerin, istenenlerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin öğrenciler tarafından anlaşılması en öncelikli iştir. Ersoy ve Güner'in (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin verilenleri ve istenilenleri ayırt etme derecesinin problemlerin zorluğuna bağlı olarak değiştiği belirtilmiş, ayrıca problemde verilen ve istenen verileri belirlemede öğrencilerin verilenleri istenilenlere göre daha kolay tespit ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kocaoğlu ve Yenilmez'in (2010) çalışma sonuçlarına göre ise öğrencilerin problemlerde verilenleri ve istenenleri göz ardı ettikleri yani problemi anlamada ve dolayısıyla işlemlerin sırasının belirlenmesinde güçlük yaşadıkları görülmüştür.

Şekil veya diyagram çizme aşamasında yüksek ve orta düzeydeki öğretmen adaylarının tamamında, tüm sorular için şekil çizme davranışı gözlemlenmiştir. Çizilen şekillerin genellikle verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesi, problemin görselleştirilmesi ve çözüme kolay ulaşabilme amaçlarıyla yapıldığı öğretmen adaylarının sözlü ifadeleri arasında yer almaktadır. Düşük başarıya sahip öğretmen adayları ise genellikle şekil çizme davranışı göstermiştir. Çizilen şekiller verilenlerin ve istenenlerin ifade edilmesi amacı taşımaktadır. İkinci ve üçüncü soruda bir öğretmen adayı (Ö5) şekil çizmemiştir. Altun ve Arslan'ın (2006) çalışmasında yapılan problem çözme stratejileri öğretimi sonuçlarına göre şekil çizme stratejisinin kullanımı öğretimden önce öğrencilerde düşük düzeyde de olsa görülürken, öğretim sonrasında stratejinin kullanımında anlamlı bir gelişme olmadığını görülmüştür. Avcu'nun (2012) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözümedeki başarılarını ve kullandıkları stratejileri incelediği araştırmasında şekil çizmenin, öğretmen adaylarının en çok kullandığı yöntemler arasında olduğu görülmüştür. Durmaz ve Altun'un (2014) yaptıkları çalışmaya göre ise araştırmanın çalışma grubunu oluşturan ortaokul öğrencilerinin problem çözerken en az şekil çizme yöntemini kullandıkları görülmüştür. Karakoca'nın (2011) çalışmasında ise 6. sınıf öğrencilerinin problem çözümlerinde kullandıkları stratejiler yüzdeler olarak incelendiğinde ise şekil çizme çizme, tablo yapma stratejisi gibi görsel beceriyi gerektiren stratejilerin yüzdelerinin diğerlerine göre düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Çözüme ilişkin plan oluşturma aşamasında ise yüksek başarıya sahip öğretmen adayları yapılan planı genellikle yazılı ve sözlü olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca yapılan plan doğrultusunda bir çözüme ulaşmışlardır. Orta düzey başarıya sahip öğretmen adayları genellikle çözüme ilişkin bir plan yapmamış buna rağmen bir çözüme ulaşmışlardır. Düşük başarıya sahip öğretmen adayları ise genellikle plan yapma davranışı göstermemiş ve çözüme ulaşamamışlardır. Yalnızca 1. soru çözüme ulaştırılabilmıştır. 2. ve 3. Sorularda bir öğretmen adayı (Ö6) hiçbir çözüme ulaşamamış, diğer aday ise (Ö5) plan yaparak çözüme ulaşmıştır. Türnüklü ve Yeşildere'ye (2005) göre problem çözme sürecinde kişinin kendi ön

bilgilerini sınaması ve eğer yeterli değilse eksik bilgilerin kazanması, verilenleri ve istenenleri tespit etmesi, çözüm için plan yapması gerekmektedir. Plan yapma problemin anlaşılması ile yakından alakalıdır. Bu aşamada izlenecek işlem basamakları belirlenir ve gerekli yapılar oluşturulur (Bingölbali ve Özmantar, 2014; s. 295). Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu'nun (2015) öğrencilerin problem çözme ve problem kurma üzerine yaptıkları çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin en yüksek performansı problemi anlama, planı hazırlama ve planı uygulama aşamasında gösterdikleri görülmüştür. Deringöl'ün (2006) öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve konu hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesini amaçlayan çalışmasının sonuçlarına göre ise, uygulanan ölçekte öğretmen adaylarının problem çözme basamaklarından aldığı en yüksek puan ortalamasını problemi anlama basamağında, en düşük puan ortalamasını ise çözümün değerlendirilmesi basamağında gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca plan yapma aşamasında yüksek performans gösteren öğrencilerin, planı uygulamada herhangi bir sorun yaşamadıkları gözlemlenmiştir. Bu çalışmalardan ortaya çıkan sonuçlar, araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Öğretmen adaylarının matematik derslerinden sahip oldukları başarı ortalaması esas alınarak yapılan yorumlara göre problemi anlama sürecinde beklenen davranışları gösterme düzeyi en fazla, en yüksek (Ö1) ve en düşük (Ö6) başarıya sahip öğretmen adaylarında görülmüştür.

Öğretmen adaylarının problem çözümleri incelendiğinde çözümün doğruluğu konusunda elde edilen verilere göre akademik başarı ortalaması ve problemi anlama sürecinde beklenen davranışları gösterme oranı en yüksek olan öğretmen adayının (Ö1) 3 sorudan 2 sini tamamen doğru olarak çözdüğü görülmüştür. Ayrıca akademik başarı ortalaması en düşük ve problemi anlama sürecinde beklenen davranışları göstermede en yüksek ikinci orana sahip olan öğretmen adayının (Ö6) da bir problemi tamamen doğru olarak çözdüğü görülmektedir. Bu durumda problemi anlamak için; problemi, verilenleri, istenenleri ve problem koşulunu ifade edebilen, probleme ilişkin bir şekil veya diyagram çizebilen ve problemin çözümüne ilişkin bir plan oluşturabilen öğretmen adaylarının soruları doğru olarak çözdüğü sonucu ortaya çıkmaktadır. Araştırmadan çıkan diğer bir sonuca göre problem çözümüne ilişkin bir plan oluşturmadan çözüm elde etmeye çalışan öğretmen adaylarının, problemi herhangi bir sonuca ulaştıramadıkları görülmüştür. Ayrıca problem çözme sürecinde sesli olarak okuma, düşünme ve plan yapma davranışları gösteren öğretmen adaylarının problem çözümünde daha başarılı oldukları görülmektedir. Dolayısıyla, problemi anlama üzerinde zaman harcamanın, bu hususta beklenen davranışların ve koşulların yerine getirilmesinin problemi doğru bir şekilde çözmeye yardımcı olduğu söylenebilir. Case, Harris ve Graham'ın (1992) doğru işlemleri seçme gerektiren kelime problemleri üzerine yapılan çalışma süreci problemi yüksek sesle okuma, problemi özet şeklinde yazma, bir resim çizme, problemi açıklama, hipotez, tahmin ve kontrol şeklinde yedi basamaktan oluşmuştur. Bu modeller etkili olmasına rağmen, öğrenciler en büyük güçlük problemin anlaşılması (okuduğunu anlama) aşamasında karşılaşmaktadırlar ve bu nedenle sözel problem çözümlerinde problem metninin anlaşılması önemli bir gerekliliktir (Reed, 1999; Akt. Küpcü, 2012; s. 196). Altun'un (1995) yaptığı araştırmanın sonuçlarına göre, verilenleri ve istenenleri yazma, şekil ve şema çizme, problemi özet olarak yazma, yapılacak işlemleri sıraya koyma gibi problemin anlaşılmasına ilişkin aşamaların problem çözümede başarılı olabilmek için önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca Erden'in (1984) çalışmasında ise problem çözümede başarılı olan öğrencilerin problemin verilenlerini ve istenenlerini yazma, problemi kendi ifadesiyle kısaltarak yazma, probleme uygun şekil ve şema çizme gibi problemin anlaşılması ve farklı ifade edilmesi ile ilgili davranışlar gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu çalışmalardan ortaya çıkan sonuçlar, araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Çalışmadan çıkan diğer bir sonuca göre, matematik dersindeki akademik başarısı en yüksek ve en düşük olan öğretmen adaylarının problemi anlama sürecinde beklenen davranışları gösterme oranlarının diğerlerine göre yüksek olduğu ve bu adayların problem çözümlerinde daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumda problemi doğru sonuca ulaştırma konusunda matematiksel başarının yanı sıra problemi anlamak için yapılması gerekenlerin de son derece önemli olduğu söylenebilir. Aydoğdu ve Ayaz'ın (2008) çalışma sonuçlarına göre problem çözümede sorun yaşayan öğrencilerin problem çözmeye istekli olmadıkları, problem çözme konusunda başarı olarak orta seviyede bulunan öğrencilerin deneme-yanılma yoluyla yapılan sorulardan daha fazla haz aldıkları, problem çözmeyi seven, başaran öğrencilerin ise öncelikle problemi tam olarak anlamaya çalıştıkları ve problem çözme aşamalarını çok iyi kullandıkları görülmüştür. Özsoy'un (2005) araştırma sonuçlarına göre ise; matematik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin problem çözme davranışları arasında en fazla problemi anlama aşamasında başarılı oldukları, özellikle plan yapma ve planı uygulama aşamalarında başarısız oldukları, matematik

başarısı düşük olan öğrencilerin problemi anlamalarına rağmen çözüm yollarını bulup uygulama ve işlem yürütme davranışlarını gösteremedikleri ve bunun yanında matematik başarısı bakımından orta ve yüksek düzeydeki öğrencilerin de problemi anlama sorularında diğer sorulara oranla daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu çalışmalardan ortaya çıkan sonuçlar, araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Bu doğrultuda sınıf öğretmeni adaylarına, öğretmenlere ve öğretim programı uzmanlarına şu öneriler geliştirilmiştir:

- İlkokulda problem çözme becerisinin geliştirilmesinin yanı sıra problemi anlama etkinliklerine de önem verilmelidir.
- Öğrencilerin problemi anlamalarını sağlamak ve geliştirmek için verilenleri, istenenleri yazma, şekil çizme ve çözüm planı oluşturma çalışmaları yapılabilir.
- Türkçe dersinde anlama etkinliklerine yoğunlaşılması, matematik problemlerinin de anlaşılması üzerinde olumlu etkiye sahip olacağından, metnin ana fikri, yardımcı öğeleri ve metinde gelişen olayların anlatımı ve yazımı konusunda etkinlikler artırılabilir.
- Öğretmen adaylarının meslek hayatlarında problem çözme becerisi kazandırırken problemin anlaşılması üzerine zaman harcamaları problemin çözülmesi konusunda onlara kolaylık sağlayacaktır.
- Ayrıca matematik öğretim programında problemi anlama etkinliklerine yer verilmesi ve bu konuya daha fazla önem verilmesi için uygun düzenlemelerin yapılması, problemin anlaşılması için yapılabilecek uygulamalar arasında söylenebilir.

Kaynakça

- Akar, M. (2009). *Sesli ve sessiz okumanın anlamaya etkisi üzerine bir araştırma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Akın, Y. ve Cancan M. (2007). Matematik öğretiminde problem çözümüne yönelik öğrenci görüşleri analizi, *Atatürk Üniversitesi E Dergi*, 16, 374-390.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-21.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, M., Memnun, D.S. ve Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6(1), 127-143
- Arsal, Z. (2009). Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 103-113.
- Artut, P.D. ve Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 53-70.
- Avcu, S. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözümede kullandıkları stratejilerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Aydın Güç F. ve Özmen Z.M. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerde verilenler ile istenilenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilme becerileri. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (27-30 Haziran), Niğde, Türkiye.
- Aydoğdu, M. ve Ayaz, M.F. (2008). Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 3(4), 588-596.
- Berkant, H.G. ve Eren, İ. (2013). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studie*, 6(3), 1021-1041.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (2009). *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Çelik, C.E. (2006). Sesli ve sessiz okuma ile içten okumanın karşılaştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 18-30.
- Deringöl, Y. (2006). *İlköğretimde matematik problemi çözme öğretmede yeni yaklaşımlar*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Durmaz, B. ve Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-94.
- Elkin, N. ve Karadağlı, F. (2015). Üniversite öğrencilerinin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 11-18.
- Erden, M. (1984). *İlkokul 1. devresine devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı problemleri çözerken gösterdikleri davranışlar*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ersoy, E. ve Güner, P. (2014). Matematik öğretimi ve matematiksel düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 102-112.
- Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zeka tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gök, B. ve Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: Didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2013). Öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini kullanma düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 469-488.
- Gül, H. ve Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112.
- Karakoca, A. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünmeyi kullanma durumları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2 (2), 2-9.
- Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- Küpcü, A. R. (2012). Etkinlik temelli öğretim yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin orantısal problemleri çözme başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(3), 175-206.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Peletier- Leculee. İ. ve Sayac, N. (2004). Questionner l'énoncé pour résoudre le probleme. *Grand N*, 74, 53-65.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli ?* (Çev. Feryal Halatçı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Sidekli, S., Gökbulut, Y. ve Sayar, N. (2013). Dört işlem becerisi nasıl geliştirilir. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 31-41.
- Tertemiz, N., Çelik, Ö. ve Doğan, S. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stillerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 9-23.
- Türnüklü, E.B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Ulu, M. (2011). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ulu, M., Tertemiz, N. ve Peker, M. (2016). Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 303-340.
- Van De Walle, J.A., Karp, K.S.ve Bay-Williams, J.W. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim (7. baskı)*. (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (8. baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M. (2008). Türkçede okuduğunu anlama becerilerini geliştirme yolları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 132-139.
- Yin, R.K. (1984). *Case study research design and methods (Second Edition)*. Sage Publications: London.