

## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Serbest Problem Kurma Durumları\*

### Free Problem Posing Situations of Pre-Service Primary School Teachers

Volkan SAYIN<sup>1</sup>, Keziban ORBAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. e-posta:volkan.sayin@hotmail.com

<sup>2</sup>Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. e-posta: keziban.orbay@amasya.edu.tr

**Makale Türü/Article Types:** Araştırma Makalesi/ Research Article

**Makalenin Geliş Tarihi:** 29.03.2022

**Yayına Kabul Tarihi:** 12.04.2023

#### ÖZ

Matematik öğretiminde öğretmen sınıfta kullanacağı problemin niteliğine dikkat etmelidir. Öğretmen adaylarının zengin bir öğretim ortamı oluşturabilmesi için problem kurmayı deneyimlemeleri önem kazanmaktadır. Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının serbest problem kurma durumları matematiksel süreç becerileri açısından incelenmiştir. Araştırmaya 4. sınıfta eğitim gören 10 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. 2020-2021 eğitim öğretim yılında uzaktan eğitim yoluyla gerçekleşen bu çalışma nitel araştırma desenlerinden olan eylem araştırmasıdır. Veriler, problem kurma öğretimi öncesi ve sonrası uygulanan problem kurma testi ile elde edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel iletişim açısından kavram yanlışlarının olduğu, öğrenci seviyesine uygun olmayan gösterimlerin kullanıldığı ve matematiksel sembollerin yanlış yazıldığı görülmüştür. Kurdukları problemleri, genelde gerçek hayatta ilişkilendirmişlerdir. Ancak uygulama öncesi yer verilmeyen farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye uygulama sonrasında da az sayıda yer verilmiştir. Öğretmen adayları genelde benzetmeye dayalı akıl yürütmeyi gerektirecek rutin problemler kurmuşlardır. Sınıf öğretmeni adaylarının konu alan ve müfredat bilgileri problem kurma çalışmalarlarıyla geliştirilebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Sınıf öğretmeni adayları, problem kurma, matematiksel süreç becerileri

#### ABSTRACT

In teaching mathematics, the teacher should pay attention to the quality of the problems to be used in the classroom. It is important for pre-service teachers to experience problem posing in order to create a rich teaching environment. In this study, the free problem posing situations of pre-service primary school teachers were examined in terms of mathematical process skills. Ten pre-service primary school teachers studying in the 4th grade participated in the research. This

---

\***Alıntı:** Sayın, V. ve Orbay, K. (2023). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma durumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 563-599.

study, which was carried out through distance education in the 2020-2021 academic year, is action research, which is one of the qualitative research patterns. The data were obtained by the application of the problem posing test before and after the problem posing instruction. It was observed that there are misconceptions in terms of mathematical communication in the problems posed by the pre-service primary school teachers, representations that are not suitable for the students' level are used, and mathematical symbols are written incorrectly. They generally posed the problems they related with real life. However, there were few instances where the problems were related to different disciplines that were not included before the application. Pre-service teachers generally posed routine problems that require analogy-based reasoning. Subject matter and curriculum knowledge of pre-primary school teachers can be improved by problem posing studies.

**Keywords:** Pre-service primary school teacher, problem pose, mathematical process skills.

## GİRİŞ

Problem kurma öğretmen veya öğrencilerin verilen durumlara, matematiksel ifadelere, görsellere, şekillere, grafiklere dayalı olarak yeni problemler üretmesidir. Problem kurarken gerçek yaşam bağlamları veya matematiksel bağlamlar kullanılabilir (Cai ve diğerleri, 2020, s:2-3).

Problem kurma, öğrencilerin problem kurması ve onların daha iyi problem kurabilecek hâle gelmelerine yardım etmesi açısından öğretmen eğitimi çalışmalarının kritik bir unsurudur (Cai ve diğerleri, 2020, s:3; Crespo, 2003, s:264; Crespo, 2015, s:494). Öğretmen ve öğretmen adaylarının sınıflarda matematiksel problem kurmayı etkin bir şekilde kullanabilmeleri için deneyim sahibi olmaları gerekir (Crespo, 2015, s:496; Kılıç, 2017, s:784; Ulusoy ve Kepceoğlu, 2018). Ayrıca matematik öğretiminde kaliteyi arttırmak için öğretmen, nitelikli problemler kullanmalıdır (Crespo, 2015, s:496; Işık, Işık ve Kar, 2011). Öğretmenin derste kullanacağı problem türleri matematik öğretiminin kalitesini doğrudan etkileyeceğinden matematik derslerinde çözülen problemlerin niteliği önem kazanmaktadır. Rutin olmayan problemlerin çözümünde alışılmışın dışında bir çözüm yolu arayışına gidilerek matematiksel düşünme, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerileri kullanılır. Matematik öğretiminde öğrencilerin

yaş ve gelişim düzeylerine hitap edecek üst düzey düşünmeyi gerektiren problemler gerekmektedir (Işık ve diğerleri, 2011, s:46). Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda katılımcıların kurdukları problemlerin akıl yürütmeyi gerektiren üst düzey düşünme becerilerini kapsayacak nitelikte olmadığı görülmüştür (Crespo, 2003; Crespo ve Sinclair, 2008; Hošpesová ve Tichá, 2015; Işık ve diğerleri, 2011; Serin, 2019; Ulusoy ve Kepçeoğlu, 2018). İlkokul matematik ders kitaplarında bölme ve çarpma problemlerinin yapısı analiz edildiğinde, önemli bir kısmının düşük düzeyde bilişsel beceri gerektiren tek işlemler, sadece sayısal cevap gerektiren türde oldukları görülmüştür. Ayrıca görsel temsillerle veya gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilme oranlarının ise oldukça düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Usta ve İpek, 2019, s:259-261). İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarında genel olarak etkinliklerin problem durumu oluşturmadığı, günlük hayatla ilişkilendirmenin yeterli düzeyde olmadığı, disiplinler arası ilişkilendirmenin hiç yok denecek kadar az olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Özdiner, 2021). Karakuzu (2017), incelediği ilkökuller ve matematik ders kitaplarında geometri öğrenme alanında yer alan problemlerde en çok sözel temsil kullanıldığını ve problemlerin genelde alıştırmaya düzeyinde olduğunu ifade etmiştir.

2019 yılında yapılan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışma [TIMSS] sonuçları incelendiğinde öğrencilere yöneltilen problemler bilişsel açıdan bilme, uygulama ve akıl yürütme açısından ele alınmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2020). Bazı çalışmalarda da benzer olarak bu açıdan incelenmiştir (Çomarlı ve Gökçurt Özdemer, 2019; Serin, 2019; Ulusoy ve Kepçeoğlu, 2018). Karaaslan (2018) ise 7.sınıf öğrencilerinin kurdukları problemleri değerlendirme kriterleri dışında matematiksel süreç becerileri açısından da incelemiştir. TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerdeki matematik başarı testlerindeki soruların bilme, uygulama ve akıl yürütme türünden seçildiği göz önüne alınırsa özellikle ülkemiz ders kitaplarında uygulama ve akıl yürütme becerilerinin gelişimine yönelik problemlere daha fazla yer verilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Literatürde incelenen ilkökuller matematik ders kitaplarında matematiksel iletişim açısından farklı gösterimlere yeterli düzeyde yer verilmediği, ilişkilendirme becerisinin yeterli olmadığı ve akıl yürütme becerisi

açısından üst düşünmeyi gerektirecek problemlerin az sayıda olduğu söylenebilir. Ders kitaplarının yetersiz olduğu düşünüldüğünde öğretmenin, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerini geliştirmeye dayalı problemler kurması gerekebilir. Bu nedenle öğretmen ve öğretmen adayları, öğrencileriyle sınıf içinde kaliteli bir öğretim gerçekleştirebilmeleri için problem kurma konusunda yetkin olmaları gerekir (Ulusoy ve Kepceoğlu, 2018). Öğretim programını benimsemiş bir öğretmenin, ders kitaplarındaki eksikleri öğretim programının amaçlarına göre tamamlayıp öğretim faaliyetlerini düzenleyebilmesi önemlidir (Usta ve İpek, 2019, s:261). Bu nedenle matematik dersinde kullanılacak problemlerin niteliği öğretimin kalitesini etkilediğinden öğretmenlerin problem kurma becerisine sahip olması gerektiği görülmüştür.

Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemler öğrencilere kazandırılması hedeflenen matematiksel süreç becerileri (iletişim-ilişkilendirme-akıl yürütme) dikkate alınarak oluşturulan kavramsal çerçeveye göre ele alınmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerin diğer çalışmalardan farklı olarak matematiksel süreç becerileri açısından ele alınmasının literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel süreç becerileri problem kurma öğretimi öncesi ve sonrası somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Problem kurmanın önemi düşünüldüğünde bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının ölçme, öğrenme alanında kurdukları serbest problem kurma durumları matematiksel süreç becerileri bağlamında incelenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Problem Kurma Öğretimi öncesi ve sonrası sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel iletişim becerileri nasıldır?
2. Problem Kurma Öğretimi öncesi ve sonrası sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel ilişkilendirme becerileri nasıldır?
3. Problem Kurma Öğretimi öncesi ve sonrası sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel akıl yürütme becerileri nasıldır?

## **Teorik Çerçeve**

### ***Problem Kurma***

Problem kurma problem çözenin farklı bir boyutu olarak düşünülebilir (Ulusoy ve Kepceoğlu, 2018). Gonzalez (1998) problem kurmayı Polya'nın problem çözüme basamaklarına beşinci adım olarak eklemiştir (problemi anlama, çözüm için plan yapma, planı uygulama, çözümü değerlendirme ve ilgili bir problem kurma). Problem kurma, problem çözüme sürecinin geriye bakma adımından sonra gelerek problemleri yeniden gözden geçirmeyi ve verilen bir problem ifadesinin bir varyasyonunu veya kapsamlısını üreterek beşinci bir adım olarak sürece eklenebilir. Kılıç (2013)'a göre öğrencilerin matematiksel hatalarını veya kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için problem kurma görevleri uygulanabilir ve problem kurma etkinliklerini kullanarak matematiksel kavramları etkili bir şekilde öğretilir. Bununla birlikte problem kurma durumları serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış şeklinde üç kategori altından sınıflandırılmaktadır (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Yapılandırılmış problem kurma, bir problemin veya matematiksel durumun verilerini ya da istenenin değiştirilerek yeni bir problem kurulması durumudur. Yarı yapılandırılmış problem kurma; grafik, tablo, resim, görsel, temsil, işlem basamakları ve sözel açık uçlu durumlardan yararlanarak problem kurma durumudur. Serbest problem kurma, herhangi bir kısıtlamanın yapılmadığı problem kurma durumudur. Bireyler problem kurarken özgürce kendi problemlerini kurarlar. Kişilerden sadece zor-kolay bir problem veya öğrenme alanına dair problem kurmaları istenebilir (Stoyanova ve Ellerton, 1996).

### ***Matematiksel Süreç Becerileri***

Matematik öğretiminde öğrencilere matematiksel süreç becerileri olarak iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; MEB, 2009, 2013, 2018).

**İletişim Becerisi**

Çift yönlü bir etkileşim süreci olan iletişim, kaynak ile alıcı arasında duygu, düşünce, bilgilerin sözlü, yazılı veya diğer araçlarla gerçekleşir. Matematikte iletişim ise matematiksel düşüncelerin sayılarla, grafiklerle, sembollerle sözel, görsel ve yazılı olarak ifade edilmesi ile gerçekleşen etkileşim sürecidir (Özpinar ve Arslan, 2017). Matematik dersi öğretim programları incelendiğinde matematiksel iletişim becerilerine değinilmiştir (MEB, 2009,2013 ve 2018). Matematiksel iletişimde kavram, sembol ve ifadelerin doğru kullanılması önemlidir (Özpinar ve Arslan, 2017).

**İlişkilendirme Becerisi**

Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi, gerçek hayatla ilişkilendirme, farklı gösterimler arasında ilişkilendirme, kavramlar arası ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme olmak üzere dört kategoride irdelenmiştir (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Yavuz-Mumcu, 2018).

**Kavramlar Arası İlişkilendirme:** Ardışık ve yığılmalı bir disiplin olan matematiğin doğası gereği kavramlar arası ilişkilendirme doğal olarak görülür. Kavramların birbiri ile ilişkilendirilmesinin yanında kavramların alt kavramlarla ve alt kavramların da birbirleriyle ilişkilendirilmesiyle gerçekleşen öğretim anlamlı öğrenmeye katkı sunar (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

**Farklı Gösterimler Arasında İlişkilendirme:** Matematiksel bir bilgi farklı temsillerle ifade edilebilir. Farklı temsil biçimleri problemlerin çözümünde farklı bakış açısı sunarak sonuca ulaştırmada katkı sunar (Özgen, 2016). Farklı temsillerin kullanımında kavramların kendi sınırlılıkları olabilir. Farklı temsil biçimleri olarak cebirsel gösterim, tablo, grafiksel gösterim, sözel gösterim, modelleme vb. tercih edilebilir. (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Yavuz-Mumcu, 2018).

**Günlük Hayatla İlişkilendirme:** Matematik eğitiminde günlük hayattan uzak durumlarla meşgul olmak anlamlı ve kalıcı öğrenmenin önünde engel teşkil eder. Öğrencilerin günlük hayatla ilişkili durumlarla karşılaşması motivasyonlarını, tutum ve

başarılarının artmasını sağlayabilir (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Özay Köse ve Gül, 2016).

***Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme:*** Öğretmenin öğrenme sürecinde matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirmesi olumlu bir etki oluşturur (Özgen, 2016). Matematik dersini öğretme-öğrenme ortamında farklı disiplinlerle ilişkilendirmek, öğrencilerin olay ve durumlara bütüncül bir bakış açısı getirerek üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilir. Geometrik şekillerin görsel sanatlar dersinde kullanılması, matematiğin farklı bir disiplinle ilişkilendirildiğine dair bir örnek olarak verilebilir (Özdiner, 2021).

#### ***Akıl Yürütme Becerisi***

Mantık ilkeleri göz önüne alınarak gerçekleşen düşünme işi (Umay, 2007) olan akıl yürütme becerisi, NCTM (2000) standartları içinde “akıl yürütme ve ispat” standardı olarak ele alınmaktadır. Matematiksel akıl yürütme farklı sınıf seviyelerinde değişik zorluk seviyelerine sahip problem çözümede kullanılabilir (Jäder, Sidenvall ve Sumpter, 2017). Lithner (2008) matematiksel akıl yürütmeyi yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütme ve benzetmeye dayalı matematiksel akıl yürütme olarak ikiye ayırmıştır.

#### ***Benzetmeye Dayalı Matematiksel Akıl Yürütme***

Öğrenciler karşılaştıkları problemlerin çözümünde önceden nasıl öğrendiyse o şekilde çözüme girişiminde bulunur. Öğrenci önceden gördüğü çözümle yapabileceği en basit yolla problemi çözmeye çalışacaktır (Lithner, 2008). Rutin problemlerin benzetmeye dayalı matematiksel akıl yürütme gerektirdiğini ifade edebiliriz.

#### ***Yaratıcılığa Dayalı Matematiksel Akıl Yürütme***

Problemlerin çözümünde benzetmeye dayalı matematiksel akıl yürütmeye dayanarak yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütme kullanılabilir (Jäder ve diğerleri, 2017). Yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütmede alışılmışın dışında yeni bir çözüm stratejisi seçilmelidir. Uygulamaların veya cevabın tamamının hatırlanması şeklinde bir akıl yürütme değildir. Makul veya doğru olduğu düşünülen stratejinin seçimi ve uygulanmasıyla elde edilen sonucun doğruluğunu destekleyen argümanlar vardır.

Çözüm için adımları detaylı bir şekilde ifade edip yorumlayarak derinlemesine düşünebilmelidir (Lithner, 2008, s. 266). Rutin olmayan problemlerin yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütme gerektirdiğini ifade edebiliriz.

## YÖNTEM

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma durumlarını incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması yapılmıştır. Eylem araştırması, araştırmacının bizzat araştırmanın içinde yer aldığı ve uygulamada meydana gelen sorunların açığa çıkarılmasında veya araştırmacının var olan sorunun çözümüne yönelik veri toplayarak analiz ettiği araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bir problem tanımlanarak çözüm arayışına gidilir. Uygulanan çözüm önerileri istenen sonucu vermezse yeni bir çözüm denenir. Yaparak ve yaşayarak gerçekleşen eylem araştırması sosyal bir eyleme öncülük eder (O' Brien, 2003). Araştırmacılar ilgili literatürde sınıf öğretmeni adaylarının problem kurmada sorun yaşadıklarını (Crespo ve Sinclair, 2008; Hošpesová ve Tichá, 2015; Kılıç, 2013; Serin, 2019; Tekin-Sitrava ve Işık, 2018) tespit etmiştir. Bu kapsamda “*Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma sürecinde; kurulan problemlerin matematiksel süreç becerileri açısından daha doğru ve daha zengin bir şekilde yapabilmelerini nasıl sağlayabilirim?*” sorusu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın olduğu zamanda pandemi olduğundan araştırmacılar tarafından sorunun çözümü için uzaktan eğitimle problem kurma öğretimi uygulanmıştır.

### **Katılımcı Özellikleri**

Katılımcılar bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği programının A ve B şubelerinde öğrenim gören gönüllü 4. sınıf öğretmen adaylarından oluşmaktadır. 10 öğretmen adayından oluşan katılımcıların 8'i kız 2'si ise erkektir. Katılımcılar 3. sınıfta matematik öğretimi dersini uzaktan eğitimle almışlardır. Eğitim fakültesinden mezun



olmalarına bir ay kalmıştır. 4. sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretimi dersini aldıklarından dolayı problem kurabilmeleri beklenmektedir.

### **Çalışma Çevresi ve Ortam**

Pandemi sürecinde hastalığın bulaşma riskinden dolayı öğretmen adaylarıyla Zoom üzerinden çalışma yapılmıştır. Öğretmen adayları evlerinden, kaldıkları yurtlardan kendi araç gereç ve imkânlarıyla problem kurma öğretimine katılmışlardır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak problem kurma testi kullanılmıştır. İlkokul 4. sınıf matematik programında yer alan öğrenme alanlarından ölçme öğrenme alanına yönelik problem kurma testi oluşturulmuştur. Araştırma problemine göre sınıf öğretmeni adaylarının beceri temelli problem kurma durumlarını ortaya koymak için ölçme öğrenme alanına ait dört kazanımla ilgili 4 problem kurma durumuna yer verilmiştir. Bu 4 kazanımın tercih edilmesinde matematik dersi öğretim programında problem kurma çalışmasına yer verilmesi noktasında öneride bulunmaktadır. Hazırlanan testin görünüş ve kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla öncelikli olarak Millî Eğitim Bakanlığına bağlı kurumlarda görev yapmakta olan 2 sınıf öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca araştırmacılar 2 öğretim üyesinin görüşüne başvurarak test hazırlamada gerekli olan uzman görüşü kriterini yerine getirmiştir. Bu anlamda uzman görüşü almak için başvuru alan öğretim üyelerinin özellikle matematik eğitiminde ve sınıf eğitiminde matematik ile ilgili akademik çalışmalara sahip olmalarına dikkat edilmiştir.

## Uygulama

Tablo 1’de problem kurma öğretiminin akışı verilmiştir.

**Tablo 1:** Problem Kurma Öğretimi Akışı

Hafta	Uygulama	İçerik	Ders saati
1	Problem	Problem ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır	1
2	Problem Kurma Problem Türleri	Problem kurma ve problem türleri ile ilgili bilgilendirme yapıldı.	2
3	Müfredat Bilgisi Kavramsal Bilgi	İlkokul matematik ölçme öğrenme alanına ait problem çözme kurma ile ilgili kazanımlar belirtilecektir. Konuya ait kavramlar ve birimler hakkında bilgiler verildi.	1
	Matematiksel Süreç becerileri	İletişim becerileri, ilişkilendirme becerisi ve akıl yürütme becerisi ile ilgili bilgilendirme yapıldı.	1
4	Problemde bulunması gereken nitelikler	Matematiksellik, bağlamsal, dil ve anlatım, yönerge ve veri niteliği, kazanımlara uygunluk, çözülebilirlik ile ilgili bilgilendirme yapıldı.	1
	Serbest Problem Kurma	Serbest problem kurma durumu tanıtıldı ve örnek problemler incelendi.	1
5	Serbest Problem Kurma	Kazanımlara yönelik problemler oluşturuldu.	2
6	Serbest Problem Kurma	Kazanımlara yönelik problemler oluşturuldu.	1

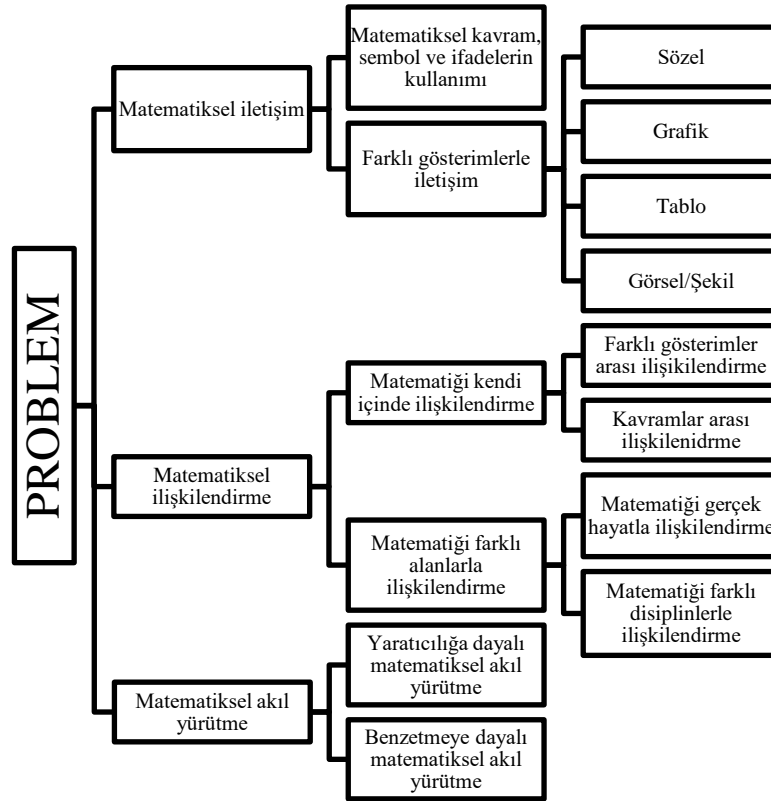
Problem kurma ön ve son testi bir ders saati içerisinde uygulanmıştır. Katılımcılar test süresinin bitmesiyle birlikte cevaplarını araştırmacılardan birinin mail adresine göndermişlerdir. Uygulama süresince ekranları açık katılımcıların testi kendilerinin cevapladıkları görülmüştür.

Problem kurma öğretiminin hemen başında uzaktan eğitimle problem, problem kurma ve problem türleri ile ilgili teorik bilgiler power point sunumuyla aktarıldı. 3. haftada ölçme öğrenme alanındaki matematiksel sembollerin gösterimleri ve kavramlardan bahsedildi. Kazanımların 4. sınıf seviyesindeki sınırlılıkları ifade edildi. Matematiksel

süreç becerileri örnek problemler üzerinde gösterildi. Sonraki haftada katılımcılar tarafından araştırmacının verdiği örnekler üzerinde hatalar bulunup düzeltildi. 5. haftada katılımcılardan problem kurması istendi. Kurulan problemlerde hata veya eksiklik olup olmaması noktasında katılımcılar fikirlerini söyleyerek tartışma ortamı sağlandı. 6. haftanın ilk dersinde önceki haftanın etkinliğine devam edildi.

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Uygulama öncesi ve sonrası problem kurma testi mail üzerinden katılımcılara gönderilmiştir. Katılımcılar problem kurma testini 1 ders saati içinde cevaplayıp aynı şekilde araştırmacılara ulaştırmışlardır.



**Şekil 1:** Problemlerin Matematiksel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesinde Kullanılacak Kavramsal Çerçeve

Öncelikle betimsel analiz için ilgili literatüre dayanılarak kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Problem kurma testinden elde edilen veriler önceden oluşturulan kavramsal çerçeveye göre matematik süreç becerilerine dayandırılarak, betimsel analize tabi tutulmuştur. Kavramsal çerçeveye düzenli olarak işlenen verileri desteklemek amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir. En son aşamada elde edilen bulgular anlamlandırılarak aralarında ilişkilendirme yapılmıştır.

Problemlerin matematiksel iletişim açısından analizinde Türk Dil Kurumunun belirttiği ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmalar m(metre), mm(milimetre), cm(santimetre), km(kilometre), ml(mililitre), l(litre), mg(miligram), g(gram), kg(kilogram), t(ton) olarak esas alınmıştır. Çalışmada betimsel analiz için oluşturulan kavramsal çerçeveye göre veriler düzenli bir şekilde işlenmiş ve dijital ortamda yanıtlanan problemler içinden doğrudan alıntılama yapılmıştır. Temalara göre oluşan bulguların sıklığı tablolarda ve doğrudan yapılan alıntılar resimlerde belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları sırasıyla “A1...A10” şeklinde kodlanmıştır. 4. sınıf matematik dersi ölçme öğrenme alanında yer alan kazanımlara göre *şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamaya ilgili* kurulan problem P1, *zaman ölçme birimlerin kullanılarak* kurulan problem P2, *tartı birimleri ile ilgili* kurulan problem P3 ve *sıvı ölçme birimleri ile ilgili* kurulan problem P4 olarak kodlanmıştır.

#### **Güvenirlilik ve Geçerlilik**

Araştırmanın inandırıcılığı açısından araştırma süreci açık ve birbiri ile tutarlı olarak detaylı raporlaştırılmıştır. Veri toplama aracı, temalara göre verilerin işlenmesi uzmanlarca incelenmiştir. Aktarılabilirlik adına veriler ayrıntılı bir biçimde yorum katmadan orijinaline uygun verilmiştir. Güvenirliği sağlamak için araştırma sürecinde tutarlı ve teyit edilebilirlik önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmacıların bireysel olarak elde ettiği verilerin tutarlı olması ve tekrar incelemeyi gerektiren durumlar söz konusu olduğunda ortak oluşturdukları kavramsal çerçeveye göre tabloya işlemişlerdir. Ulaşılan çalışma bulguları ve sonuçları çalışma bitene kadar birbirleri tarafından teyit edilip raporlaştırılarak tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada güvenirlilik açısından nesnellüğün sağlamak adına tekrar edilebilirlik önemlidir (Yıldırım

ve Şimşek, 2018). Bu nedenle kodlama güvenilirliğini sağlamak için araştırmacılar tarafından çalışmalar tekrar birlikte analiz edilmiştir. Karşılaştırmalarda görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları, çalışmaların güvenilirliği Miles ve Huberman (1994) formülü (Güvenilirlik = görüş birliği/görüş birliği+görüş ayrılığı) şeklinde uygulanmıştır. Araştırmacıların ortak oluşturdukları temalara göre Miles and Huberman' ın kodlayıcı tutarlılığı formülü kullanılarak 0,95 bulunmuştur. Araştırmacılar arasında matematiksel iletişim ve ilişkilendirme temalarında tutarsızlık olmamıştır. Ancak akıl yürütmeye dayalı temada 80 problem içinden dördünde uyumsuzluk görülmüştür. Bu problemler için matematik eğitimcilerinden görüş istenmiştir. Görüş doğrultusunda oy çokluğuna göre uygun kategoride değerlendirilmiştir. Ulaşılan sonuca göre çalışmanın güvenilirlik açısından tutarlı olduğu ifade edilebilir.

#### **Etik Kurul Kararı**

Bu araştırma için etik kurul izni Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulundan 01.04.2021 tarihinde 11554 numaralı evrak sayısı ile alınmıştır.

## **BULGULAR**

### **Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular**

Öğretmen adaylarının kurdukları her bir problemde kullanılan matematiksel kavramların, sembollerin ve ifadelerin doğruluğuna göre problemler doğru ve hatalı/eksik olarak ele alınmıştır. Buna göre öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel iletişim durumları Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Matematiksel İletişim Durumları

Matematiksel iletişim		Uygulama Öncesi Sıklık				Uygulama Sonrası Sıklık			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Matematiksel kavram, sembol ve ifadelerin kullanımına göre	Doğru problem	3	9	6	5	9	9	7	9
	Hatalı/Eksik problem	7	1	4	5	1	1	3	1
Farklı gösterimlerle iletişim	Sözel	8	10	8	10	8	8	7	9
	Grafik	-	-	-	-	1	1	-	-
	Tablo	-	-	2	-	-	1	3	1
	Görsel/Şekil	2	-	-	-	1	-	-	-

Öğretmen adaylarının matematiksel kavram, sembol ve ifadeleri doğru kullandığı problem sayısı uygulama öncesinde P1 için 3, P3 için 6 ve P4 için 5 iken uygulama sonrasında P1 için 9, P3 için 7 ve P4 için 9 olmuştur.

Öğretmen adaylarının P2 için farklı gösterimlerle iletişim kurmada sözel gösterim sıklığı uygulama öncesinde 10 iken uygulama sonrasında 8 olmuştur. P3 için farklı gösterimlerle iletişim kurmada sözel gösterim sıklığı uygulama öncesinde 8 iken uygulama sonrasında 7 olmuştur. P4 için farklı gösterimlerle iletişim kurmada sözel gösterim sıklığı uygulama öncesinde 10 iken uygulama sonrasında 9 olmuştur. Grafik kullanımı uygulama öncesi yokken uygulama sonrası P1 ve P2 için kullanılmıştır. Tablo temsiline kullanımını uygulama öncesi P2 ve P4'te hiç yokken uygulama sonrası P2 ve P4'te 1'er tane kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları problemler matematiksel iletişim açısından incelendiğinde matematiksel kavramların, sembol ve ifadelerin hatalı/eksik olduğu durumlar görülmüştür. Uygulama öncesinde P1'de A1, A2 ve A4 şekillerin kenar uzunluk birimlerine yer vermemiştir. Bu duruma örnek olarak A1'in kurduğu problem Resim 1'de verilmiştir.

Mustafa kenar uzunlukları 3, 4, 5 olan bir üçgen çiziyor. Daha sonra çizdiği üçgenin her bir kenarına o kenarın uzunluğuna eşit uzunlukta kenarları olan kare çiziyor. Oluşan yeni şeklin çevresi ne kadar olur?

**Resim 1:** Matematiksel iletişimde P1 için yapılan hata örneği

P1'de A5 dikdörtgenin çevre uzunluğunun kareye eşit olduğunu ifade ederek matematiksel iletişim açısından eksiklik oluşturmuştur. Dikdörtgenin çevresi karenin kenar uzunluğuna mı yoksa çevresine mi eşit olduğu belirtilmemiştir. A9 P1'de çevre ve alan kavramlarının karıştırıldığı görülmüştür. A10 ise problemde tarlanın kenar uzunluklarının eşit olduğundan bahsederek tarlanın çevresinin bulunmasını istemiştir. Ancak tarlanın hangi şekil olduğu ifade edilmemiştir.

A6'nın P2'de uygulama öncesinde matematiksel iletişim açısından yaptığı hata örneği Resim 2'de verilmiştir.

Saat 09.30 da İstanbul'dan hareket eden otobüs öğleden sonra 3:45'te Karabük'e varmıştır. Otobüs kaç dakikada Karabük'e varmıştır?

**Resim 2:** Matematiksel iletişimde P2 için yapılan hata örneği

Resim 2'de görüldüğü gibi P2 probleminde A6 saatin yazılışını yanlış ifade etmiştir. P3 probleminde A1 matematiksel bir kavram olarak kullanılan kütle ifadesi yerine yanlış olarak ağırlık ifadesi kullanılmıştır. A4 ve A9 kurduğu problemde kilogram ifadesi yerine problemde halk dilinde kullanılan kilo ifadesini kullanmıştır. Bu duruma örnek olarak uygulama öncesinde A9'un kurduğu problem Resim 3'te verilmiştir.

Bir gemi en fazla 1 tonluk yük götürmektedir. Tanesi 50kg olan kolilerden 12

**Resim 3:** Matematiksel iletişimde P3 için yapılan hata örneği

A7 öğrenci seviyesine uygun olması için problemin istenen kısmında kg ve g birimleri birlikte kullanmak yerine sadece kg kullanmıştır. Bundan dolayı kurulan problemin çözümünde ondalık gösterim olmak zorundadır. Ondalık gösterim bir üst sınıf seviyesinde olduğu için matematiksel iletişimde hataya sebep olacaktır. P4 probleminde A2 matematiksel sembol olan ml'yi mL olarak A3 ise l'yi L olarak ve A6 ise litrenin sembolünü LT olarak yanlış ifade etmiştir. Bu duruma örnek olarak uygulama öncesinde A6'nın kurduğu problem Resim 4'te verilmiştir.

4 LT pekmez her biri 100 ml olan kavanozlara konacaktır. Her bir kavanoz 15 liraya satılırsa kaç lira kazanmış olur?

**Resim 4:** Matematiksel iletişimde P4 için yapılan hata örneği

A4 ise problemde sayıyı ondalık gösterim biçiminde ifade ederek öğrenci seviyesine uygun olmayan bir üst sınıf kazanımı olan bir gösterim kullanmıştır.

Uygulama sonrasında P1 için A8 kurduğu problemde *karenin çevre uzunluğunun yarısı kadar bir tane eşkenar üçgen şeklinde çerçeve...* şeklinde ifade ederek karenin çevre uzunluğu eşkenar üçgenin çevre uzunluğuna mı yoksa bir kenar uzunluğuna mı eşit olduğu belirtilmemiştir. P2 için A3 sn.'yi sn olarak yanlış ifade etmiştir. P3 için A3 ve A6 kurdukları problemlerde kilogram ifadesi yerine problemde halk dilinde kullanılan kilo ifadesini kullanarak hata yapmıştır. A7 ise kurduğu problemde istenen birimi belirtmemiş ve kullandığı tabloyu sıklık tablosu olarak hatalı şekilde ifade etmiştir. P4'te A2 matematiksel sembol olan l'yi L olarak yanlış ifade etmiştir. Uygulama sonrasında matematiksel kavram, sembol ve ifadelerin doğru kullanıldığı problem sayısında P1, P3 ve P4 için artış olmuştur. P1 için uygulama sonrasında örnek olarak A10'un kurduğu problem Resim 5'te verilmiştir.

Kare şeklindeki okul panosunun tüm kenarlarını süslemek isteyen öğrenciler toplam 320 cm süsleme malzemesi kullanmıştır. Panonun bir kenar uzunluğu kaç cm'dir?

**Resim 5:** Matematiksel iletişimde P1 için yapılan doğru örnek

Matematiksel iletişim açısından P3 için uygulama sonrasında A2'nin kurduğu problem örnek olarak Resim 6'da verilmiştir.

Aslıhan kışa hazırlık için tenekesi 16 kg alan salçalardan 5 teneke alıyor. Bunu 4 kg'lık kavanozlara boşaltmak isteyen Aslıhan'a kaç tane kavanoz gereklidir?

**Resim 6:** Matematiksel iletişimde P3 için yapılan doğru örnek

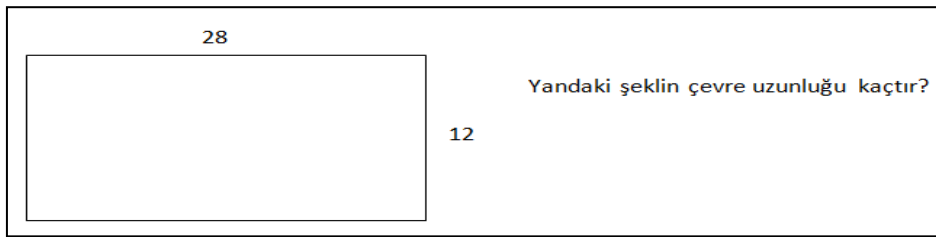
Matematiksel iletişim açısından P4 için uygulama sonrasında A2'nin kurduğu problem örnek olarak Resim 7'de verilmiştir.



Okul sütü kampanyasında sınıfımıza her gün 200 ml olan sütlerden 37 tane süt geliyor. Sınıfın tamamı günde kaç l ve ml süt içer ?

**Resim 7:** Matematiksel iletişimde P4 için yapılan doğru örnek

Öğretmen adaylarının matematiksel iletişim durumları farklı gösterimleri kullanma açısından incelendiğinde uygulama öncesinde sözel temsiller dışında P1’de A2 ve A4 geometrik şekil olarak kare ve dikdörtgen tercih etmiştir. P3’te ise A1 ve A8 tablo temsili kullanmıştır. Farklı gösterimlerle iletişime örnek olarak uygulama öncesinde A4’ün P1 için kurduğu problem Resim 8’de verilmiştir.



**Resim 8:** Matematiksel iletişimde farklı gösterimlerle iletişime örnek

Uygulama sonrasında sözel temsiller dışında P1’de A7 grafik temsili, A4 ise görsel/şekil temsili kullanmıştır. P2’de sözel temsiller dışında A7 grafik temsili, A2 ise tablo temsili kullanmıştır. P3’te sözel temsiller dışında A3, A7 ve A8 tablo temsili kullanmıştır. P4’te sözel temsiller dışında A7 tablo temsili kullanmıştır. Farklı gösterimlerle iletişime örnek olarak uygulama sonrasında A7’nin P4 için kurduğu problem Resim 9’da verilmiştir.

‘Ezgi’nin çalıştığı kafeterya için marketten yağ alacaktır. 500 TL parası bulunan Ezgi marketteki yağ fiyatlarına bakmaktadır. Yağ fiyatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Zeytin Yağı	Ayçiçek Yağı
1 Litre Fiyatı	35 TL	25 TL
4 Litre Fiyatı	130 TL	90 TL

Ezgi 1’er Litre zeytin yağı ve ayçiçek yağı, geriye kalan parasıyla da sadece 4 litrelik yağ alacağına göre hangi yağ çeşidinden kaç tane alırsa cebinde daha az miktarda para kalır? ‘

**Resim 9:** Matematiksel iletişimde farklı gösterimlerle iletişime örnek

### İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiği kendi içinde ilişkilendirme durumları Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3:** Matematiksel ilişkilendirme durumları

Matematiği kendi içinde ilişkilendirme	Uygulama Öncesi Sıklığı				Uygulama Sonrası Sıklığı			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Kavramlar arası ilişkilendirme vardır.	6	6	6	6	5	8	4	6
Kavramlar arası ilişkilendirme yoktur.	4	4	4	4	5	2	6	4
Farklı gösterimler arası ilişkilendirme vardır.	2	-	-	-	2	-	-	-
Farklı gösterimler arası ilişkilendirme yoktur.	8	10	10	10	8	10	10	10

Öğretmen adaylarının P1 için kavramlar arası ilişkilendirme sayısı uygulama öncesinde 6 iken uygulama sonrasında 5 olmuştur. P2 için kavramlar arası ilişkilendirme sayısı 6 iken uygulama sonrasında 8 olmuştur. P3 için kavramlar arası ilişkilendirme sayısı 6 iken uygulama sonrasında 4 olmuştur.

Öğretmen adaylarının P1 için farklı gösterimler arası ilişkilendirme sayısı uygulama öncesinde 2 iken uygulama sonrasında aynı sayıda kalmıştır. P2, P3 ve P4 için uygulama öncesi ve uygulama sonrası farklı gösterimler arası ilişkilendirmeye rastlanmamıştır. Öğretmen adaylarının P1 için matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme sayısı uygulama öncesi 4 iken uygulama sonrasında 9 olmuştur. Öğretmen adaylarının P1 ve P2 için farklı disiplinlerle ilişkilendirme sayısı uygulama öncesi yok iken uygulama sonrasında 1 olmuştur. P3 için matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme sayısı uygulama öncesi yok iken uygulama sonrasında 2 olmuştur.

Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde kurdukları problemler kavramlar arası ilişkilendirme açısından incelendiğinde P1'de A1'in üçgen ve kare kavramlarını, A2'nin eşkenar üçgen ve kare kavramlarını, A5 ve A6'nın kare ve dikdörtgen kavramlarını

ilişkilendirdikleri görülmüştür. P1’de A3 ve A8’in uzunluk birimleri arasında m-cm dönüşümü yapmaya imkân sağlayarak kavramları arası ilişkilendirme yaptıkları görülmüştür. P2 de A2, A5 gün-ay-yıl, A3, A6, A7 ve A8 sa.-dk. kavramlarının dönüşümü isteyerek kavramlar arası ilişkilendirmeye imkân vermiştir. Matematiği kendi içinde kavramlar arası ilişkilendirilmesine örnek olarak uygulama öncesinde A2’nin P2 için kurduğu problem Resim 10’da verilmiştir.

Ali nin doğum tarihi 9 Mayıs 1996 dir. Kardeşi Ali den 2 yıl 5 ay 5 gün sonra doğduğuna göre Ali nin kardeşinin doğum tarihini bulunuz.

**Resim 10:** Kavramlar arası ilişkilendirme örnek

P3 de A1, A3, A4 ve A7 kg-g, A6 ve A9 t-kg kavramlarının dönüşümünü isteyerek kavramlar arası ilişkilendirmeye imkân vermiştir. P4 de A2, A3, A4, A6, A7 ve A9 ml-l kavramlarının dönüşümünü isteyerek kavramlar arası ilişkilendirmeye imkân vermiştir. Bu duruma örnek olarak uygulama öncesinde A7’nin P4 için kurduğu problem Resim 11’de verilmiştir.

Pastanede çalışan Gülfidan büyük bir kazanda sütlaç yapacaktır. Bunun için 8 litre süt ve 800 mililitre su koyacağına göre Gülfidan toplamda kaç mililitre süt ve su kullanmıştır?

**Resim 11:** Kavramlar arası ilişkilendirmeye örnek

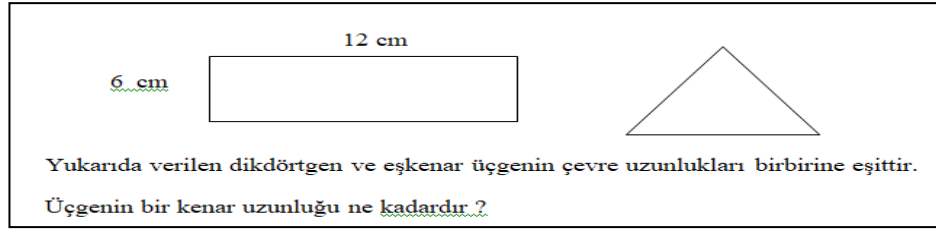
Uygulama sonrasında P1’de A3, A4 ve A8’in kare ve dikdörtgen kavramlarını ilişkilendirdikleri görülmüştür. P1’de A1 ve A6’nın uzunluk birimleri arasında m-cm dönüşümü yapmaya imkân sağlayarak kavramları arası ilişkilendirme yaptıkları görülmüştür. P2’ de A2, A5 ve A6 gün-ay-yıl, A1, A3, A4, A8 ve A10 sa.-dk. kavramlarının dönüşümünü isteyerek kavramlar arası ilişkilendirmeye imkân vermiştir. Bu duruma örnek olarak uygulama sonrasında A10’nun P2 için kurduğu problem Resim 12’de verilmiştir.

Saat 15.00’te okuldan gelen Ali hemen dersinin başına oturur ve ödevlerini saat 16.20’de bitirir. Ardından dışarı çıkmak için annesinden izin isteyen Ali’ye annesi ders yaptığı süre kadar oyun oynayabilirsin der. Saat 17.50’de eve gelen Ali oyun için saat kaçta dışarı çıkmıştır?

**Resim 12:** Kavramlar arası ilişkilendirmeye örnek

Uygulama sonrası P3'te A3, A6 ve A9 kg-g, A1 t-kg kavramlarının dönüşümünü isteyerek kavramlar arası ilişkilendirmeye imkân vermişlerdir. P4 de A2, A3, A4, A5, A8 ve A10 ml-l kavramlarının dönüşümünü isteyerek kavramlar arası ilişkilendirmeye imkân vermiştir.

Kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirilmesi sadece P1 için görülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası görülen ilişkilendirme geometrik kavramların şekil ile sözel gösterimi arasında gerçekleşmiştir. Bu duruma örnek olarak uygulama öncesinde A2'nin P1 için kurduğu problem Resim 13'te verilmiştir.



**Resim 13:** Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye örnek

Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiği farklı alanlarla ilişkilendirme durumları Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Matematiği farklı alanlarla ilişkilendirme durumları

Matematiği Farklı alanlarla ilişkilendirme	Uygulama Öncesi Sıklığı				Uygulama Sonrası Sıklığı			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme vardır.	4	10	10	10	9	10	10	10
Matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme yoktur.	6	-	-	-	1	-	-	-
Matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme vardır.	-	-	-	-	1	1	2	-
Matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme yoktur.	10	10	10	10	9	9	8	10

Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde kurdukları problemler matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme açısından incelendiğinde P1’de A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>10</sub> matematiği günlük hayatla ilişkilendirme yapmazken diğer problemlerde öğretmen adayları problemleri günlük hayatla ilişkilendirmiştir. Uygulama öncesinde matematiğin gerçek hayatla ilişkilendiremeyen A<sub>6</sub>’nın P1 için kurduğu problem Resim 14’te verilmiştir.

Bir kare ile uzun kenarı 30 cm kısa kenarı 20 cm olan bir dikdörtgenin çevre uzunlukları eşittir. Buna göre karenin bir kenarı kaç cm’dir?

**Resim 14:** Gerçek hayatla ilişkilendirilmeyen probleme örnek

Uygulama sonrasında ise sadece P1 için A<sub>4</sub> matematiği günlük hayatla ilişkilendirmemiştir. Uygulama sonrasında matematiği günlük hayatla ilişkilendiren A<sub>10</sub>’un P4 için kurduğu problem Resim 15’te verilmiştir.

Bir tenekedeki 9 litre yağın tamamı her biri 250 mL yağ alabilen şişelere dolduruluyor. Bu iş için en az kaç şişe kullanılmıştır?

**Resim 15:** Gerçek hayatla ilişkilendirilen probleme örnek

Öğretmen adaylarının uygulama öncesi kurdukları problemlerde farklı disiplinlerle ilişkilendirme yoktur. Uygulama sonrasında P1 için A<sub>7</sub>, P2 için A<sub>2</sub> ve P3 için A<sub>3</sub> ve A<sub>10</sub>’un farklı disiplinlerle ilişkilendirme yaptıkları görülmüştür. Farklı disiplinlerle ilişkilendirme için A<sub>7</sub>’nin P1 için kurduğu problem örnek olarak Resim 16’da verilmiştir.

Çevre (m)					
40			40		
34			34		
24	24		24	24	
14	14	14	14	14	14
	1.çardak	2.çardak	3.çardak	4.çardak	5.Çardak

‘Aysel Hanım öğrencileri ile birlikte 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı için pikniğe gidecektir. Piknik alanında 5 ayrı kamelya (çardak) vardır. 5 çardaktan çevresi en geniş olana oturmaları gerekmektedir. Yukarıdaki tabloda piknik alanında bulunan 4 çardağın çevre ölçüleri verilmiştir. Aysel Hanım ve öğrencileri çevresi en büyük olan 5. çardağı seçtiklerine göre 5. çardağın çevresi en az kaç metredir?’

**Resim 16:** Farklı disiplinlerle ilişkilendirilen probleme örnek

P1 Sosyal Bilgiler dersindeki Türkiye Büyük Millet Meclisinin açılışı ile ulusal egemenlik konusu ile ilişkilendirilebilir.

Farklı disiplinlerle ilişkilendirme için A2'nin P2 için kurduğu problem örnek olarak Resim 17'de verilmiştir.



**Resim 17:** Farklı disiplinlerle ilişkilendirilen probleme örnek

P2 Sosyal bilgiler dersindeki 'Sorumluluk sahibi bir birey olarak bilinçli tüketici davranışları sergiler.' kazanımı ile ilişkilendirilebilir.

Farklı disiplinlerle ilişkilendirme için A10'un P3 için kurduğu problem örnek olarak Resim 18'de verilmiştir.

Beyza Hanım bayram nedeniyle çocuklara şeker dağıtmak için marketten 4 kg şeker almıştır. Aynı zamanda da 200 TL bütçesi ile her bir çocuğa 5 TL harçlık ve 2 adet şeker verecektir. Toplamda 27 çocuğa istediğini verebilen Beyza Hanım'ın aldığı 4 kg şekerin içinde toplam kaç adet vardır?

**Resim 18:** Farklı disiplinlerle ilişkilendirilen probleme örnek

P3 Sosyal Bilgiler dersindeki diğer din, örf ve adetlere hoşgörülü olmanın gereğini fark edebilme veya Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersindeki dini bayramlarla ilişkilendirilebilir. P4 için farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapılmamıştır.

### Üçüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel akıl yürütme durumları Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5:** Matematiksel akıl yürütme durumları

Matematiksel akıl yürütme	Uygulama Öncesi Sıklığı				Uygulama Sonrası Sıklığı			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütme	-	-	1	-	1	2	2	1
Benzetmeye dayalı matematiksel akıl yürütme	10	10	9	10	9	8	8	9

P2 için yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütme içeren problem sayısı uygulama öncesinde yokken uygulama sonrasında 2 olmuştur. Uygulama öncesinde P3 için A8 yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütmeye dayalı problem kurarken uygulama sonrasında ise P1 için A1, P2 için A7 ve A10 ve P3 için A1 ve A7, P4 için A7 yaratıcılığa dayalı matematiksel akıl yürütme dayalı problemler kurmuşlardır.

Uygulama öncesinde A5'in P2 için kurduğu benzetmeye dayalı akıl yürütme gerektiren problem örnek olarak Resim 19'da verilmiştir.

**Furkan'ın doğum tarihi 25 Haziran 2010'dur. Kardeşi Merve Furkan'dan 1 yıl 3 ay 2 gün sonra doğduğuna göre Merve'nin doğum tarihini bulunuz.**

**Resim 19:** Benzetmeye dayalı akıl yürütme gerektiren probleme örnek

**3.3.** Bir kamyon kasasında 750 kg yük taşıyabilmektedir. Bir araba ise 300 kg yük taşıyabilmektedir. Kamyon her seferi için 100 TL, araba ise her seferi için 40 TL almaktadır. Toplamda 740 TL ödeyen bir kişi en az sefer sayısı ile kaç kg yük taşıtmıştır?

**Resim 20:** Yaratıcılığa dayalı akıl yürütme gerektiren probleme örnek

Resim 20’de verilen problemde öğrencinin en az sefer için ücreti yüksek olan kamyonu tercih etmeyi düşünmelidir. Kamyon ve araba arasındaki en az sefer kıyaslamasını yaptıktan sonra öğrencinin işlemsel olarak çözümü yapması beklemektedir. Bundan dolayı bu problem yaratıcılığa dayalı akıl yürütme gerektiren problem olarak ele alınmıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemler matematiksel iletişim becerileri açısından iki boyutta ele alınmıştır. Birinci boyutu matematiksel kavram, sembol ve ifadelerin kullanma, ikinci boyutu ise kurulan problemlerini iletişim bakımından farklı gösterimleri kullanma durumudur. Problem kurma öğretimi öncesinde sınıf öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel kavram, sembol ve ifadelerin kullanımında birçok hataya/eksikliğe rastlanılmıştır. En çok hata şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili kurulan problemlerde görülmüştür. Örneğin kurulan problemde çevre hesaplamada tarlanın hangi geometrik şekil olduğu belirtilmediğinden belirsizlik oluşur. Çünkü tarlanın şekli kenar uzunlukları eşit olan kare, beşgen, altıgen... gibi çokgenler de olabilir. Başka bir problemde karenin çevre uzunluğu eşkenar üçgenin çevre uzunluğuna mı yoksa bir kenar uzunluğuna mı eşit olduğu belirtilmediğinden öğrenciler problemdeki ifade eksikliğinden dolayı çevre uzunluğu ile kenar uzunluğunu karıştırabilir. Ancak problem kurma öğretimi sonrasında toplamda on altı olan hata/eksik durum altıya düşmüştür. Çalışmada görülen eksiklikler çevre-alan ve kütle-ağırlık kavramlarının karıştırılması, öğrenci seviyesine uygun olmayan gösterimlerin kullanılması, matematiksel ifadelerin eksik kullanılması ve matematiksel sembollerin yanlış yazımı olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmada kurulan problemlerde matematiksel iletişim açısından karşılaşılan sorunları destekleyecek araştırmaların olduğu görülmüştür (Hoşpesová ve Tichá, 2015; Kılıç, 2013; Serin, 2019; Tekin-Sitrava ve Işık, 2018). Tekin-Sitrava ve Işık (2018) benzer olarak sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada serbest problem kurma durumlarını incelemiştir. Öğretmen adaylarının müfredat ve alan bilgilerinin yeterli olmadığından kazanıma uygun problem



kurmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Çünkü öğretmen adaylarının konu alan bilgileri problem kurabilmelerini etkilemektedir (Chapman, 2012). Serin (2019) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel dil ve anlatım açısından hataların olduğunu ve öğrenci seviyesine uygun olmayan problemlerin olduğunu ifade etmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenci seviyelerine uygun problem kuramamalarını, müfredat bilgilerinin eksik olmasıyla ilişkilendirmiştir. Kılıç (2013) sınıf öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili kurdukları serbest problemleri ifade ediş biçimleri iletişim açısından sorun oluşturmuştur. Matematiksel kavram ve sembollerini doğru kullanılmasında öğretmen adaylarının alan bilgilerinin yeterliliğine vurgu yapmıştır. Crespo (2003) ve Kılıç (2017)'in da belirttiği gibi problem kurma çalışmaları öğretmen adaylarının matematiği bilme durumlarını yordayabilir. Hošpesová ve Tichá (2015) sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde kesirlerle ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel iletişim hatalarının/eksikliklerinin olmasından dolayı konu alan ve müfredat bilgilerinin yetersiz olduğu düşünülmektedir. Problem kurma öğretimi sonrasında öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel kavramların, sembollerin ve ifadelerin sınıf seviyesine uygun biçimde doğru kullanma durumlarında artış olmasından dolayı öğretmen adaylarının konu alan ve müfredat bilgilerinde ilerleme olduğu söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adayları kurdukları problemlerde genelde sözel iletişimi tercih etmişlerdir. Problem kurma öğretimi sonrasında sözel gösterimin yanında grafik, tablo ve görsel/şekil gösterimlerinin kullanılmasına rağmen yeterli düzeyde değildir. Benzer şekilde bu sonucu destekleyecek araştırmaların olduğu görülmüştür (Ellerton, 2013; Kılıç, 2013; Tekin-Sitrava ve Işık, 2018). Serbest problem kurmada zorlanan sınıf öğretmeni adayları genelde sözel temsili kullanarak problem kurmuşlardır (Ellerton, 2013; Kılıç, 2013). Tekin-Sitrava ve Işık (2018) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının hiç görsel temsil kullanmadığını belirtmişlerdir. Sınıf öğretmeni adayları, farklı gösterimler açısından yeterli tecrübeye sahip olmayabilirler. Tablo, grafik ve şekil çizimi konusunda gerekli bilgi eksikleri bulunabilir. Ayrıca problem kurulan kazanımlar

farklı gösterimlerin kullanmaya imkân verme bakımından sınırlılıklara sahip olabilir. Ancak problem kurarken şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili kazanım şekil kullanmaya çok müsait olmasına rağmen şekillerin kullanımı yok denecek kadar azdır. Kavramların imajlarını oluşturmada sorun yaşadıkları söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde kavramlar arası ilişkilendirme üst seviyede değildir. Problem kurma öğretimi sonrasında da kavramlar arası ilişkilendirmede artış olmamıştır. Bu konuda benzer olarak kavramlar arası ilişkilendirme becerilerinin düşük olduğu çalışmalara rastlanılmıştır (Özgen, 2013; Kenedi ve diğerleri, 2019). Hošpesová ve Tichá (2015) öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde kavramları anlamlandırmada sorun yaşadıklarını ifade etmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının (Özgen, 2013) 3.sınıf öğrencilerinin (Kenedi ve diğerleri, 2019) problem çözme sürecinde kavramları ilişkilendirme düzeyleri yeterli seviyede değildir. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adayları kurdukları problemlerde kavramları farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye oldukça az sayıda yer vermiştir. Bu sonuçları destekleyen çalışmalara rastlanılmıştır (Coşkun, 2013; Mhlolo, Venkat ve Alfani, 2012; Yavuz-Mumcu, 2018). Yavuz-Mumcu (2018) lise matematik öğretmeni adaylarının ilişkilendirme beceri testine verdikleri yanıtlarda kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirmeye pek rastlamamıştır. Benzer olarak sınıf ve matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde yeterince bu ilişkilendirmeye yer vermedikleri görülmüştür (Coşkun, 2013). Çelik ve Sağlam-Arslan (2012) sınıf öğretmeni adaylarının sözel, tablo, şekilsel gösterimler ve grafikler arasında geçiş yapabilme becerileri incelemiştir. En başarılı oldukları temsil geçişlerini sözelden grafiğe olduğu görülmüştür. Şekilden grafiğe geçiş ise en başarısız oldukları alandır. Grafik oluşturmaktan ziyade grafiği tespit etme konusunda daha başarılı olmuşlardır. Mhlolo ve diğerleri (2012) öğretmenler tarafından yapılan matematiksel ilişkilendirmelerin doğasını ve niteliğini, öğretmenlerin kullandıkları gösterimler yoluyla inceledikleri araştırmalarında söz konusu gösterimlerin çoğu zaman hatalı veya yüzeysel olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Çalışmanın sonucu ve sonuçları benzerlik taşıyan çalışmalar düşünüldüğünde öğretmen ve öğretmen adaylarının kavramları farklı

gösterimleri arasında ilişkilendirmede sorun yaşadıkları ifade edilebilir. Kavramların farklı gösterimleri arasındaki ilişkilendirme, kurulan problemlerin çözümünün analizi ile ortaya konulması daha doğru olabilir. Çünkü daha önceki çalışmalarda problemlere verilen yanıtlar üzerinden analiz yapılmıştır. Bundan dolayı kurulan problemlerde farklı gösterimler arası ilişkilendirme yeterli düzeyde tespit edilememiş olabilir. Ayrıca ilkökul düzeyindeki kavramların bu ilişkilendirmeye verdiği imkân da sınırlı olabilir.

Benzer olarak bu sonucu destekleyecek çalışmalara rastlanılmıştır. (Ardıç ve ark., 2019; Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017; Özgen, 2013; Yavuz-Mumcu, 2018). Öğretmen adayları uygulama öncesinde şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili kazanıma dair kurdukları problemlerde günlük hayatla ilişkilendirmede sorun yaşamışlardır. Öğretim sonrasında ise kurulan problemlerin biri hariç diğer problemlerde gerçek hayat bağlamı kullanılmıştır. Bu sonuçların aksine sınıf öğretmen adaylarının kurdukları problemleri (Albayrak, İpek ve Işık, 2006) ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin problem çözerken matematik bilgilerini (Kenedi ve diğerleri, 2019) günlük hayatla ilişkilendirmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Sınıf öğretmeni adayları kurdukları problemlerde farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye uygulama öncesi yer verilmemiştir. Uygulama sonrasında da farklı disiplinlerle ilişkilendirme çok az sayıda yer verilmiştir. Benzer olarak bu sonucu destekleyecek çalışmalara rastlanılmıştır (Coşkun, 2013; Özgen, 2013; Özgen, 2019; Yavuz-Mumcu, 2018). Aladağ ve Şahinkaya (2013) ile Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017) sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersini farklı disiplinler ile ilişkilendirmeye yönelik sınırlılıkları olduğunu belirtmiştir. Bu durumda öğretmen adaylarının bağlam bakımından matematiğin diğer disiplinlerdeki kullanımlarına hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir. Çünkü P4'te örneğin Fen bilimleri dersindeki '*Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder.*' kazanımı düşünüldüğünde sıvı ölçme birimleri suyun tasarrufu bağlamında kullanılabilirdi.

Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemler genel olarak benzetmeye dayalı matematiksel akıl yürütme gerektirmektedir. Uygulama sonrasında yaratıcı akıl yürütme gerektiren problem sayısında artış olsa da yeterli değildir. Başka bir deyişle öğretmen

adayları genelde basit hesaplamalar gerektiren rutin problemler kurmuşlardır. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirecek rutin olmayan problemler kurmada sorun yaşadıkları görülmüştür. Müfredatın uygulanmasında yardımcı bir materyal olan ders kitaplarında öğrenmeyi geliştirici rutin problemlerin dışında rutin olmayan problemlere de yer verilmelidir. Rutin olmayan problemler ile öğrencilerin özgün ve yaratıcı düşünceleri geliştirilir (Beghetto, 2017, s:987-988). Problem kurma ile yapılan çalışmalara benzer olarak bu çalışmada öğretmen adaylarının yaratıcı akıl yürütme gerektiren problemler kurmada zorlandıkları görülmüştür (Crespo, 2003; Crespo ve Sinclair, 2008; Işık ve Kar, 2012; Korkmaz ve Gür, 2006; Ulusoy ve Kepceoğlu, 2018). Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemler genelde tek adımlı, basit hesaplamalar içeren rutin problemlerdir (Crespo, 2003; Crespo ve Sinclair, 2008; Işık ve Kar, 2012; Korkmaz ve Gür, 2006; Serin, 2019). Ulusoy ve Kepceoğlu (2018) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerin bilişsel açıdan basit düzeyde olduklarını görmüştür. Çalışmanın sonucu ve benzer çalışmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının genelde düşünme becerilerinin geliştirecek yaratıcı akıl yürütme gerektiren rutin olmayan problem kurmada zorluk yaşadıkları söylenebilir.

Genel olarak sınıf öğretmeni adayları günlük hayatla ilişkili, sözel temsilin ağırlıkta olduğu rutin problemler kurmuşlardır. Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problem üzerinden matematiksel iletişim becerilerinde hata/eksiklerin olduğu görülmüştür. Kurdukları problemlerde matematiksel kavramları, sembolleri ve ifadeleri doğru kullanmakta sorun yaşadıkları söylenebilir. Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları problemlerde ilişkilendirme becerileri açısından geliştirilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel olarak üst seviyede düşünmeye sevk edecek problem kurma açısından yeterli olmadıkları görülmüştür. Bu durumdan dolayı sınıf öğretmeni adaylarının üst düzey düşünme becerilerinde yeterli olmadıkları ifade edilebilir. Öğretmen adaylarının kurdukları problemlerde matematiksel süreç becerilerinde görülen eksiklerin yeterince telafi edilememesi;

uygulanan problem kurma öğretiminin yapıldığı zamanın uygun olmamasından, içeriğinin yeterli olmamasından veya uzaktan eğitimle yapılmasından kaynaklanabilir.

### **ÖNERİLER**

Eğitim fakültelerinde sınıf öğretmeni adaylarının problem kurmayı deneyimlemeleri sağlanarak matematiksel süreç becerileri açısından nitelikli problemler kurması sağlanabilir. Matematik öğretimi dersinde matematik süreç becerilerine yer verilebilir.

Öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanılgıları, sembol kullanımındaki yanlışlıkları problem kurma ile tespit edilebileceğinden öğretmen eğitiminde problem kurma kullanılabilir. Problem kurma çalışmaları ile öğretmen adaylarının konu alan bilgileri ve müfredat bilgileri geliştirilebilir.

Sınıf öğretmen adaylarının matematiksel süreç becerileri açısından problem kurma durumları farklı sınıf seviyelerinde ve farklı öğrenme alanlarına ait kazanımlarla incelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Albayrak, M., İpek, A. S. ve Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Aladağ, E. ve Şahinkaya, N. (2013). Sosyal bilgiler ve sınıf adaylarının ve derslerin geneline yönelik bilgiler hakkında. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (1), 157-176.
- Beghetto, R.A. (2017). Lesson unplanning: toward transforming routine tasks into non-routine problems. *ZDM Mathematics Education* 49, 987–993.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0885-1>
- Bingölbali, E. ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183). <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9242-9>
- Cai, J., Chen, T., Li, X., Xu, R., Zhang, S., Hu, Y., ... & Song, N. (2020). Exploring the impact of a problem-posing workshop on elementary school mathematics teachers' conceptions on problem posing and lesson design. *International Journal of Educational Research*, 102, 101404, 1-12.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.02.004>
- Chapman, O. (2012). Prospective elementary school teachers' ways of making sense of mathematical problem posing. *PNA*, 6(4), 135 – 146.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243–270. doi: 10.1023/A:1024364304664
- Crespo, S. (2015). A collection of problem-posing experiences for prospective mathematics teachers that make a difference. *In Mathematical problem posing* (pp. 493-511). Springer, New York, NY.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 395-415. doi: 10.1007/s10857-008-9081-0
- Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir?: Sınıf içi uygulamalarından örnekler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Çelik, D. ve Sağlam-Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Çomarlı, S. K. Ve Özdemir, B. G. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına yönelik serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1600-1637.

- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: Development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101. doi: 10.1007/s10649-012-9449-z
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456.
- Hošpesová, A., & Tichá, M. (2015). Problem posing in primary school teacher training. In F. M. Singer, N. Ellerton, J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp. 433–447). New York: Springer.
- Işık, C., Işık, A., ve Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurguları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 39-49.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 190-214.
- Jäder, J., Sidenvall, J., & Sumpter, L. (2017). Students' mathematical reasoning and beliefs in non-routine task solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 759-776. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9712-3>
- Karaaslan, K.G. (2018). *Problem kurma yaklaşımıyla desteklenen bir matematik sınıfında öğrencilerin cebir öğrenmelerinin ve problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuzu, B. (2017). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri görevlerinin tür, bağlam, temsil biçimi ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80.
- Korkmaz, E., ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 65-74.
- Kılıç, Ç. (2013). Prospective primary teachers' free problem-posing performances in the context of fractions: An example from Turkey. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4), 677-686. doi: 10.1007/s40299-013-0073-1
- Kılıç, Ç. (2017). A new problem-posing approach based on problem-solving strategy: Analyzing pre-service primary school teachers' performance. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17, 771–789. <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.3.0017>

- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. London: Sage Publication.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2009). İlköğretim matematik dersi 6–8. sınıflar öğretim programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2020). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No: 15. Ankara: MEB.
- Mhlolo, M. K., Venkat, H., & Schafer, M. (2012). The nature and quality of the mathematical connections teachers make. *Pythagoras*, 33(1), 1-9.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- O'Brien, R. (2003). An overview of the methodological approach of action research. (Online). <http://www.wb.neVrobrien/papers/artinal.hUm>.
- Özay Köse, E. ve Gül, Ş. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 84-103. doi:10.17539/aej.90627
- Özdiner, M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin matematiksel ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Özgen, K. (2013). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *Education Sciences*, 8(3), 323-345. <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19811/211897>
- Özgen, K. (2016). A theoretical study on the mathematical connection. In *International Conference on Research in Education and Science* (pp. 220-230). Bodrum: ICRES Publishing.
- Özgen, K. (2019). The Skills of prospective teachers to design activities that connect mathematics to different disciplines, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 101-118. DOI: 10.17679/inuefd.363984
- Özpinar, İ ve Arslan, S. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel iletişim becerisine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *International Periodical*



- for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 12/17, p. 337-356 DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11930>
- Serin, M. K. (2019). Analysis of the problems posed by pre-service primary school teachers in terms of type, cognitive structure and content knowledge. *International Journal of Educational Methodology*, 5(4), 577-590. <https://doi.org/10.12973/ijem.5.4.577>
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in mathematics education*, 4(7), 518-525.
- Tekin Sitra, R. ve Işık, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GUJGEF)*, 38 (3), 919-947. doi: 10.17152/gefad.376470
- Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Ulusoy, F. ve Kepceoğlu, İ. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış problem kurma bağlamında oluşturdukları problemlerin bağlamsal ve bilişsel yapısı. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1910-1936. doi:10.29299/kefad.2018.19.03.004
- Usta, A., ve İpek, A. S. (2019). Türk ilköğretim matematik ders kitaplarında doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemlerin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 241-265. <https://dergipark.org.tr/en/pub/milliegitim/issue/51765/673209> adresinden erişildi.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://www.tdk.gov.tr/icerik/yazimkurallari/kisaltmalar/#:~:text=Kurulu%C5>
- Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 211-248. doi: 10.16949/turkbilmat.379891
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yorulmaz, A. ve Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *International Primary Education Research Journal*, 1(1), 8-16. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iperj/issue/36639/416916> adresinden erişildi.

## SUMMARY

### **Introduction**

Types of problems that teachers use in classes directly affect the quality of mathematics teaching. Studies conducted with primary school pre-service teachers indicate that the problems posed by the participants do not include high-level thinking skills that require reasoning (Crespo, 2003; Crespo & Sinclair, 2008; Işık, Işık ve Kar, 2011; Kılıç, 2013; Serin, 2019; Ulusoy ve Kepçeoğlu, 2018).

Different from others, this research aims to contribute to the literature considering the problems posed by primary school pre-service teachers in terms of mathematical process skills. Mathematical process skills were tried to be embodied before and after the problem posing teaching in the problems posed by the primary school pre-service teachers. Considering the importance of problem posing, in this study, free problem posing situations of primary school pre-service teachers in the field of testing and learning were examined in the context of mathematical process skills.

### **Method**

One of the qualitative research methods, action research was used in this study in order to examine free problem posing status of primary school pre-service teachers. 10 4th grade pre-service teachers participated in the research. Problem posing instruction was carried out through distance education in the 2020-2021 academic year. The data were obtained by the application of the problem posing test before and after the problem posing instruction. In the problem posing test, 4 problem posing situations related to four acquisitions belonging to learning field of testing were included. Suggestions are made on the point of including problem posing in the mathematics curriculum while preferring these 4 acquisitions.

### **Findings**

Before the problem posing instruction, plenty of errors/deficiencies were encountered in the use of mathematical concepts, symbols and expressions in the problems posed by the pre-service primary school teachers. Most of the errors were related to problems in calculating the perimeters of the shapes. Additionally, pre-service primary school teachers usually preferred verbal communication in the problems they posed. Association between concepts is not at a high level in the problems posed by the pre-service primary school teachers. Except for one of the problems posed after the application, other problems were associated with daily life experiences. Associating with different disciplines in the problems posed by the teachers was not included before the application. After the application, very few associations with different disciplines were performed. The problems posed by the teachers usually required mathematical reasoning based on analogy. In other words, pre-service teachers generally set up routine problems that required simple calculations.

### **Discussion and Conclusion**

A number of deficiencies observed in the study have emerged as confusion of the concepts of perimeter-area and mass-weight, use of notations that are not suitable for the student's level, incomplete use of mathematical expressions and incorrect spelling of mathematical symbols. It was observed that there are studies that may help deal with the issues encountered in terms of mathematical communication in the problems posed in this research (Hošpesová & Tichá, 2015;

Kılıç, 2013; Serin, 2019; Tekin-Sitrava & Işık, 2018). Use of graphic, table and visual/figure representations in addition to verbal representation after problem posing teaching were not sufficient even though they were used to some extent. Similarly, there are studies that support this result (Ellerton, 2013; Kılıç, 2013; Tekin-Sitrava & Işık, 2018). There was no significant increase in associating between concepts even after problem posing instruction. Similarly, studies indicating low ability to associate concepts have been found (Özgen, 2013; Kenedi et al., 2019). Primary school pre-service teachers of this study also had problems in associating their problems with different disciplines. There are also studies supporting this issue and reporting that teachers and pre-service teachers cannot associate mathematics with different disciplines (Coşkun, 2013; Özgen, 2013; Özgen, 2019; Yavuz-Mumcu, 2018). Considering the result of this research and similar others, it may be suggested that pre-service teachers do not have sufficient knowledge about the use of mathematics in other disciplines in terms of context.

Similarly, in studies conducted with problem posing, it has been observed that pre-service teachers have difficulties in posing problems that require creative reasoning (Crespo, 2003; Crespo & Sinclair, 2008; Işık & Kar, 2012; Korkmaz & Gür, 2006; Ulusoy & Kepceoğlu, 2018). In general, pre-service primary teachers posed routine problems related to daily life, in which verbal representation was predominant. It has been observed that there are errors/deficiencies in mathematical communication skills based on the problem posed by the pre-service primary teachers. It may be suggested that they have problems in using mathematical concepts, symbols and expressions correctly in the problems they pose. There are issues that need to be solved in terms of associating skills in the problems posed by pre-service classroom teachers. In addition, it was seen that the pre-service teachers were not sufficient in posing problems that would trigger thinking mathematically at a higher level.

## ORCID

Volkan Sayın  ORCID 0000-0002-7365-0050

Keziban Orbay  ORCID 0000-0002-7642-4139

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

## Destek ve Teşekkür Beyanı


Veri toplama sürecinde anket sorularını cevaplayan Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı'nda okuyan öğrencilere teşekkür ederiz.

### **Çatışma Beyanı**

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

### **Etik Kurul Beyanı**

Bu araştırma, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulunun 01.04.2021 tarih ve 11554 sayılı onayı ile yürütülmüştür. Araştırmanın literatür taraması ve veri toplanma kısımlarının yazım süreçlerinde bilimsel ve etik kurallara uyulmuş, ilgili yerlerde alıntılar kurallara uygun olarak yapılmıştır. Etik Kurul Onayı Belgesi Ek 1’de sunulmuştur.

	<b>AMASYA ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SOSYAL BİLİMLER ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU</b>
---	---

Ek-1

<b>Araştırmanın Başlığı : "Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Beceri Temelli Problem Kurma Durumlarının İncelenmesi"</b>	
<b>Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih</b>	16.03.2021
<b>Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih</b>	29.03.2021
<b>Karar tarihi</b>	29.03.2021

**SONUÇ**

1.	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul
2.	<input type="checkbox"/> Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	<input type="checkbox"/> Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad,soyad ve imzaları.

(Başkan)  
Doç. Dr. Songül KEÇEÇİ  
KURT

(Üye-Bşk Yardımcısı)  
Dr. Öğr. Üyesi Fatih CAN

(Üye)  
Dr. Öğr. Üyesi Melike BAŞ

(Üye)  
Dr. Öğr. Üyesi Kürşat EFE

(Üye)  
Dr. Öğr. Üyesi Davut AĞBAL

(Üye)  
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YILDIZ



