

Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Stratejileri Hakkındaki Farkındalıkları

Preservice Mathematics Teachers' Awareness About Problem-Solving Strategies

Fatma CUMHUR¹
Mihriban HACISALİHOĞLU
KARADENİZ²

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Muş, Türkiye

²Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Giresun, Türkiye



ÖZ

Problem çözme önemli bir matematiksel süreçtir ve bu süreçte karşımıza bazen bir konu, bazen bir yöntem, bazen de bir düşünme biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematik eğitiminde problem çözmeye yapılan vurgu, problem çözmenin etrafıca düşünülmesi gereken bir konu olduğunu ortaya çıkarmış ve bu konuda bir takım görüşlerin ortaya çıkarılmasını gerekli kılmıştır. Bu çalışmada son sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme stratejileri hakkındaki farkındalıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Fenomenolojik bir yaklaşımın kullanıldığı bu araştırmanın çalışma grubunu Doğu Anadolu bölgesinde yer alan bir üniversitenin son sınıfında öğrenim gören 48 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri dokuz açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu ile toplanmış ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Verilerin analizi sonucunda beş ana tema ile bu ana temalarla ilişkili 18 alt tema belirlenmiştir. Ana temalar; problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeye katkısı, problem çözmeyi etkileyen faktörler ve yaşanan güçlükler, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, problem çözme strateji bilgisi ve gerekliliği, öğretmen ya da adayların problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesi şeklindedir. Genel olarak adaylar problem çözme strateji bilgisi ile farklı türde problemleri tanıma ve farklı çözüm yolları geliştirme, akıl yürütme ve ilişkilendirme, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olma gibi bazı konulara değinmişler ve problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesi gerekliliğini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, matematik öğretmen adayı, problem çözme, problem çözme stratejileri

ABSTRACT

Problem-solving is an important mathematical process, and in this process, we encounter it sometimes as a subject, sometimes as a method, and sometimes as a way of thinking. The emphasis on problem-solving in mathematics education has revealed that problem-solving is a subject that needs to be thought through, and it is necessary to reveal some opinions on this subject. This study was aimed at revealing the awareness of last year's primary school preservice mathematics teachers about problem-solving strategies. The study group for the research, which adopted a phenomenological approach, consists of 48 preservice mathematics teachers studying in the final year of a university located in the Eastern Anatolia region. The data for the study were collected with an interview form consisting of nine open-ended questions and were subjected to content analysis. As a result of the analysis of the data, five main themes and 18 subthemes related to these main themes were determined. Main themes include the contribution of knowing problem-solving strategies to problem-solving, the factors affecting problem-solving and the difficulties experienced, developing students' problem-solving skills, the knowledge and necessity of problem-solving strategy, and developing the problem-solving strategy knowledge of teachers or pre-service teachers. In general, the preservice teachers mentioned some issues such as recognizing different types of problems and developing different solutions, reasoning, and association, helping students to develop their problem-solving skills, and stated the necessity of developing problem-solving strategy knowledge.

Keywords: Math pre-service teacher, mathematics, problem-solving, problem-solving strategies

Geliş Tarihi/Received: 24.05.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 08.03.2023

Yayın Tarihi/Publication Date: 27.12.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Fatma CUMHUR
E-mail: cumhurfatma@gmail.com

Cite this article as: Cumhur, F., & Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2023). Öğretmen adaylarının problem çözme stratejileri hakkındaki farkındalıkları. *Educational Academic Research*, 51, 63-74.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Giriş

Problem çözme önemli bir matematiksel süreçtir ve bu süreçte bazen bir konu, bazen bir yöntem, bazen de bir düşünme biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır (Posamentier & Krulik, 2016). Düşünme ve yaratıcılık gerektiren matematiksel çalışmalarda problem çözme eylemi sıklıkla kullanılır (Burchartz & Stein, 2002). Öğrencilerin farklı düşünce ve çözüm yolu oluşturmaları için matematiksel akıl yürütme süreçlerinin desteklenmesi ve özellikle 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması noktasında problem çözme önemli bir role sahiptir (Baki, 2018; Çelik ve ark., 2020). Çünkü problem çözme sürecinde mantıksal ve analitik düşünme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinin kullanılması esastır. Düşünme becerilerini kullanan bireyler ise gerek okulda gerekse günlük yaşamda çoğu problemlerin çözüm sürecini etkili bir şekilde yürütebilirler (Cai, 2003). Bu anlamda problem çözme, basit bir problemi çözüme ulaştırmanın ötesinde yeni karşılaşılan durumlarda etkileyici ve yaratıcı çözümler bulmayı gerektirir (Gail, 1996). Özellikle matematik eğitimi anlamında yapılan yenilikçi çalışmalar problem çözümlerinin her sınıf düzeyinde ve her matematik konusunda ele alınması gereken önemli bir süreç olduğunu vurgulamaktadır (Kayan & Çakıroğlu, 2008). Güncellenen öğretim programlarında ise problem çözme öğrencilere kazandırılması istenen bir beceri olarak vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Bu nedenle gerek öğretmenler gerekse öğretmen adaylarının problem çözmeye ilişkin algılarının neler olduğu, araştırılması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Problem çözme düşünme, hafıza, akıl yürütme ve kavramsal-laştırma gibi entelektüel yetenekleri harekete geçirir ve doğal olarak zihinsel gelişimi destekler (García ve ark., 2019; Manuel, 1998; Naser, 2008). Zihinsel çaba ve gayret gerektiren bilişsel etkinlikler süreci olarak kabul edilen problem çözme (Jonassen, 2000), matematiksel konu ve kavramların anlamlandırılmasında yardımcı bir etkidir (Bayazit & Şenberber, 2021). Problem çözmeyi odağına alan ve önemli bir bileşen olarak gören matematik dersi öğretim programı MEB (2018) ve NCTM (1989), problem çözümünde algoritmik ve kural temelli yaklaşımlardan ziyade, öğrencilerin düşünme sürecinin etkin olduğu yaklaşımlara önem vermektedir. Çünkü matematiksel bir kavramı anlama, oluşturma, ilişkilendirme ya da farklı yerlerde kullanma gibi süreçler problem çözmeyi gerektirmektedir (Swing & Peterson, 1998). Bu anlamda öğrencilerin inceleme, sorgulama ve ilişkilendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirmesi önem kazanmaktadır. Bu düşünme süreçlerinin etkili şekilde gerçekleştirilmesi için öğrencilerin düşündürücü problemler ile yüz yüze kalması gerekmektedir. Bu süreçte öğrencinin problemde kullandığı bütün yöntemler farklı bir strateji olarak değer kazanır. Bu anlamda problem çözme sürecinde kullanılan stratejilerin çözüm sürecine önemli katkı sağladığı düşünülmektedir (Altun & Arslan, 2006; Kayan & Çakıroğlu, 2008). Problem çözümlerinde başarılı sonuçların alınabilmesi, stratejilerin kullanımı ve sürecin iyi plânlanması ile yakından ilişkilidir (Baykul, 2019; Çeker & Çimen, 2017).

Teorik Çerçeve

Problem çözme, konuyu daha anlamlı hale getirmekte ve anlaşılır kılmaktadır. Bu sayede öğrenciler matematiği anlayarak ve benimseyerek öğrenmektedirler. Diğer türlü problem çözümlerinin yetersiz olduğu durumlarda öğrenciler konuları daha geç anlayabilmekte ve matematik onlar için öğrenilmesi güç bir alan durumuna dönüşebilmektedir. Problem çözümünde seçilen stratejiler, matematik öğrenilmesinde yaşanan güçlüklerin giderilebilmesine dolayısıyla kavramsal öğrenmeye de katkı sağlayabilir. Bu durum

öğretmenin sınıf içi pratiklerinde öğrencilerinin matematiğe karşı duydukları olası kaygıyı azaltarak özellikle problem çözme becerilerini geliştirmesine yardımcı olabilir. Bu nedenle problem çözme, her konuya entegre edilmesi ve geliştirilmesi gereken bir beceri olarak görülmektedir (Baykul, 2019; MEB, 2018; Soylu & Soylu, 2006). Bu anlamda problem çözümlerinin öğretimde yeteri kadar benimsenmiş olması önem arz etmektedir.

Problem çözme öğretimi, problem çözme sürecinin öğretilmesine dayanmaktadır. Dolayısıyla problem çözmeye ilişkin öğretimde, sadece problem çözme sürecini anlamaya çalışmak değil, bunun yanında problem çözme esnasında kullanılacak stratejilerin de farkına varmak önemlidir (Van de Walle ve ark., 2013). Bu bağlamda problem çözmek için kullanılan bu stratejiler, konudan bağımsız olarak kullanılan yöntemler olarak tanımlanmaktadır. Problem çözme esnasında kullanılan stratejiler çoğu çalışmada benzer şekilde sınıflandırılmıştır (Altun, 2000; Arslan & Yazgan, 2016; Baykul, 2019; Posamentier & Krulik, 2016; Van de Walle ve ark., 2013). Bu çalışmalardan derlenen bazı stratejiler; *tablo oluşturma, Sistematik liste yapma, şekil, şema ya da diyagram çizme, tahmin ve kontrol etme, daha basit bir problem çözme, denkleme kurma, örüntü arama, canlandırma, geriye doğru çalışma, muhakeme etme* şeklindedir. Stratejilerin yanında problem kurma çalışmalarına da yer verilmesi, problem çözme öğretiminde önemlidir. Problem kurma becerisi, problem çözme ve muhakeme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olmakla birlikte (Matz & Leier, 1992; Silver, 1994), konu hakkında farklı çalışmalara da ışık tutmaktadır (Crespo & Sinclair, 2008, Işık & Kar, 2015; Kılıç, 2014; Toluk-Uçar, 2009). Matematik öğretmeni adaylarının problem çözme stratejileri ile yaptıkları uygulamalarda verilen problem cümlesinin model, şema, tablo ya da grafik gibi görsellerle birlikte ele alınması; adayın stratejiyi anlamlandırma, hedefleri belirleme ve belirlediği hedefleri gerçekleştirerek problemi çözümlerine katkı sağlayabilir.

Öğrencilerin problem çözümlerindeki başarısı, problemin doğasına uygun stratejiler belirlemelerine bağlıdır. Strateji öğretimi ile öğrencilerin problemin doğasına uygun yöntemler belirlemelerinin kolaylaşacağı düşünülmektedir. Ancak, stratejilerin kullanılmasında ile problem çözmeyi prosedür haline getirme ilişkilendirilmemelidir. Diğer bir ifadeyle, problemlerin çözümü tek bir stratejiye bağlanmamalı, bunun yerine öğrencilerin farklı stratejiler kullanmalarına izin verilmelidir. Örneğin, bir öğrenci tablo oluşturma stratejisini kullanmışsa, bu yöntemin etkililiği araştırılmalı ve varsa farklı stratejilerin kullanılması için teşvik edilmelidir (Van de Walle ve ark., 2013). Bu anlamda öğretmenler öğretimin ilk yıllarından itibaren öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için yeterli derecede çaba sarf etmelidir (Pesen & Bindak, 2021). Problem çözme sürecinin iyi bir şekilde yönetilmesi etkili bir öğretim için gereklidir. Öğretmenlerin problem çözme sürecini basit bir şekilde yönetmesi ve geleneksel yöntemler kullanmaları (Birgin & Baki, 2007; Harskamp & Suhre, 2006) problem çözme süreci hakkında yeterli bilgi ve donanımın olmadığını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin problem çözme becerilerini uygulamada kullanabilmeleri için ise öncelikle kendilerinin problem çözme ve stratejiler konusunda donanımlı olmaları beklenmektedir. Bu donanım problem çözme stratejilerini bilme ve sahip oldukları stratejileri kullanma ile yakından ilişkilidir. Bu durum matematik öğretmeni adaylarının Eğitim Fakültelerinde gördükleri derslerle yakından ilişkilendirilmektedir. Dolayısıyla gerek öğretmenler gerekse adayların problem çözmeyi basit bir süreç olarak görmemesi ve bu süreçte yer alan stratejileri bilinçli bir şekilde kullanmaları esastır. Bu nedenle özellikle adayların problem çözme stratejilerini ileriki

derslerinde bilinçli şekilde kullanmaları hakkında fikir sağlamak adına onların bu konudaki düşüncelerinin ortaya çıkarılması önem arz etmektedir.

Problem çözme stratejileri üzerine geçmişten günümüze birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Bu çalışmalardan bazıları öğrencilerin problem çözme stratejilerini öğrenme ve kullanabilme düzeylerini incelerken (Altun & Arslan, 2006; Altun ve ark., 2001; Çelebioğlu, 2009; Durmaz & Altun, 2014; Gür & Hangül, 2015; Kükey ve ark., 2019; Yazgan & Bintaş, 2005), bir kısmı ise strateji bilgisinin başarı üzerindeki etkisine odaklanmıştır (Arsal, 2009; Ulu ve ark., 2016; Yaşa, 2010). Problem çözme stratejilerinin duyuşsal özellikler üzerindeki etkisi farklı çalışmalarda ele alınırken (Peker, 2009; Yavuz, 2006), başarı düzeyleri farklı olan öğrencilerin problem çözme stratejilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar da mevcuttur (Terremiz ve ark., 2017; Yıldız ve ark., 2012). Farklı bir çalışmada problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması ele alınırken (Temel & Altun, 2020), adayların problem çözme stratejilerinin incelendiği (Artut & Tarım, 2009; Yılmaz, 2019) ve problem çözme stratejileri öğretiminin öğretmen adayları üzerinde performans, çözüm tercihleri ve çözüm süreci gibi etkenler üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalara rastlamak da mümkündür (Özyıldırım-Gümüş & Şahiner, 2015; Özyıldırım-Gümüş & Umay, 2017). Öğrenci ve öğretmen adayı olduğu kadar öğretmenler üzerinde de problem çözme stratejileri bağlamında çalışmalar yapılmış ve farklı özelliklere sahip öğretmenlerin hangi problem çözme stratejilerini kullandıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır (Bal & Karacaoğlu, 2017; Gürbüz & Güder, 2016; Pesen & Bindak, 2021; Ulu, 2008).

Problem çözmenin öğretmen ya da adaylar üzerindeki inanç, algı ya da görüşleri üzerine literatürde bazı araştırmalara rastlanmıştır. Kayan ve Çakıroğlu (2008) ilköğretim matematik öğretmen adayları üzerinde yaptıkları bir araştırmada, adayların problem çözerken önceden belirlenmiş adımları takip etmenin gerekliliğine vurgu yaparak gelenekselci görüşe sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Çeker ve Çimen (2017) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin problem çözme stratejilerinin kuramsal alt yapısına sahip olmadıkları için stratejileri plansız ve farkında olmadan kullandıklarını belirlemiştir. Gümüş ve Şahiner (2015) çalışmalarında, adayların çok sayıda problem çözme ile pratiklik kazandıklarını ve karşılaştıkları benzer problemlerde benzer stratejileri kullandıklarını belirterek stratejileri kullanma noktasında yetersiz kaldıklarını belirtmişlerdir. Biber ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, adayların problem çözmeye dair teorik bilgileri olmasına rağmen uygulamada zorluk yaşadıklarını ve daha çok sonuç odaklı bir süreç izlediklerini ortaya koymuşlardır. Altun ve ark. (2007) çalışmalarında, problem çözme stratejileri üzerine eğitim almış olan sınıf öğretmeni adaylarında öğretimin etkili olduğunu tespit ederek, adayların bu eğitimin yaygınlaştırılması yönündeki önerilerini dile getirmişlerdir. Yapılan bu çalışmalardan hareketle problem çözmenin öğretimde sıkça kullanıldığı ancak problem çözme sürecinin geliştirilmesi için bazı adımların atılması gerektiği aşikârdır. Bu anlamda problem çözme sürecini kapsayan stratejilerin geliştirilmesi, gerek öğretmen gerekse öğrenciler açısından bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmanın Amacı

Matematik dersi, öğrenciler tarafından anlaşılması zor olarak kabul gören bir derstir. Özellikle matematik dersinde problem çözmek ve kurmak öğrencilerin en çok uzak durdukları konular arasında yer almaktadır (Gökkurt ve ark., 2015; Soylu & Soylu,

2006). Dolayısıyla öğretmen adaylarının daha yolun başında sayılan lisans döneminde problem çözme stratejilerini öğrenmeleri, hangi stratejinin hangi probleme uygun olduğunu görmeleri süreçte kazandıkları deneyimle sağlanabilir. Böylelikle göreve geldiklerinde öğrencilerine hizmet öncesinde yaşadıkları bu deneyimleri öğrencilerine yaşatabilirler. Bu anlamda matematik öğretmen adaylarına problem çözme konusunda geniş eğitim fırsatı verilmeli ve bu amaçla ilgili içerikteki dersler teorik ve uygulama açısından yeteri kadar zenginleştirilmelidir. Adaylar aynı zamanda yaygın bilinen stratejilerin aksine, yaygın olmayan stratejilerle karşı karşıya getirilmeli ve yeterli uygulama fırsatı sağlanmalıdır.

Matematik eğitiminde problem çözmeye yapılan vurgu, problem çözmenin etraflıca düşünülmesi gereken bir konu olduğunu ortaya çıkarmış ve bu konuda öğretmen ya da adayların bu konudaki görüşlerinin ortaya çıkarılmasını gerekli kılmıştır. Özellikle problem çözme aşamasında kullanılan stratejiler problem çözmenin önemli bir sürecini oluşturduğundan, bu stratejilerin kullanılması konusunda adayların hangi düşüncelere sahip olduklarının araştırılmasını gerekli kılmıştır. Alan yazında problem çözmeye yönelik görüş ya da algıların olduğu çalışmalar bulunmasına rağmen, problem çözmenin eğitimde güncel konu olarak kendini koruması, bu alanda yapılacak çalışmaların artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Çünkü problem çözme ile ilgili yapılan birçok çalışmada beceri, algı ve düşünce gibi kavramlara odaklanılmakta ancak bu düşünce yapısının derinleştirilmesine yönelik farklı araştırmalara da gerek duyulmaktadır (Erdem & Yazıcıoğlu, 2015; Ocağ & Eğinir, 2014; Yılmaz, 2021). Adayların algı ve inançlarının ortaya çıkarılmasının gelecekteki uygulamalarını yakından etkileyeceği düşünüldüğünde (Ball, 1998), onların problem çözme hakkında inanç ve algılarının incelenmesinin öğrenme ve öğretme anlamında farklı çalışmalara da ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, adayların stratejileri bilinçli olarak kullanıp kullanmadıklarının tespit edilmesi, önemli bir keşfedici çalışma olarak düşünülmektedir (Çeker & Çimen, 2017). Buradan hareketle çalışmada matematik öğretmeni adaylarının problem çözme stratejilerini kullanmaya yönelik görüşleri alınarak, onların bu konudaki farkındalıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada "*Matematik öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini kullanmaya yönelik farkındalıkları nelerdir?*" problemine yanıt aranmıştır.

Yöntem

Çalışmanın Deseni

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının problem çözme stratejilerine ilişkin algılarının araştırıldığı bu çalışma, nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan fenomenoloji (olgubilim) çerçevesinde desenlenmiştir. Fenomonolojik araştırmalar adayların görüşlerinin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesine olanak sağlar (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bireylerin iç dünyalarına odaklanır ve zihinlerinde var olan gizli olguları ortaya çıkarır (Mayring, 2000). Bu şekilde bireylerin bir konu çerçevesindeki bakış açıları tek tek irdelenerek bireysel anlamlar oluşturulmaya çalışılır. Bu araştırmada bu desen çerçevesinde matematik öğretmeni adaylarının aldıkları 14 haftalık ders sürecinin sonunda yaşadıkları deneyimlerden yola çıkarak, problem çözme stratejilerine yönelik düşüncelerinin derinlemesine incelenmesi ve var olan algılarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu şekilde problem çözme stratejilerinin etkisi, kullanımı, avantajları, dezavantajları ve geliştirilmesi gibi konularda adaylardan derinlemesine bilgiler edinilmeye çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde yer alan bir üniversitenin ilköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 48 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğretmen adayları son sınıfta olup 14 hafta boyunca araştırmacı tarafından verilen Problem Çözme Stratejileri dersini almışlardır. Öğretmen adayları bu ders kapsamında; problemin tanımı, rutin ve rutin olmayan problemler, problem çözme, problem çözmenin öğretim programındaki yeri ve ilgili kazanımlar, problem çözmenin aşamaları, problem çözme stratejileri ve problem oluşturma gibi konularda çeşitli etkinlikler dâhilinde kendilerini geliştirme fırsatı bulmuşlardır. Öğretmen adaylarına farklı problem türleri sunularak her bir stratejiyi kullanmaları sağlanmış, aynı zamanda ödevlendirmeler ile öğrencilerin problem çözme stratejilerini araştırmalarına olanak verilmiştir. Bunun haricinde öğretim programında problem çözmenin en temel süreç becerisi olduğu süreç başında öğrencilere hatırlatılmıştır. Adaylar, bu bilgilerden hareketle derslerde problem çözme hakkında daha fazla detay öğrenmeye gereksinim duymuşlardır. Bu sayede adaylar her bir problem çözme stratejisine daha iyi aşına olmuş ve bu kapsamda problem çözme stratejilerine yönelik algı ve düşüncelerini genişletmişlerdir. Böylelikle toplanan veriler çalışmanın amacına uygun olarak şekillenmiştir. Çalışma boyunca gizliliğe mütabık olmak için her bir aday ÖA1 (Öğretmen Adayı 1), ÖA2, ÖA3, vb. şeklinde kodlarla ifade edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri dokuz açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu ile toplanmıştır (Ek 1). Bu görüşme formunun hazırlanması esnasında benzer konularda çeşitli kaynaklar taranmış ve çalışmada kullanılacak uygun sorular belirlenerek 15 sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan soru havuzu matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip iki akademisyen tarafından değerlendirilmiş ve benzer cevaplar ihtiva eden ya da çalışmanın amacı ile ilişkilendirilemeyen sorular elenerek 12 sorudan oluşan bir deneme formu oluşturulmuştur. Oluşturulan deneme formu çalışma grubu haricinde Problem Çözme Stratejileri dersini daha önce alan iki son sınıf öğrencisine uygulanmış ve cevapları doğrultusunda anlaşılmayan ya da benzerlik gösteren bazı sorular tekrar düzenlenerek çalışmada kullanılacak nihai bir form elde edilmiştir. Görüşme formunun içeriğindeki sorular; problem çözmenin önemi, gerekliliği, yaşanan güçlükler ve geliştirilmesi temalarına yönelik cevaplar elde etmeye uygun niteliktedir. Adaylar 14 haftalık ders sürecinin sonunda bu sorulara yanıt vererek ders sürecini tamamlamışlardır. Bir kısım öğretmen adayları görüşme sorularına yazılı olarak cevap verirken, bir kısmı ise çevrimiçi ortamda Google Formlar aracılığıyla soruları cevaplandırmıştır. Görüşme formundaki sorular adayların fikir ve düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğundan cevaplama süresi esnek bırakılmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada geçerliğin sağlanması amacıyla veriler; söz konusu ders kapsamında yapılan 14 haftalık ders sürecinin sonunda görüşme formundaki sorulara yanıt alınarak toplanmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi gereği veriler arasında karşılaştırma yapılarak söz konusu içerikteki sık geçen kavramlar ortaya çıkarılır ve önemli olduğu düşünülen kesitler belirlenir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu şekilde, metin içerisinde sık geçen kelimeler, bu kelimelerin tekrarlanma sıklığı, vurgulanan temalar ve

temalara işaret eden kelime ya da kelime grupları ortaya çıkarılır. Bu anlamda çalışmada ilk olarak adayların dokuz soruya verdikleri yanıtlar incelenmiş ve bu cevaplar genel bir çerçevede beş ana tema altında birleştirilmiştir. Ardından her adayın cevabı tekrar tekrar okunmuş ve ana temalar altında bu temaya hizmet eden alt temalar ortaya çıkarılmıştır. Alt temaların ortaya çıkarılmasında bu temaya işaret eden kodlar ve bu kodların tekrarlanma sıklığı belirlenmiştir. Bu şekilde veriler tema, alt tema ve kodlar şeklinde sınıflandırılmış ve bulgular kısmında tablolaştırılarak sunulmuştur. Bulguları kuvvetlendirmek adına tabloların yorumlanmasında adayların dikkat çeken ifadelerinden doğrudan alıntı yapıma yoluna gidilmiştir.

Örneklendirme yapmak gerekirse, verilerin analiz edilmesine yönelik temaların oluşturulması aşamasında, örneğin, 1. 2. ve 3. sorulara (Ek 1) verilen cevaplar yardımıyla tekrarlanan anahtar kavramlar (farklı çözüm yolları keşfetme [54 kez tekrarlanmış], çözümü kolaylaştırma [48 kez tekrarlanmış], vb.) kodlanarak isimlendirilmiş ve ardından bu kodların işaret ettiği alt temalar (çözüm, çeşitlilik, vb.) belirlenmiştir. Ardından bu alt temalar 'Problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeye katkısı' teması adı altında birleştirilmiştir. Bazı adaylar açık uçlu soruları yanıtlarken aynı cevap içerisinde birden fazla temaya ilişkin görüş bildirdiğinden, bazı sorulara ise cevap vermediklerinden temalara ilişkin kodlara verilen frekansların toplamı, araştırmaya katılan toplam aday sayısından farklı olabilmektedir. Örnek bir kodlama şeması Şekil 1'deki gibidir:

Geçerlik ve Güvenirlik

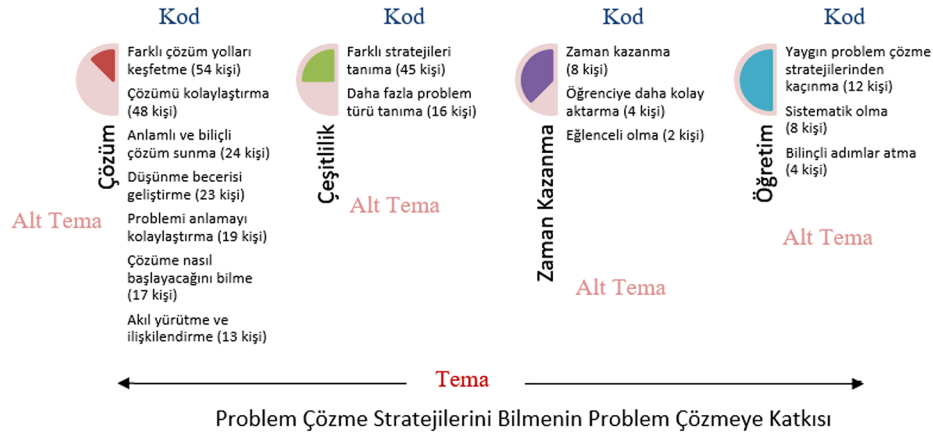
Nitel araştırmada geçerlik, veri çeşitlemesi yapma, çalışma grubunun özelliklerini ayrıntılı olarak açıklama, verileri ayrıntılı olarak rapor etme ve verilerden alıntılar yapma gibi çalışmalarla sağlanabilirken (Creswell, 2014; Johnson & Christensen, 2014), güvenilirliği sağlamak için araştırmacı çeşitliliğinin sağlanması, araştırmacının rolünün açıklanması ve araştırma basamaklarının net olarak ortaya konulması gibi çalışmalar yapılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda araştırmada güvenilirliği sağlamak için öğretmen adaylarının hazırladıkları formların analizinde alan uzmanı iki bağımsız araştırmacıdan daha destek alınarak araştırmacı çeşitliliği sağlanmıştır. Adayların forma verdikleri cevaplarla ilgili veriler, iki alan uzmanı araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Daha sonra yapılan kodlamalar karşılaştırılarak (Güvenirlik = $\frac{[Görüş Birliği]}{[Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı]} \times 100$) formülü aracılığıyla (Miles & Huberman, 1994) uyum yüzdesi belirlenmiştir. Uyum yüzdesi, formda verilen cevaplardaki verilerinin analizi için %88,60 olarak hesaplanmıştır. Kodlamalarda uyumun bulunmadığı noktalar tartışılarak ortak bir uzlaşa sağlanmıştır. Çalışma grubunun iyi bir şekilde tanımlanması, verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesi ve alıntılara yer verilmesi, çalışmada geçerliğin sağlanması için yeterli görülmüştür.

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri:

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı=Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi = 30.09.2021
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası = 24614



Şekil 1.
Örnek bir kodlama şeması.

Bulgular

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular beş tema altında birleştirilmiş olup bu temalar *problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeye katkısı*, *problem çözmeyi etkileyen faktörler ve yaşanan güçlükler*, *öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi*, *problem çözme strateji bilgisi ve gerekliliği* ile *öğretmenlerin problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesi* şeklindedir. Her bir temada, ilgili alt tema, kodlamalar ve öğretmen görüşlerinden bazı örnek alıntılara yer verilmiştir.

'Problem Çözme Stratejilerini Bilmenin Problem Çözmeye Katkısı' Temasına İlişkin Alt Temalar ve Kodlar

Adayların ilk üç görüşme sorusuna verdikleri cevaplar problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeye katkısı teması altında birleştirilmiştir. Bu temaya göre adaylar problem çözme stratejilerinin önemi, problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeyi kolaylaştırması ve problem çözmeye bakış açısına etkisi gibi konularda görüşlerini dile getirmişlerdir. Oluşturulan tema ve alt temalar Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1 incelendiğinde; öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerinin katkılarına ilişkin görüşlerinin beş temaya ayrıldığı görülmektedir. "Çözüm" teması incelendiğinde; 54 aday farklı çözüm yolları keşfetmenin katkı sağladığını, 48 aday problem çözme stratejilerinin çözümü kolaylaştırdığını, 24 aday stratejiler sayesinde anlamlı ve bilinçli bir çözümün yapıldığını, 23 aday düşünme becerisini geliştirdiğini, 19 aday stratejilerin problemi anlamayı kolaylaştırdığını, 17 aday çözüme nasıl başlanacağını kolaylaştırdığını, 13 aday akıl yürütme ve ilişkilendirmenin kolayca yapılabildiğini belirtirken iki aday ise problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmeye katkısı olmadığı yönündeki görüşlerini dile getirmişlerdir. "Çeşitlilik" teması incelendiğinde; 45 aday farklı stratejileri tanımanın problem çözmeye katkısı olduğunu ve 16 aday da daha fazla problem türü tanımanın problem çözmeye katkısı olduğunu belirtmiştir. "Bilinçlilik" teması incelendiğinde; 12 aday yaygın problem çözme stratejilerinden kaçınılarak problem çözmeye katkı sağladığını, sekiz aday sistematik olmanın problem çözmeye katkı sağladığını ve dört aday da problem çözme stratejileri kullanılırken bilinçli adımlar atmanın problem çözmeye katkı sağladığını belirtmiştir. "Öğretim" teması incelendiğinde; 8 aday problem çözme stratejilerinin bilinmesinin zaman kazandırdığını, dört aday öğrenciye aktarımı kolaylaştırdığını ve iki aday eğlenceli yanının olabileceğini belirtmişlerdir. Adayların Tablo 1'deki "Çözüm-Çeşitlilik-Bilinçlilik-Öğretim" temalarına ilişkin görüşlerinden bazı kesitler şöyledir:

"Tabi ki kolaylaştırır. Özellikle birden fazla stratejiyle çözülen sorular olunca insanlar istedikleri stratejiyle çözüm bulabiliyor. Tek bir çözüm olmadığı birçok yoldan çözülen soruların olması öğrenciler açısından iyi bence. Hem öğrenci bir tek yönden düşünmez çözümde, istediği boyuttan bakabilir bu da onun gelişimine katkı sağlar" (ÖA14).

"Evet kolaylaştırdığını düşünüyorum. Problem çözme sürecinde strateji kullanarak işlem basamakları, karmaşık olmaktan ziyade sistemli ve düzenli bir şekilde ilerler. Böylece çözümde karmaşa olmadan sonuca varılır" (ÖA29).

"Evet düşünüyorum. Bu stratejileri bilmek problem çözmeyi kolaylaştırır ve bize bir yol gösterir. Önceden bir problem ile karşılaştığımda direk bir formül var mıdır acaba diye düşünürken şimdi ise acaba hangi strateji ile çözmek daha doğru olur diye düşünüp en uygun stratejiyi bulmaya çalışıyorum ve bulduğumda çok daha kolay bir şekilde çözüyorum. Ve bazen soruları birden fazla stratejiyle görmek farklı açılardan

Tablo 1.
Problem Çözme Stratejilerini Bilmenin Problem Çözmeye Katkısı

Alt Tema	Kodlar	Frekans
Çözüm	Farklı çözüm yolları keşfetme	54
	Çözümü kolaylaştırma	48
	Anlamlı ve bilinçli çözüm sunma	24
	Düşünme becerisi geliştirme	23
	Problemi anlamayı kolaylaştırma	19
	Çözüme nasıl başlayacağını bilme	17
	Akıl yürütme ve ilişkilendirme	13
Çeşitlilik	Katkısı yok	2
	Farklı stratejileri tanıma	45
Bilinçlilik	Daha fazla problem türü tanıma	16
	Yaygın problem çözme stratejilerinden kaçınma	12
Öğretim	Sistematik olma	8
	Bilinçli adımlar atma	4
Öğretim	Zaman kazanma	8
	Öğrenciye daha kolay aktarma	4
	Eğlenceli olma	2

bakmak daha geniş bir bakış açısı kazandırıyor. Bu yüzden önemli bir etken olduğumu düşünüyorum” (ÖA19).

“Bakış açımı benim açımdan tek bir yol ve yöntem dışında farklı stratejilerle de çözümünün bilinmesi hem o konuyla ilgili sorulara karşı yaklaşımda zenginlik kazandırıp hem de konunun daha iyi kavranmasında etkili olmuştur. Çözüm stratejilerden biri olmazsa başka yöntemleri deneyip bu konuda daha çok yol uygulamamı sağladı. Tek çözümle yetinmemek işi daha eğlenceli kılıyor” (ÖA8).

“...problemlere farklı bakış açıları ile yaklaşmadıkları için önlerine gelen tüm problemleri tek bir çözüm stratejisi (bildikleri tek yöntemle) çözmeye çalışmaktadırlar. Bu yöntem ile de sonuca varamadıkları için öğrenciler tarafından bu durum büyük sıkıntılar oluşturmaktadır. Farklı bir yönden bakacak olursak öğrencilere farklı çözüm stratejisi gösterilmediği için öğrenciler tek düze soruları yani rutin soruları çözüm yöntemlerini ezberleyerek sadece ders geçme tekniği olarak kullanmaktadır. Bu nedenle rutin olmayan sorular da yani her vakit karşılaşılan nasıl bir işlem ve satıcı ile soruya yaklaşacaklarını bilmemekteyler” (ÖA17).

‘Problem Çözmeyi Etkileyen Faktörler ve Yaşanan Güçlükler’ Temasına İlişkin Alt Temalar ve Kodlar

Adayların dördüncü ve beşinci maddeye verdikleri cevaplar problem çözmeyi etkileyen faktörler ve yaşanan güçlükler teması altında birleştirildi. Bu tema altında adayların problem çözme becerisini nelerin etkilediği ve onların problem çözme sırasında neleri yapmakta güçlük yaşadıkları sayısal verilerle açıklanmıştır. Oluşturulan tema ve alt temalar Tablo 2’deki gibidir.

Tablo 2’de problem çözmeyi etkileyen faktörler ve yaşanan güçlükler dört tema altında incelenmiştir. “Problemi anlama” teması incelendiğinde; 45 aday verilen ve istenen arasında ilişki kuramayı, 14 aday eksik veya hatalı ilişkilendirme yapıldığını ve yedi aday da günlük hayatla ilişki kuramayı görüşlerinde belirtmiştir. “Düşünme becerisi” teması incelendiğinde; 20 adayın akıl yürütme becerisini kullanamamanın, 18 adayın analitik düşünme becerisini kullanamamanın ve 12 adayın muhakeme yetisini

kullanamamanın problem çözmeyi olumsuz etkilediğini ve güçlükle yaşattığını belirttiği görülmektedir. “Strateji bilgisi” teması incelendiğinde; 22 adayın strateji kullanmayı bilmemenin, 21 adayın stratejilere aşinalığın ve 10 adayın ise tek bir çözüm yolu olduğunu düşünmenin problem çözmeyi etkilediğini ve güçlükle yaşattığını belirttiği görülmektedir. “Öğrenciye görelilik” teması incelendiğinde ise; 20 adayın ön bilgileri, 17 adayın kendine güveni, 13 adayın motivasyonu, sekiz adayın ilgi çekiciliği ve beş adayın da problemlerin öğrenciye göre olmasını belirttikleri görülmektedir. Adayların Tablo 2’deki “Problemi Anlama-Düşünme Becerisi-Strateji Bilgisi-Öğrenciye Görelilik” temalarına ilişkin görüşlerinden bazıları şöyledir:

“Rutin olmayan problemler Aslında matematiksel olarak çok zor değil fakat problemi anlamı açısından zor oluyor yani rutin olmayan problemleri önce anlamak gerekiyor” (ÖA1).

“Anlama, yorumlama, çıkarım yapma ve gerçek hayat ile ilişkilendirme” (ÖA2).

“Klasik yani rutin olan sorular ezber olduğu için afallıyorlar. Rutin olmayan sorular onları düşünmeye teşvik ettiğinden isteksizlik oluşturuyor” (ÖA4).

“Öncelikle soruya ön yargılı yaklaşmak öğrencinin problem çözmesini etkileyen en önemli faktör daha sonra ise problemi anlama” (ÖA9).

“Hazırbulunuşluk. Konuya hâkim olması ve mantık muhakeme kurabilmesi” (ÖA21).

‘Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi’ Temasına İlişkin Alt Temalar ve Kodlar

Adayların yedinci maddeye verdikleri cevaplar öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi teması altında birleştirildi. Bu tema altında adayların problem çözme becerisini nasıl geliştirebilecekleri üzerine görüşleri alındı. Oluşturulan tema ve alt temalar aşağıdaki gibidir:

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi dört tema altında toplanmıştır. “Strateji” teması incelendiğinde; 18 problemi farklı stratejilerle çözmeyi, 13 aday strateji bilgisi vermeyi, 11 aday ise, her stratejiye uygun problem çözmeyi problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. “Problemi anlama” teması incelendiğinde; 10 adayın strateji geliştirmeye yardımcı olmanın, dokuz adayın problemin anlaşılmasını sağlamanın, altı adayın kitap okumanın ve dört adayın ise öğrenmeyi öğrenmenin problem çözme becerilerini geliştirdiğini

Tablo 2.

Problem Çözmeyi Etkileyen Faktörler ve Yaşanan Güçlükler

Alt Tema	Kodlar	Frekans
Problemi anlama	Verilen ve istenen arasında ilişki kuramama	45
	Eksik veya hatalı ilişkilendirme	14
	Günlük hayatla ilişki kuramama	7
Düşünme becerisi	Akıl yürütme becerisini kullanamama	20
	Analitik düşünme becerisi kullanamama	18
	Muhakeme yetisini kullanamama	12
Strateji bilgisi	Strateji kullanmayı bilmeme	22
	Stratejilere aşinalık	21
	Tek bir çözüm yolu olduğunu düşünme	10
Öğrenciye görelilik	Ön bilgiler	20
	Kendine güven	17
	Motivasyon	13
	İlgi çekicilik	8
	Problemlerin öğrenciye göre olması	5

Tablo 3.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi

Alt Tema	Kodlar	Frekans
Strateji	Problemleri farklı stratejilerle çözmeye	18
	Strateji bilgisi verme	13
	Her stratejiye uygun problem çözmeye	11
Problemi anlama	Strateji geliştirmeye yardımcı olma	10
	Problemin anlaşılmasını sağlama	9
	Kitap okutma	6
Problemi tanıma	Öğrenmeyi öğrenme	4
	Çeşitli problem örnekleri çözmeye	17
	Problem oluşturmalarını isteme	3
Planlama	Somut örneklerle dersi planlama	1

belirttiği görüşmüştür. “Problemi anlama” teması incelendiğinde; 17 aday çeşitli problem örnekleri çözmenin, üç aday ise problem oluşturmayı istemenin problem çözüme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabileceğini belirtmiştir. “Planlama” teması incelendiğinde ise bir adayın somut örneklerle dersi planlamanın problem çözüme becerilerini geliştireceğini belirttiği görülmüştür. Adayların Tablo 3’deki “Strateji-Problemi Anlama-Problemi Tanıma-Planlama” temalarına ilişkin görüşlerinden bazı kesitler şöyledir:

“Çok soru çözmek ve farklı soru tarzlarında soruları görmeleri lazım” (ÖA27).

“Rutin olmayan problemlerden çok fazla çözülmeli, bol kitap okunmalı, farklı stratejiler araştırılmalı ve öğrencilere anlatılmalıdır” (ÖA13).

“Bence bol bol kitap okutulmalı çünkü kitap okuyan çocuğun algılaması geliyor daha çabuk kavıyor ve görüyorlar” (ÖA11).

“Öncelikle öğretmen kendisi bir problemi sadece bir strateji ile çözmemelidir. Sınıf içerisinde çözümlendiği tüm problemleri en azından 2 ya da 3 farklı strateji kullanarak çözüme ulaştırmalıdır ki öğrenci de aslında bir soruya birden farklı yönden bakılabileceğini görsün. Bunu sonrasında da öğrencilerden beklemelidir. Dağıtılan çalışma kâğıtları, ödevlerde de aynen kendisinin yaptığı gibi bir problemi birden fazla yöntemle çözmelerini isteyebilir. Bu öğrencilerin farklı stratejileri görüp bunları kullanma alışkanlığı kazanmalarını sağlayacaktır” (ÖA18).

‘Problem Çözme Strateji Bilgisi ve Gerekliliği’ Temasına İlişkin Alt Temalar ve Kodlar

Adayların altıncı ve sekizinci maddeye verdikleri cevaplar problem çözüme strateji bilgisi ve gerekliliği teması altında birleştirilmiştir. Bu tema altında adayların problem çözüme strateji bilgisinin okullarda ders olarak okutulmasının gerekliliği ve öğretmenin bu bilgiye sahip olmasının öğrencileri nasıl etkileyebileceği üzerine görüşleri alınmıştır. Oluşturulan tema ve alt temalar aşağıdaki gibidir:

Tablo 4’te problem çözüme strateji bilgisi ve gerekliliği iki tema altında incelenmiştir. “Öğrenci” teması incelendiğinde; 21 adayın hangi stratejiyi uygulayacağına karar vermenin, 21 adayın farklı çözüm yolları geliştirmenin, 17 adayın düşünme becerisi kazanmanın, yedi adayın problemi anlamanın, altı adayın özgüven kazanmanın gerekliliğini belirttiği görülürken, bir aday ise problem çözüme strateji bilgisinin okullarda ders olarak okutulmasına gerek olmadığına ilişkin görüşleri belirtilmiştir. “Öğretmen” teması incelendiğinde; 16 adayın farklı stratejileri uygulamanın ve öğretmenin, 11 adayın örnek problem çözücü olmanın, 11 adayın yol gösterici olmanın, 10 adayın stratejileri benimsemenin, beş adayın kalıcı öğrenmeyi sağlamanın, üç adayın günlük hayatla ilişkilendirmenin, üç adayın matematiğe karşı olumlu bakış açısı kazanmanın, iki adayın çözümü kolaylaştırmanın, iki adayın öğrencileri düşündürmenin, iki adayın ezberden kurtarmanın gerekliliğinden bahsettiği görülürken bir aday da etkilemediğine ilişkin görüş belirtmiştir. Adayların Tablo 4’teki “Öğrenci-Öğretmen” temalarına ilişkin görüşlerinden bazıları şöyledir:

“Problem çözüme stratejilerin bilinmesinin önemli bir yer tuttuğu açıktır. Sadece matematik çerçevesinde değil, günlük hayatta bile karşımıza çıkan problemleri çözüme kavuşturma gereği hissedilir. Günlük hayattaki problemlerin çözümlerini kolaylaştırmak adına okullarda, problem çözüme stratejileri ders olarak verilmelidir” (ÖA31).

Tablo 4.
Problem Çözme Strateji Bilgisi ve Gerekliliği

Alt Tema	Kodlar	Frekans
Öğrenci	Hangi stratejiyi uygulayacağına karar verme	21
	Farklı çözüm yolları geliştirme	21
	Düşünme becerisi kazandırma	17
	Problemi anlama	7
	Özgüven kazandırma	6
	Dersi almalarına gerek yoktur	1
Öğretmen	Farklı stratejileri uygular ve öğretir	16
	Örnek problem çözücüdür	11
	Yol göstericidir	11
	Stratejileri benimsetir	10
	Kalıcı öğrenme sağlar	5
	Günlük hayatla ilişkilendirir	3
	Matematiğe karşı olumlu bakış açısı kazandırır	3
	Çözümü kolaylaştırır	2
	Öğrencileri düşündürür	2
	Ezberden kurtarır	2
Etkilemez	1	

“Evet verilmelidir. Hangi soru hangi stratejilerle çözülebileceği öğrencilere anlatılmalı ve açıklanmalıdır. Bu yol öğrencilerin düşünme becerilerini artırır ve öğrenci problemlerin sanıldığı kadar zor olmadığını anlar” (ÖA24).

“Öğrencide kaygı oluşturan bir sürü faktör vardır. Bunlardan biride öğretmenin derste veya konuda zorlandığını görmek olduğunu düşünüyorum. Öğretmenin problemi çözerken zorlanması, stratejilere hâkim olmaması gibi durumlar öğrencide " öğretmen bile çözemiyor ben nasıl çözeceğim " gibi bir kaygıya sebep olabilir. Bu da öğrencinin derse veya konuya olumsuz tutum göstermesi sonucunu doğurabilir. Öğretmenin hâkimiyetini gören öğrenci özgüven kazanabilir ve öğreneceğine inanabilir. Buda problem çözerken problemden korkmaktan ziyade üstesinden gelebileceğine inanmasını sağlayabilir. Öğretmenin problem çözüme stratejisinde bilgili olması ve bunu öğrencilerine aktarabilmesi öğrencilerin problem çözüme olumsuz tutum sergilemelerinin önüne geçerek yaklaşımlarını olumlu yönde etkiler”(ÖA29).

“Öğretmen problem çözüme stratejilerini bilirse problemi çözerken kendinden emin bir şekilde soruları çözer ve çözümde izleyeceği yolları bildiğinden öğrenciye daha verimli bir ders sunabilir. Ayrıca bu bilgisini problemler üzerinden öğrencilere daha iyi aktarabilir. Böylelikle öğrencilerin matematik problemlere yaklaşımındaki korkularını yenmelerini sağlar” (ÖA10).

“Öğretmen bu konuda ne kadar çok bilgili olursa öğrenci de o denli öğrenme konusunda başarılı olacaktır. Çünkü öğretmen stratejileri bilir ve bunları öğrencilere öğretirse tabii ki onların kolaylıkla kavrayabileceği şekilde anlatırsa bu onların problem çözüme konusuna daha olumlu bakmalarını sağlayacaktır. Öğretmen bildiğini severek ve isteyerek aktarırsa öğrenci de bu durumdan bu denli olumlu etkilenecektir” (ÖA18).

'Öğretmenlerin Problem Çözme Strateji Bilgisinin Geliştirilmesi' Temasına İlişkin Alt Temalar ve Kodlar

Adayların dokuzuncu maddeye verdikleri cevaplar öğretmenlerin problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesi teması altında birleştirildi. Bu tema altında problem ve strateji arasındaki bağlantıyı güçlendirmek ve hangi problemlerde hangi stratejilerin kullanılabileceğini kestirebilmek adına adayların problem çözme strateji bilgilerini nasıl genişletebileceği üzerine görüşleri alınmıştır. Oluşturulan tema ve alt temalar aşağıdaki gibidir:

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenlerin problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesi dört tema altında toplanmıştır. "Problemin niteliği" teması incelendiğinde; 20 aday soruların çeşitliliğini artırmaya dikkat çekerken beş aday da üst düzey sorular çözmenin önemine değinmiştir. "Problem çözme" teması incelendiğinde; 21 aday farklı çözüm yolu üretebilmenin, 11 aday problem çözümlerini analiz etmenin, dört aday kendi çözümlerini farklı çözümlerle karşılaştırmanın, iki aday ise kendi stratejisini oluşturmanın problem çözme stratejisi bilgisini geliştirebileceğini belirtmiştir. "Problem kurma" teması incelendiğinde; üç adayın problem oluşturma, bir adayın ise oluşturulan problemleri geliştirmeye dikkat çektiği görülmüştür. "Kendini geliştirme" teması incelendiğinde ise; 10 adayın ders ya da seminer almanın, altı adayın akademik yayınlardan yararlanmanın, iki adayın ise kitap okumanın öğretmenlerin problem çözme becerisini geliştireceğini belirtmiştir. Adayların Tablo 5'teki "Problemin Niteliği-Problem Çözme-Problem Kurma-Kendini Geliştirme" temalarına ilişkin cevaplarından bazıları şöyledir:

"Problem çözme stratejisini geliştirmek için daha çok uygulama yapılması gerekir okullarda öğrencilere üzerinden pratik yapılmalıdır öğretmenler ve öğretmen adayları daha çok makale okuyarak bu konuda bilgi sahibi olabilir rutin olmayan problemler çözerek oradaki farklı soru tarzlarını görür ve kendini bu şekilde geliştirebilir" (ÖA1).

"Öncelikle bu uzun bir sürece yayılmalı soruyu tanıma açısından bunu her soru için en azından kâğıda dökmekten bilişsel olarak sürekli yapmalıdır soruları ve çözümleri sınıflandırabilmeli ve sadece çözüm odaklı düşünmemeli" (ÖA9).

"Uygulamalara daha çok yer verilebilir, öğrencilere farklı soru tarzlarını içeren etkinlikler yaptırılarak pratiklik sağlanabilir,

ilgili makale veya dergiler okuyarak bilgisini arttırabilirler" (ÖA10).

"Öncelikle problem çözme stratejilerini geniş bir şekilde araştırıp öğrenmeleri gerekiyor. Öğrendikten sonra bu stratejiler hangi sorularda kullanılabilir diye düşünüp farklı stratejilerle çözülebilen sorulara ulaşmaları gerekmektedir. Bunlar yapıldıktan sonra önelere çıkan her soruya o bakış açısıyla yaklaştıkları zaman zaten bu bilgiyi edinip kullanabildiklerini görmüş olacağız. Bu şekilde geliştirebileceklerini düşünüyoruz" (ÖA28).

"Öğretmen ve öğretmen adaylarının problem çözme sitesi bilgisine sahip olması aslında birçok probleme farklı bakış açıları ile yaklaşımlarını sağlamaktadır. Öte yandan öğretmenlerin problem çözme stratejileri ile ilgili sahip olduğu bilgilerini öğrencileri için hazırlamış olduğu sorularda uygulayarak veya öğrencilerin herhangi bir soruya olan çözüm stratejilerindeki eksiklikleri ve farklı çözüm yollarını öğrencilerin kavrayamamış ve zorlanmış olduklarını anlayarak onlara bu problem çözme stratejisi bilgilerini kullanarak o soruya farklı çözüm yolları ile yaklaşım öğrencinin bu tarz problemlere karşı kullanabilecekleri stratejileri göstermeleri de bu amaç doğrultusunda mantıklı olacaktır" (ÖA17).

"Bence öğretmen veya öğretmen adaylarının problem çözme stratejisi bilgisini geliştirmesi için sadece kendi başına çalışması veya soru çözmesi gibi bir durum yeterli değildir. Bunun yanında özellikle öğrencilerin de öğrenmelerini sağlamak için sınıfta çeşitli rutin olan ve rutin olmayan problemleri çözmek ve bunlar için uygun ve gerekli olan ne kadar strateji varsa bunlar ile problemi çözmek hem öğretmenin bilgisini geliştirir hem de öğrencilerin. Tabii öğretmen adayları da süreç içinde Farklı tür problemler belirleyerek bunlar üzerinde uygulanan stratejiler ile problemi çözmeleri fayda sağlayacaktır" (ÖA20).

Tartışma ve Sonuç

Adayların problem çözme stratejileri hakkında farkındalıklarının araştırıldığı bu çalışmada, beş ana tema altında 18 alt tema belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları problem çözme stratejilerini bilmenin çözümü kolaylaştırma, farklı çözüm stratejilerini tanıma ve farklı çözümleri keşfetme anlamında adaylarda olumlu etki bıraktığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlara göre stratejileri bilmenin çözüm ve çeşitlilik anlamında adaylarda olumlu etki bıraktığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Altun ve Memnun (2008) çalışmalarında problem çözme strateji bilgisinin adaylarda problemlere bakış açısını olumlu etkilediği ve sistematik çalışmayı kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Anamlı ve bilinçli çözüm sunma ile düşünme becerisini geliştirme ise diğer bulunan sonuçlar arasındadır. Buradan adayların problem çözme stratejilerini bilme ile çözüme daha anlamlı yaklaşımları ve aynı zamanda süreç içerisinde akıl yürütme ve ilişkilendirme gibi bazı becerileri geliştirdikleri ortaya çıkmaktadır. Çeker ve Çimen (2017) çalışmalarında öğretmenlerin stratejileri kuramsal alt yapısına sahip olmadan bilinçsiz olarak kullandıklarını ve bu konuda yeterli eğitime ihtiyaç duyulduğunu belirterek problem çözme stratejilerini bilmenin önemine değinmiştir. Adaylar ifadelerinde aynı zamanda problemi anlama ve çözüme nasıl yaklaşacağını bilme konusunda olumlu görüş bildirmişlerdir. Sistematik olma, yaygın problem çözme stratejilerinden kaçınma ve bilinçli adımlar atma konusundaki görüşlerinden hareketle problem çözme stratejilerini bilmenin onlara bilinçlilik kazandırdığı anlaşılmaktadır. Problem çözümlerine farklı bakış açısı sağlama ve farklı çözüm yollarının geliştirilmesinde strateji

Tablo 5.
Öğretmenlerin Problem Çözme Strateji Bilgisinin Geliştirilmesi

Alt Tema	Kodlar	Frekans
Problemin niteliği	Soru çeşitliliğini artırma	20
	Üst düzey sorular çözme	5
Problem çözme	Farklı çözüm yolları üretebilme	21
	Problem çözümlerini analiz etme	11
	Kendi çözümlerini farklı çözümlerle karşılaştırma	4
Problem kurma	Kendi stratejisini oluşturma	2
	Problem oluşturma	3
Kendini geliştirme	Oluşturulan problemleri geliştirme	1
	Ders ya da seminer alma	10
Kendini geliştirme	Akademik yayınlardan yararlanma	6
	Kitap okuma	2

bilmenin gerekliliği bazı araştırmalarca da desteklenmiştir (Altun ve ark., 2007; Çeker & Çimen, 2017). Bunun yanında bazı adaylar strateji bilmeyi öğretim ile yakından ilişkilendirmişlerdir. Onlara göre strateji bilen öğretmen problemin çözümünü öğrencilere daha kolay yollardan anlatabilir ve aynı zamanda strateji bilgisi ile adaylar öğretim esnasında zamandan tasarruf sağlayabilirler. Özmen ve ark. (2012) farklı zorluk derecelerinde ve farklı strateji kullanımı gerektiren problemlerin sınıf ortamlarında kullanılmasının önemine değinmişler ve bu durumun öğretimi kolaylaştıracağını dile getirmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre problem çözme etkileyen en önemli faktörün problemi anlama olduğu anlaşılmaktadır. Polya'ya (1997) göre problemi anlama problem çözmek için en önemli ilk adımdır. Probleme uygun stratejiler geliştirme ve uygulama için problemde geçen ifadelerin iyi bir şekilde analiz edilmesi gereklidir. Öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini kullanma sürecinde özellikle problemi anlama ve anlamlandırma aşamasında, matematiksel dilin doğru ve etkili kullanımının matematiksel kavramların öğrenilmesinde faydalı olacağı düşünülebilir. Böylelikle adayların zihninde matematiğin kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dil olduğu fikri iyice yerleşebilir. Problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli adım olan problemi anlama adımının öğrencilere kazandırılması gerektiği ve bunun için öğrencilere yol gösterici yaklaşımlardan en önemlisi olan problem çözme stratejilerinin kullanılması gerektiği bilinci adaylara süreç içinde kazandırılmalıdır. Adaylar ikinci olarak stratejilerin geliştirilmesi için strateji bilgisinin olması gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Çünkü çözüm esnasında aynı çözüm metotlarından kaçınmak ve farklı bakış açıları geliştirmek için adayların stratejilere aşina olmaları gereklidir. Bunun yanında adayların problem çözme esnasında yaşanan güçlükler arasında en çok akıl yürütme, analitik düşünme ve muhakeme gibi düşünme becerilerini kullanamaması olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle rutin olmayan problemlerin çözümü esnasında farklı çözüm gerektiren problemler karşısında bu becerilerin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Akkuş (2019) çalışmasında adayların verilecek eğitimle problem çözme esnasında gerekecek seviyelerinin artış gösterdiğini belirterek bu tür becerilerin önemine değinmiştir. Kükey ve ark. (2019) öğrencilerin problem çözme aşamasında farklı çözüm stratejilerini kullanmalarını sağlayacak eğitimin oluşturulmasına dikkat çekmiştir. Problemlerin öğrenci düzeyine uygun olması, öğrencilerin yeterli ön bilgiye sahip olması, güven ve motivasyon gibi maddeler ise problem çözme esnasında yaşanan diğer güçlükler olarak belirlenmiştir. Silver ve ark. (2005), öğrencilere farklı çözümler sunma ve onların farklı stratejiler üzerinde düşündürmenin ilgi ve motivasyonlarını artırmada etkili olacağı düşüncesindedirler. Bazı araştırmalar, öğrencilerin akademik başarısının problem çözme doğruan etkilediğini belirtirken, aile ya da cinsiyet gibi faktörlerin problem çözme dolaylı olarak etkilediğini ileri sürmüşlerdir (Güven & Cabakcor, 2013; Pimta ve ark., 2009). Öz yeterlilik ve inanç gibi kavramların problem çözme başarısını etkilediğini gösteren çok sayıda çalışmalar da mevcuttur (Kloosterman & Stage, 1992; Mason, 2003; Oztürk & Güven, 2016; Uğurluoğlu, 2008). Problem çözme etkileyen bu gibi faktörler sayesinde öğrencinin problem çözme performansının da dolaylı olarak etkilenebileceğinden bahsetmek mümkündür.

Araştırma sonuçlarına göre adaylar öğrencilerin problem çözme stratejilerinin geliştirilmesi için çözüm esnasında özellikle stratejilerin kullanılması ve öğrencilere öğretilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Buradan stratejilerin öğretiminde sadece stratejilerin

kullanılması değil, aynı zamanda öğrencilerin hangi stratejiyi kullandığını bilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Çünkü strateji bilgisi olmadan çoğu kez öğrenciler her zaman kullandığı yöntemleri benimsemekte ve bu da çoğu kez problemin çözülememesi gibi olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Follmer (2000) problem çözme ile ilgili verilecek bir dizi eğitimin öğrencilerin problem çözme becerisinin gelişmesinde etkisi olduğunu belirtmiştir. Özellikle farklı zorlukta ve farklı türdeki rutin olmayan problemlerin öğrencilerin strateji geliştirmelerinde etkili olduğu düşünüldüğünde (Özmen ve ark., 2012; Toluk & Olkun, 2002a; Yazgan, 2015) öğrencileri bu tür problemlerle meşgul etme, onların problem çözme becerilerine olumlu olarak yansiyabilir. Problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli adım olan problemi anlama adımının öğrencilere kazandırılması gerektiği ve bunun için öğrencilere yol gösterici yaklaşımların kullanılması gerektiği bulunan diğer sonuçlar arasındadır. Yine Follmer (2000) çalışmasında problem çözümü esnasında kullanılacak yönlendirmelerin öğrencilerin strateji geliştirmelerine ve nasıl çözüleceğine dair fikir üretmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Adaylar aynı zamanda öğrencilerin iyi bir problem çözücü olması için problemleri tanıması ve bunun için bol bol problem oluşturmaları gerektiğine vurgu yapmışlardır. Problem oluşturmaya dayalı verilen eğitimin öğrencilerin problemi anlama ve çözme başarılarını artırdığının bazı araştırmalarca da desteklenmesi (Cai, 2003; Cankoy & Darbaz, 2010; Silver & Cai, 1996; Turhan & Güven, 2014) bu çalışmadan elde edilen bulguları anlamlı kılmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin strateji bilgisinin öğrencilerin problem çözümünü en çok hangi stratejiyi uygulayacağına karar verme boyutunda etkilediği anlaşılmaktadır. Öğretmenin örnek problem çözücü, yol gösterici ve çözümü kolaylaştırıcı yaklaşımları; öğrencinin problemi anlaması, düşünme becerisi geliştirmesi ve farklı çözüm yolları üretebilmesi bakımından olumlu yönde etkilemektedir. Benzer bir sonuç olarak Biber ve ark. (2017) çalışmasında adaylar farklı düşünme becerilerine ve öğrenme stillerine sahip olabileceği gerekçesi ile öğrencileri farklı çözüm yolları üzerinde düşündürmenin önemine değinmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre adaylar problem çözme strateji bilgisinin geliştirilmesinde en çok farklı çözüm yolları üretebilme ve çözümleri analiz etme konularına değinmişlerdir. İyi bir problemin tüm çözüm yollarının düşünülmesi, kavram öğretimine yardımcı olmakla birlikte bilişsel ve üst bilişsel problem çözme becerilerinin kazandırılması açısından gereklidir (Biber ve ark., 2017). Adaylar aynı zamanda nitelikli problemler çözme, problem oluşturma ve farklı aktivitelerle kendini geliştirme gibi uygulamaların problem çözme strateji bilgisini geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Özellikle rutin olmayan problemler üzerinde çalışılması problem çözme ve muhakeme becerilerini gerçek yaşama uyarlamayı kolaylaştırabilmektedir (Altun ve ark., 2007; Yazgan, 2015). Gerçekte adayların problem çözme ve stratejileri ile ilgili kurs ya da seminerlere katılması ya da eğitim hayatlarında böyle bir ders almaları, onların öğrendikleri teorik bilgileri daha kolay pratiğe dökmelerini sağlayabilir. Gümüş (2015) çalışmasında adayların kendilerine yakın olan stratejileri seçtiklerini ve belli stratejilerde yoğunlaştıklarını belirtmesi, bu tür eğitimlerin gerekliliğini doğrular niteliktedir. De Corte'ye (2004) göre de problem çözme stratejileri öğretimi problem çözme kolaylaştırmakta ve düşünme becerilerini geliştirmektedir. Özellikle rutin olmayan problemlerin düşünme becerileri ve farkındalığı artırdığı düşünüldüğünde (Follmer, 2000; Higgins, 1997), bu tür problemlere yoğunluk verilmesinin adayların strateji bilgilerinin gelişimlerini destekleyebileceği düşünülmektedir. Adayların bilgi ve becerilerini kalıcı hale

getirebilmeleri ve meslek yaşantılarında daha verimli olabilmeleri için, lisans eğitimleri boyunca problem çözme konusunda yeterli deneyime sahip olmaları beklenmektedir (Biber ve ark., 2017; Çeker & Çimen, 2017; Toluk & Olkun, 2002b). Bu nedenle adayların iyi bir problem çözücü olmanın ötesinde problemin yapısı, doğası, çözüm yolları ve basamakları konusunda donanımlı olmaları ve yeterli uygulama yapmaları esas alınmalıdır. Bu anlamda ilgili içerikteki dersler içerik açısından iyi yapılandırılmalı ve adaylara geniş uygulama fırsatı verilmelidir.

Öneriler

Öğretim programlarının uygulanması ve başarıya ulaşmasında en büyük pay sahibinin öğretmenler olduğu düşünüldüğünde ve öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alındığında, öğretmenlere sürekli eğitimle farklı problem çözme stratejileri kullanmaya yönelik yeni yeterlilikler kazandırılması önerilmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının da kısa bir süre sonra mesleğe başlayacakları düşünüldüğünde sözü geçen durumun kendilerine lisans döneminde kazandırılması önem kazanmaktadır.

Öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini kullanma sürecinde özellikle problemi anlama ve anlamlandırma aşamasında, matematiksel dilin doğru ve etkili kullanımının matematiksel kavramların öğrenilmesinde faydalı olacağı düşünülebilir. Böylelikle adayların zihninde matematiğin kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dil olduğu fikri iyice yerleşebilir.

Problem çözümünde seçilen stratejinin eldeki probleme uygunluğunun bilinmemesi problemin anlaşılmasına, dolayısıyla çözümünün gereksiz zorlaştırılmasına ve problemin çözüme kavuşmasına da engel olabilir. Çünkü hemen herkes tarafından bilinen bir gerçek var ki; her problem her stratejiyle çözülemez. Bu sebeple, matematik öğretmeni adaylarının problem çözme stratejilerinin geliştirilmesi için dersi yürüten öğretim elemanları tarafından stratejilerin öğretiminin ve kullanılmasının yanı sıra hangi stratejinin hangi problem türünün çözümünde kullanılacağına ilişkin uygulamalar yapılmalıdır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Muş Alparslan Üniversitesi'nden (Tarih: 30.09.2021, Sayı: 24614) alınmıştır.

Katılım Onamı: Bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – F.C., M.H.K.; Tasarım – F.C., M.H.K.; Denetleme – F.C., M.H.K.; Kaynaklar – F.C., M.H.K.; Malzemeler – F.C., M.H.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – F.C., M.H.K.; Analiz ve/veya Yorum – F.C., M.H.K.; Literatür Taraması – F.C., M.H.K.; Yazıyı Yazan – F.C., M.H.K.; Eleştirel İnceleme – F.C., M.H.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek almadıklarını belirtmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Muş Alparslan University (Date: 30.09.2021, Number: 24614).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all participants who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – F.C., M.H.K.; Design – F.C., M.H.K.; Supervision – F.C., M.H.K.; Resources – F.C., M.H.K.; Materials – F.C., M.H.K.; Data Collection and/or Processing – F.C., M.H.K.; Analysis and/or Interpretation – F.C., M.H.K.; Literature Search – F.C., M.H.K.; Writing Manuscript – F.C., M.H.K.; Critical Review – F.C., M.H.K.; Other – F.C., M.H.K.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: The authors declare that this study had received no financial support.

Kaynaklar

- Akkuş, R. (2019). Change in the level of justification in problem-solving over time. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1481–1494. [CrossRef]
- Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 27–33.
- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1–21.
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., & Özdilek, Z. (2001). Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 211–230.
- Altun, M., & Memnun, D. S. (2008). Mathematics teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Journal of Theory and Practice in Education (JTPE)*, 4(2), 213–238.
- Altun, M., Memnun, D. S., & Yazgan, Y. (2007). Primary school teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 127–143.
- Arsal, Z. (2009). Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 103–113.
- Arslan, Ç., & Yazgan, Y. (2016). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Artut, P. D., & Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 53–70.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Pegem Akademi
- Bal, A. P., & Karacaoğlu, A. (2017). Cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve hatalarının analizi: Öğretmen boyutu. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 448–455. [CrossRef]
- Ball, D. (1998). Research on teacher learning: Studying how teachers' knowledge changes. *Action in Teacher Education*, 10(2), 7–24.
- Bayazıt, İ., & Şenberber, H. (2021). Ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözümünde strateji kullanma ve öz-düzenleme becerilerinin incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), 334–351.
- Baykul, Y. (2019). Ortaokulda matematik öğretimi [5–8. Sınıflar] (Geliştirilmiş, 3. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Biber, B. T., Aylar, E., Ay, Z. S., & İspir, O. A. (2017). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözmeye dair pedagojik alan bilgilerinin sınıf içi gözlem ve görüşme yoluyla belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(4), 1483–1498.
- Birgin, O., & Bakı, A. (2007). The use of portfolio to assess students performance. *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 75–90.
- Burchartz, B., & Stein, M. (2002). Reasoning and problem-solving processes of primary and secondary students working on tasks with a goal that cannot be reached. In H. G. U. A. Weigand (Ed.), *Developments in mathematics education in German-speaking countries* (pp. 100–112) [Selected papers]. http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/efgdm/1999/stein_99.pdf
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem-solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719–737. [CrossRef]
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 11–24.

- Çeker, F., & Çimen, E. E. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem çözme stratejilerine ilişkin görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(1), 44–60.
- Çelebioğlu, B. (2009). *İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri* (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Çelik, H. C., Obay, M., & Özdemir, F. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme ve problem çözme becerilerine ilişkin görüşleri. *Turkish Studies. Education*, 15(3), 1651–1673. [CrossRef]
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. Baskı). Çelepler Matbaacılık.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395–415. [CrossRef]
- Creswell, J. W. (2014). *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Sage.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied Psychology*, 2(53), 279–310.
- Durmaz, B., & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73–94.
- Erdem, A. R., & Yazıcıoğlu, A. (2015). Öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki. *Türkiye Sosyal Politika ve Çalışma Hayatı Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 27–41.
- Follmer, R. (2000). *Reading, mathematics and problem-solving: The effects of direct instruction in the development of fourth grade students' strategic reading and problem-solving approaches to text-based, nonroutine mathematical problems* (Unpublished Doctoral Thesis). University of Widener.
- Gail, M. (1996). Problem-solving about problem-solving: Framing a research agenda. *Proceedings of the annual national educational computing conference, Minnesota*, 17, 255–261.
- García, T., Boom, J., Kroesbergen, E. H., Núñez, J. C., & Rodríguez, C. (2019). Planning, execution, and revision in mathematics problem-solving: Does the order of the phases matter? *Studies in Educational Evaluation*, 61, 83–93. [CrossRef]
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 751–774.
- Gümüş, F. Ö. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme strateji tercihleri ile matematiğe karşı özyeterliliklerinin incelenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 14(52), 34–42.
- Gümüş, F. Ö., & Şahiner, Y. (2015). The effects of teaching problem-solving strategies on pre-service teachers' views about problem-solving. *Elementary Education Online*, 14(1), 323–332.
- Gür, H., & Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95–112. [CrossRef]
- Gürbüz, R., & Güder, Y. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözme kullandıkları stratejiler. *AHI Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 371–386.
- Güven, B., & Cabakcor, B. O. (2013). Factors influencing mathematical problem-solving achievement of seventh grade Turkish students. *Learning and Individual Differences*, 23, 131–137. [CrossRef]
- Harskamp, E. G., & Suhre, C. J. M. (2006). Improving mathematical problem-solving: A computerized approach. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 801–815. [CrossRef]
- Higgins, K. M. (1997). The effect of long instruction in mathematical problem-solving on middle school students' attitudes, beliefs and abilities. *Journal of Experimental Education*, 66(1), 5–28. [CrossRef]
- İşık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk bilgisayar ve matematik eğitimi dergisi*, 6(2), 230–249.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2014). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage publications.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem-solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63–85. [CrossRef]
- Kayan, F., & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 218–226.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi* (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Kılıç, Ç. (2014). Sınıf öğretmenlerinin problem kurmayı algılayış biçimlerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 203–214.
- Kloosterman, P., & Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem-solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109–115. [CrossRef]
- Kükey, E., Aslaner, R., & Tutak, T. (2019). Matematiksel düşünmenin varsayımında bulunma bileşeni kapsamında ortaokul öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejilerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 146–170. [CrossRef]
- Manuel, S. T. (1998). Instructional qualities of a successful mathematical problem-solving class. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29(5), 631–646. [CrossRef]
- Mason, L. (2003). High school students' beliefs about maths, mathematical problem-solving, and their achievement in maths: A crosssection study. *Educational Psychology*, 23(1), 73–85. [CrossRef]
- Matz, K. A., & Leier, C. (1992). Word problems and the language connection. *Arithmetic Teacher*, 39(8), 14–17. [CrossRef]
- Mayring, P. (2000). *Nitel sosyal araştırmaya giriş* (A. Gümüş & M. S. Duran, Trans.). Baki Kitabevi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB Yayınevi.
- Naser, T. (2008). Problem çözme becerilerini değerlendirmede alternatif yöntemler ve ilköğretim matematikte örnek uygulama. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics* (1st ed). Reston, VA.
- Ocak, G., & Egmir, E. (2014). Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [Investigation of pre-service teachers' problem-solving skills in terms of different variables]. *Asian Journal of Instruction*, 2(1), 27–45.
- Özmen, Z. M., Taşkın, D., & Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 246–261.
- Ozturk, T., & Guven, B. (2016). Evaluating students' beliefs in problem-solving process: A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 411–429. [CrossRef]
- Özyıldırım-Gümüş, F., & Şahiner, Y. (2015). Problem çözme stratejileri öğretiminin öğretmen adaylarının problem çözümüne ilişkin düşüncelerine etkisi. *Ilkogretim Online*, 14(1), 323–332.
- Özyıldırım-Gümüş, F., & Umay, A. (2017). *Problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal/işlemsel çözüm tercihlerine ve problem çözme performansına etkisi*. *İlköğretim Online*, 16(2), 746–764.
- Peker, M. (2009). The effects of an instruction using problem-solving strategies mathematics on the teaching anxiety level of the pre-service primary school teachers. *New Educational Review*, 18, 95–114.
- Pesen, C., & Bindak, R. (2021). İlkokul matematik dersinde problem çözme öğretim uygulamaları. *Balkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 173–186. [CrossRef]
- Pimta, S., Tayruakham, S., & Nuangchale, P. (2009). Factors influencing mathematical problem-solving ability of sixth grade students. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 381–385. [CrossRef]

- Polya, G. (1997). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (F. Halatçı, Çev., 1 basım). Sistem yayıncılık.
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2016). *Matematikte problem çözme: 3-6. sınıflar için* (L. Akgün, T. Kar & M. F. Öçal, Çev.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şahin, A. A. (2007). *13-14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Silver, E. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19–28.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521–539.
- Silver, E. A., Ghousseini, H., Gosen, D., Charalambous, C., & Strawhun, B. T. F. (2005). Moving from rhetoric to praxis: Issues faced by teachers in having students consider multiple solutions for problems in the mathematics classroom. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(3–4), 287–301. [CrossRef]
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97–111.
- Swing, S., & Peterson, P. (1998). Elaborative and integrative thought process in Mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 80, 54–66.
- Temel, H., & Altun, M. (2020). Problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(3), 173–197. [CrossRef]
- Tertemiz, N., Doğan, A., & Karakaş, H. (2017). 4. sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile başarılı akranlarının problem çözme stratejilerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(13), 161–183.
- Toluk, Z., & Olkun, S. (2002a). Children's strategies for solving fraction problems: A comparison of primary and intermediate grades. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(5), 207–217.
- Toluk, Z., & Olkun, S. (2002b). Problem-solving in Turkish mathematics education: Primary school mathematics textbooks. *Educational sciences. Theory & into Practice*, 2/2, 579–581.
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166–175. [CrossRef]
- Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 43(2), 217–234.
- Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ulu, M. (2008). *Sınıf öğretmeni, sınıf öğretmen aday ve 5. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözmeye kullandıkları stratejilerin karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ulu, M., Tertemiz, N., & 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. [CrossRef]
- Van De Walle, J. A., Sarp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Çev. Ed.). Nobel Akademi.
- Yaşa, E. (2010). *Çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yavuz, G. (2006). *Dokuzuncu sınıf matematik dersinde problem çözme strateji öğretiminin duyuşsal özellikler ve erişime etkisi* (Doktora Tezi). DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yazgan, Y., & Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 210–218.
- Yeliz, Y. (2015). Sixth graders and non-routine problems: Which strategies are decisive for success? *Educational Research and Reviews*, 10(13), 1807–1816. [CrossRef]
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y., & Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123–143.
- Yılmaz, K. (2021). *Öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, R. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme sürecinde kullandıkları stratejiler: Rutin problem çözme durumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(1), 85–94. [CrossRef]
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol.5). Sage.

Extended Abstract

Problem-solving plays a significant role in mathematical studies that require thinking and creativity (Burchartz & Stein, 2002), since using high-level thinking skills such as logical and analytical thinking skills is required in the problem-solving process. Individuals using their thinking skills can effectively carry out problem-solving processes both in school and in daily life (Cai, 2003). Problem-solving teaching is based on teaching the problem-solving process. Therefore, in teaching problem-solving, it is important not only to try to focus on the problem-solving process but also to pay attention to the strategies that can be used during problem-solving (Van de Walle et al., 2013). The success of students in problem-solving depends on employing appropriate strategies for the essence of the problem. It is thought that strategy teaching will make it easier for students to apply methods appropriate for the problem. The studies in the literature reveal that problem-solving is frequently used in teaching, but some measures should be taken to improve the problem-solving process. In this sense, the development of strategies covering the problem-solving process is required for both teachers and students. In this context, this study aimed to reveal the awareness of pre-service mathematics teachers on this issue by getting their opinions on using problem-solving strategies.

This study, in which preservice elementary school mathematics teachers' perceptions of problem-solving strategies were investigated, adopted phenomenological approach, which is one of the qualitative research approaches. The study group consisted of 48 preservice teachers studying in the Elementary Mathematics Education Department of a university located in the Eastern Anatolia of Turkey. Different types of problems were presented to the participants and they were encouraged to use each strategy. At the same time, students were given the opportunity to research problem-solving strategies with homework assignments. In this way, the participants became better familiar with each problem-solving strategy and in this context, they shaped their perceptions and thoughts towards problem-solving strategies. An interview form consisting of 9 open-ended questions were used in data collection. The questions in the interview form were designed to obtain answers regarding the themes of the importance and necessity of problem-solving, the difficulties experienced and its development. Participants completed the course by answering these questions at the end of the 14-week course period. In order to ensure validity of the study, data were collected by answering the questions in the interview form at the end of the 14-week course of the course. Content analysis was used in data analysis. Therefore, the researcher had the opportunity to make a comparison between the data.

The findings were combined under main 5 themes: the contribution of knowing problem-solving strategies to problem-solving, the factors affecting problem-solving and the difficulties experienced, developing students' problem-solving skills, the knowledge and necessity of problem-solving strategy, and developing the problem-solving strategy knowledge of teachers or preservice teachers. The preservice teachers frequently repeated the following statements: knowing problem-solving strategies helps to discover different solutions, facilitating the understanding and solution of the problem and expanding the knowledge of the strategy. In addition, the participants expressed that knowing problem-solving strategies helps students decide the strategy to be applied and develop different solutions, and that teachers can facilitate their implementation. Most of the participants stated that problem-solving strategies could be developed by increasing the question types. In order to develop the problem-solving strategies of the preservice mathematics teachers, it is suggested that the instructors who conduct the course should teach and use the strategies and pay attention to practice finding the appropriate strategy for the type of problem.

The results of the research revealed that knowing the problem-solving strategies had a positive effect on the preservice teachers in terms of facilitating the solution, recognizing different solution strategies and discovering different solutions. According to these results, it is understood that knowing the strategies has a positive effect on the pre-service teachers in terms of solution and diversity. Similarly, Altun and Memnun (2008) stated in their study that knowledge of problem-solving strategies positively affects preservice teachers' perspective on problems and facilitates systematic work.

According to the results of the research, the preservice teachers mostly mentioned the issues of producing different solutions and analyzing the solutions in the development of problem-solving strategy knowledge. Considering all the solutions to a good problem is necessary in terms of helping concept teaching and gaining cognitive and metacognitive problem-solving skills (Biber et al., 2017).

Preservice teachers are expected to have sufficient experience in problem-solving throughout their undergraduate education so that they can make their knowledge and skills permanent and be more productive in their professional life (Biber et al., 2017; Çeker & Çimen, 2017; Toluk & Olkun, 2002b). For this reason, preservice teachers should be well-equipped about the structure, nature, solution ways, and steps of the problem and make adequate practice, beyond being a good problem solver. In this sense, the courses in the relevant content should be well structured in terms of content and the preservice teachers should be given wide application opportunities.

Strategy knowledge is an important element that complements problem-solving. For this reason, strategy teaching and use should be expanded to develop problem-solving strategies. Moreover, not knowing the suitability of the strategy chosen in problem-solving to the problem at hand may prevent the problem from being understood, thus making the solution unnecessarily difficult and preventing the problem from being solved. In this sense, it is thought that this study will shed light on educators and researchers. Because there is a fact that is known by almost everyone; Not every problem can be solved with every strategy!

Ek 1.*Problem Çözme Stratejileri Görüşme Formu*

1. Problem çözme stratejilerini bilmenin problem çözmede önemli bir etken olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
 2. Sizce problem çözme stratejilerini bilmek problem çözmeyi kolaylaştırır mı? Açıklayınız.
 3. Derste öğrendiğiniz problem çözme stratejileri sizlerin problemlere bakış açınızı nasıl etkiledi? Açıklayınız.
 4. Sizce öğrenciler rutin olmayan problemleri çözme esnasında ne gibi güçlükler yaşıyorlar? Açıklayınız.
 5. Sizce bir öğrencinin problem çözmesini etkileyen faktörler neler olabilir? Açıklayınız.
 6. Sizce problem çözme stratejileri okullarda öğrencilere bir ders olarak verilmelidir? Nedenini açıklayınız.
 7. Sizce öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için neler yapılabilir? Bu konuda öğretmenlere önerileriniz nelerdir? Açıklayınız.
 8. Sizce öğretmenlerin problem çözme strateji bilgisi, öğrencinin problem çözme yaklaşımını nasıl etkiler? Açıklayınız.
 9. Öğretmen ve öğretmen adayları problem çözme strateji bilgisini geliştirmek için neler yapabilirler? Açıklayınız.
-