

# SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI PROBLEMİ KURMA BECERİLERİ VE MATEMATİK ETKİNLİĞİ GELİŞTİRME SÜREÇLERİ\*

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

**H. Beyza CANBAZOĞLU<sup>1</sup>, Kamuran TARIM<sup>2</sup>**

\* Bu çalışmanın bir bölümü 26-28 Eylül 2019 tarihlerinde Çeşme'de düzenlenen 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-4) Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1 Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, beyza.cnbzogl@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5596-5019.

2 Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, kamuran.tarim@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2048-5207.

Geliş Tarihi: 27.05.2020 Kabul Tarihi: 23.11.2020 DOI: 10.37669/milliegitim.743434

**Öz:** Araştırmanın amacı, ilkökul öğrencilerine yönelik sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı problemi kurma becerilerinin ve kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesidir. Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu, 61 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Araştırmada veriler öğretmen adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerinden ve yansıtıcı görüş belirleme formlarından toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmeni adaylarının çoğunlukla çokluk, kişisel bağlam ve durumları matematiksel olarak formülleştirme bileşenlerine yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurdukları belirlenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri; etkinlik öncesi yansımalar, etkinlik süreci ve etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme) olmak üzere üç tema altında ele alınmıştır. Bu doğrultuda sınıf öğretmen adaylarına lisans döneminde matematik öğretimi derslerinde matematik ve matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlayabilecekleri ders içerikleri hazırlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** matematik okuryazarlığı, problem kurma, matematik(sel) öğrenme etkinliği, sınıf öğretmeni adayı, ilkökul dönemi

## **ELEMENTARY PRE-SERVICE TEACHERS' MATHEMATICAL LITERACY PROBLEM POSING SKILLS AND PROCESSES FOR DEVELOPING A MATHEMATICAL ACTIVITY**

### **Abstract:**

The aim of the study was to evaluate the elementary pre-service teachers' ability to form a mathematical literacy problem for elementary school students and their reflective views on the development of a mathematical activity for the mathematics literacy problem they established. Case study model, one of the qualitative research patterns, was used in the research. The study group consists of elementary pre-service teachers. The data collection tools for this research were mathematics literacy problems and reflections written by pre-service teachers. According to the findings, it was determined that elementary pre-service teachers mostly established mathematics literacy problem related to quantity, personal context and formulating components. The reflective views of the elementary pre-service teachers about the development of mathematical activity for mathematics literacy were discussed under three themes as pre-activity reflections, activity process and post-activity reflections. In this context, course contents can be prepared for prospective classroom teachers, in which they can design activities for mathematics and mathematics literacy in their undergraduate mathematics teaching courses.

**Keywords:** mathematical literacy, problem posing, mathematics learning activity, pre-service elementary school teacher, elementary school

### **Giriş**

Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematik bilgilerini günlük yaşamlarında kullanmalarını esas almakta ve bu bilgilerini ne ölçüde gerçekleştirdiklerini ölçmeye çalışmaktadır. Ersoy'a (2003) göre okuryazarlık kavramlarından biri olan *matematik okuryazarlığı*, gelişen bilgi ve bilim toplumunda herkes için gerekli ve zorunludur. İlkokul matematik dersi öğretim programı ile ulaşılması hedeflenen amaçlardan en çok üzerinde durulan konulardan biri matematik okuryazarlığıdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Belirlenen bu amaçlar ile günlük yaşam içerisinde, matematiği anlayabilme ve kullanabilme gereksinimi önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda matematik eğitimi, matematik ve günlük yaşam arasında anlamlı ilişkilerin kurulduğu uygulamalara yönelmiş (Canbazoglu, Tarım ve Baypınar, 2019; De Corte, 2004; Kabael, 2019;

Kipatrick, 2001; Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001) ve matematik okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi kavranmaya başlamıştır.

Ülkelerin matematik okuryazarı birey yetiştirmedeki başarısı hakkında göstergelerden biri de uluslararası TIMSS [Trends in International Mathematics and Science Study] ve PISA [Programme for International Student Assessment] sınavlarıdır. TIMSS ve PISA değerlendirmesinde ülkelere göre başarı sıralamalarına bakıldığında, Türkiye'nin matematik ve matematik okuryazarlığı performansının katılımı ülkelerin çoğunun altında kaldığı ve başarı sıralamasında alt sıralarda yer aldığı belirlenmiştir (Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD], 2019a). Bu doğrultuda TIMSS ve PISA uygulamaları değerlendirildiğinde, Türkiye'deki öğrencilerin matematik ve matematik okuryazarlığı başarısının düşük olduğu görülmektedir (Mullis ve Martin, 2008; OECD, 2019a, 2019b). Hâlbuki okuryazarlık eğitimi temel eğitim döneminden başlamalıdır. Çünkü ülkemizde okul öncesi eğitim her birey için zorunlu olmadığından dolayı öğrenciler ilk defa matematik dersi ile ilkökul döneminde karşılaşmaktadırlar. Bu sebeple bireylere matematik okuryazarlığı kazandırılması açısından sınıf öğretmenleri büyük önem taşımaktadır. Ayrıca matematik okuryazarlığının gelişmesine katkı sağlayabilecek en önemli etkenlerden birinin öğretmenler olduğu ilgili alan yazında önemle vurgulanmaktadır (Altun ve Akkaya, 2014; Kabael ve Ata Baran, 2019; Lin ve Tai, 2015). Bu bağlamda matematik okuryazarlığı alanında Türkiye'nin elde ettiği sonuçları değiştirebilecek sınıf öğretmenlerine büyük görevler düşmektedir.

“21. yüzyılın öğretmeni nasıl olmalı?” sorusunu araştıran ABD'deki Holmes grubu (1986, 1990, 1995) öğrencinin performansını yükseltmek için kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı becerilerini ortaya koyan çalışmalar, daha kaliteli bir öğretmen yetiştirme programının hazırlanması açısından önemlidir. Çalışmalar, öğretmenin kaliteli bir eğitimdeki tartışılmaz önemini vurgularken, öğretmenlerin yeterli kalitede eğitime sahip olmadıklarını ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Killion ve Hirsh, 2001; Palardy ve Rumberger, 2008). Bu çalışmalara göre çoğu öğretmen lisans döneminde alması gereken eğitimi yeterli seviyede almamış ve öğretmenlik mesleğini yetkin bir şekilde yerine getirecek durumda olmadan mezun olmuştur (Palardy ve Rumberger, 2008). Bununla birlikte yapılan çalışmalar sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymaktadır (Baypınar, Tarım ve Keklik, 2015; Canbazoğlu, 2019; Tarım, Özsezer ve Canbazoğlu, 2017). Ülkemizde TIMSS ve PISA verileri üzerinden yayınlanan çalışmalar ile problem kurmaya yönelik çalışmalar olmasına rağmen sınırlıdır. Ortaokul ve lise düzeyinde matematik öğretmeni ve matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı problemi kurma becerilerinin incelendiği çalışmalar olmasına rağmen (Baştürk Şahin ve Altun, 2019; Demir ve Altun, 2018; Gürbüz, 2014; Özgen, 2019; Şahin ve Başgül, 2018) temel eğitimi içine alan sınıf öğretmeni adaylarının, matematik okur-

yazarlığı problemi kurma ve kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik matematik etkinliği geliştirmelerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. TIMSS, PISA uygulamaları ve MEB raporları, Türkiye'deki öğrencilerin matematiksel becerileri anlamında temel düzeyde olduğuna işaret etmektedir (MEB, 2019; Mullis ve Martin, 2008; OECD, 2019a, 2019b). Problem kurmaya yönelik yapılan çalışmalar ise rutin veya rutin olmayan soruları kullansa da, günlük yaşamla ilişkilendirilmiş matematik ve günlük yaşam arasında bağ kuran çalışmalardan uzaktır (Bayazit ve Kınap Dönmez, 2017; Dağ ve Şahin, 2019; Tekin Sitrava ve Işık, 2018, 2018). Bu doğrultuda yapılacak bu çalışmanın önemli yanı, en etkili ve en temel eğitimin verildiği ilkokuldan itibaren öğretmen adaylarının bu tür bir başka deyişle matematik okuryazarlığı problemi kurmalarını sağlayarak, gelecekte yapacakları matematik derslerinde matematik okuryazarlığını geliştirecek türde sorular kullanma eğilimi göstermeleri için yol gösterici olmaktır. Problem kurma çalışmaları, bireylerin matematiksel deneyimlerinin doğasını ve yönünü yansıtan bir ayna gibidir. (van den Brink, 1987). Ayrıca problem kurma çalışmaları ile bireylerin yaratıcı ve yansıtıcı düşünme becerileri ortaya çıkmakta (Kilpatrick, 1987; Silver, 1997; Yuan ve Sriraman, 2010) ve problem çözme yetenekleri gelişmektedir (Cai, 1998; English, 1997; Grundmeier, 2003). Matematik okuryazarlığı, bir anlamda bireylerin problem çözme yeteneği (Garfunkel, 2013) olduğundan, problem kurma çalışmaları ile bireylerde matematik okuryazarlığına yönelik bir farkındalık ve beceri kazandırılacağı düşünülmektedir. Çünkü birey matematik okuryazarlığı problemi kurarken, matematik okuryazarlığını oluşturan boyutları dikkate almalıdır. Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının ilkokul öğrencilerine yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurma etkinlikleri sırasında matematik okuryazarlığına yönelik kapsamlı bir farkındalık geliştirebileceği düşünülmüştür. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### **PISA Bağlamında Matematik Okuryazarlığı Teorik Çerçevesi**

PISA matematik değerlendirme çerçevesi, öğrencilerin matematik okuryazarlığının değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım tanımlamaktadır. PISA araştırması, öğrencilerin gerçek yaşamdaki durumlar ve sorunlarla karşı karşıya kaldıklarında matematiği kullanabilme becerisini değerlendirmektedir. Bu değerlendirme çerçevesi oluşturulurken dört temel boyut dikkate alınmaktadır (OECD, 2019a). Matematik okuryazarlığı problemlerinin boyutları Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Matematik okuryazarlığı problemlerinin boyutları (OECD, 2019a)

Matematik Okuryazarlığı Boyutları	Kategoriler
Matematiksel İçerik Alanları	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Çokluk</li> <li>▪ Değişim ve İlişkiler</li> <li>▪ Uzay ve Şekil</li> <li>▪ Belirsizlik ve Veri</li> </ul>
Genel İçerik Alanları (Gerçek Yaşam Bağlıları)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kişisel</li> <li>▪ Mesleki</li> <li>▪ Toplumsal</li> <li>▪ Bilimsel</li> </ul>
Matematiksel Süreçler	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durumları matematiksel olarak formülleştirme</li> <li>▪ Matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma</li> <li>▪ Matematiksel çıktılar yorumlama, uygulama ve değerlendirme</li> </ul>
Matematiksel Süreçlerin Temelini Oluşturan Matematik Becerileri	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ İletişim</li> <li>▪ Matematikleştirme</li> <li>▪ Gösterim</li> <li>▪ Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme</li> <li>▪ Problem Çözme Stratejisi Tasarlama</li> <li>▪ Sembolik, Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma</li> <li>▪ Matematiksel Araçları Kullanma</li> </ul>

Aşağıda matematik okuryazarlığı problemlerinin boyutlarına dair detaylı açıklamalara yer verilmiştir. Bu açıklamalar OECD (2019a) ve MEB (2019) raporundan yararlanılarak özetlenmiştir.

1. **Matematiksel içerik alanları:** Matematiksel içerik alanları; sayısal olayları veya durumları, sayısal ilişkileri ve örüntüleri içeren *çokluk*; değişkenler arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin modelleştirilmesi sırasında kullanılması gereken cebirsel bilgi ve anlayışı kapsayan *değişim ve ilişkiler*; uzamsal ve geometrik çalışmaları içeren *uzay ve şekil*; olasılıkları, istatistiksel durumları ve olayları içeren *belirsizlik* kategorilerinden oluşmaktadır.
2. **Genel içerik alanları (gerçek yaşam bağları):** *Kişisel bağlam*, bireyin kendisi, ailesi ve yaşlarıyla ilgili etkinliklere odaklanmaktadır. *Mesleki bağlam*, iş hayatı odaklı problemlerdir. *Toplumsal bağlam*, bireyin içinde yaşadığı topluluğa odaklanan problemlerdir. *Bilimsel bağlam*, bilim ve teknoloji bağlantılı matematik uygulamaları ile ilgili problemlerdir.

3. **Matematiksel süreçler:** *Durumları matematiksel olarak formülleştirme*, bireylerin problem durumlarını anlaması, değişkenleri belirlemesi, analiz etmesi ve çözüm sürecinde matematiksel bilgi ve becerilerini kullanabilme yeterliklerini ortaya koymaktadır. *Matematiksel kavram, olgu ve süreçleri kullanma*, bireylerin matematiksel olgu, kavram ve işlemleri karar verme süreçlerinde nasıl kullandıklarını ifade etmektedir. *Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme*, bireylerin matematiksel sonuç, çözüm veya kararlarını, gerçek yaşam problemleri içinde yorumlayabilme yeterliklerini ortaya koymaktadır.
4. **Matematiksel süreçlerin temelini oluşturan matematik becerileri:** *İletişim*, bireyin ifadeleri, soruları, görevleri veya verilenleri okuması, yeniden kodlaması ve yorumlaması, sorunu anlamak, netleştirmek ve formüle etmek için önemli adımlardır. *Matematikleştirme*, gerçek dünyada karşılaşılabilecek bir problemi matematiksel forma dönüştürebilme sürecini ifade etmektedir. *Gösterim*, matematiksel durumların, olayların ve nesnelerin betimlenmesinde kullanılmaktadır. Bir çalışmayı sunmak için denklem, formül, diyagram, tablo, resim, grafik ve görsel araçlar gibi çeşitli gösterimlerin seçilmesi, yorumlanması, dönüştürülmesi gösterim becerisi olarak değerlendirilmektedir. *Akıl yürütme ve kanıt gösterme*, problemleri oluşturan unsurları belirleme, bu unsurları ilişkilendirme, çıkarımlar yapma, verilenleri doğrulama, önerme ve çözümlerin doğruluğunu sağlama süreçlerini içermektedir. *Problem çözme stratejisi tasarlama*, problemleri çözmek üzere matematiksel kavramları ve işlemleri kullanmak için bir strateji seçmek ve bu stratejiyi uygulamayı ifade edilmektedir. *Sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma*, matematiksel sembol ve gösterimleri anlama, yorumlama ve kullanma davranışlarının bir bütünüdür. *Matematiksel araçları kullanma*, matematiksel araçlar; ölçme aletleri, hesap makineleri ve gittikçe daha yaygın olan bilgisayar tabanlı araçları içermektedir.

PISA matematik okuryazarlığı çerçevesi yukarıda da belirtildiği gibi matematiksel içerik alanları, genel içerik alanları (gerçek yaşam bağlamları), matematiksel süreçler ve matematiksel süreçlerin temelini oluşturan matematik becerileri olmak üzere dört temel boyuttan oluşmaktadır. Bu doğrultuda bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının ilkokul öğrencilerine yönelik kurdukları matematik okuryazarlığı problemleri, PISA tarafından belirlenen matematik okuryazarlığı problemlerinin boyutları çerçevesinde (matematiksel içerik alanları, genel içerik alanları (gerçek yaşam bağlamları), matematiksel süreçler) değerlendirilecektir. Matematiksel süreçlerin temelini oluşturan matematik becerileri, problem çözme sürecinde ortaya çıkmaktadır (OECD, 2019a). Bundan dolayı matematik okuryazarlığı problemi oluşturulurken matematiksel içerik alanları, genel içerik alanları (gerçek yaşam bağlamları) ve matematiksel süreçler temelinde ele alındığı için öğretmen adaylarının kurdukları problemler, bu üç boyut çerçevesinde değerlendirilecektir.

### Yansıtıcı Görüşleri Belirlemeye Yönelik Teorik Çerçeve

Artzt ve Armour-Thomas (1999) öğretmenlerin matematik öğretimi uygulamalarına ilişkin yansıtıcı görüşlerini belirlemek için bilişsel bir model geliştirmişlerdir. Bu model üç aşamadan ve sekiz adımdan oluşmaktadır. Yansıtıcı düşünme modelinin aşamaları ve adımları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Yansıtıcı düşünme modeli aşamaları ve adımları (Artzt ve Armour-Thomas, 1999)

Yansıtıcı Düşünme Modeli Aşamaları	Yansıtıcı Düşünme Modeli Adımları
Etkinlik Öncesi Yansımalar	İçeriğin Bilgisi Pedagoji Bilgisi (Öğretim Yaklaşımı)
Etkinlik Süreci	Öğretmenin Etkinlikteki Rolü Öğrencilerin Etkinlikteki Rolü Beklenen Güçlükler
Etkinlik Sonrası Yansımalar (Öz-Değerlendirme)	Alternatif Süreçler Deneyimler Kaynaklar

Etkinlik öncesi evresinde öğretmenlerden oluşturdukları etkinliğin amaçlarını ve etkinliği uygularken hangi öğretim yaklaşımını kullanacaklarını belirlemeleri istenmektedir. Etkinlik süreci evresinde öğretmenlerden, uygulama sürecine yönelik öğretmen ve öğrenci rollerini ve bu süreçte ortaya çıkabilecek güçlükleri belirlemeleri beklenmektedir. Etkinlik sonrası yansımalar evresi ise kullanılabilir alternatif yaklaşımların neler olabileceği, etkinliği tasarlama sürecindeki deneyimleri ve kullandıkları kaynakların belirlenmesine yöneliktir. Bu doğrultuda bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurma becerilerinin yanı sıra kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri bu model çerçevesinde değerlendirilecektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik kurdukları matematik okuryazarlığı problemleri nasıldır?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının, kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri nelerdir?

### Yöntem

Araştırmanın deseni, bir grup veya olayı derinlemesine inceleme ve analiz etme olarak tanımlanan nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak belirlen-

miştir (Yin, 2017). Durum çalışmalarında betimleyici bir soruya (Ne oluyor veya ne oldu?) ya da açıklayıcı bir soruya (Bir şeyler nasıl veya neden oldu?) yanıt aranmaktadır (Yin, 2017). Bu doğrultuda araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurma becerilerinin yanı sıra kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin nasıl olduğu sorusuna yanıt arandığı için durum çalışması tercih edilmiştir.

### **Çalışma Grubu (Katılımcılar)**

Araştırmanın çalışma grubunu sınıf öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Türkiye'nin güneyinde yer alan bir devlet üniversitesinde, üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 61 sınıf öğretmeni adayı araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcıları, ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemindeki temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Bu çalışmada ölçüt, sınıf öğretmeni adaylarının üçüncü sınıf olarak belirlenmesidir. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının seçilme nedeni, sınıf öğretmenliği programında matematik öğretimi dersinin bu düzeyde yer almasıdır. Bunun yanında, bu ders kapsamında öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı öğretimi yapılarak, onların problem kurma becerileri ve matematik etkinliği geliştirme süreçleri değerlendirilmektedir.

### **Verilerin Toplanması**

Matematik öğretimi dersinde sınıf öğretmeni adaylarına dört haftalık matematik okuryazarlığı eğitimi verilmiştir. Bu eğitim kapsamında, matematik okuryazarlığı boyutları hakkında bilgi verilmiş, matematik okuryazarlığı problemleri incelenerek, problem çözme ve kurma çalışmaları yapılmıştır. Aynı zamanda matematik ders ve etkinlik kitaplarında yer alan problemler, matematik okuryazarlığı bağlamında incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Eğitim süreci kubaşık öğrenme kümeleri oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Dört haftalık süreç tamamlandıktan sonra öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı problemi kurmaları (ilkokul öğrencilerine uygun) ve kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerinden birini seçerek kubaşık öğrenme kümeleri ile birlikte bir matematik etkinliği hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Bu süreç iki hafta sürmüş, öğretmen adayları toplamda iki matematik okuryazarlığı problemi ve kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerinden birini seçerek kubaşık öğrenme kümeleri ile birlikte birer matematik etkinliği tasarlamışlardır. Ardından sınıf öğretmeni adaylarının geliştirmiş oldukları etkinlikleri ve etkinliği hazırlama sürecinde edindikleri deneyimlerini bireysel olarak değerlendirmelerini sağlamak amacıyla yansıtıcı görüş belirleme formu yazılı olarak yöneltilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

*Öğretmen adayları tarafından kurulan matematik okuryazarlığı problemleri:* Sınıf öğretmeni adaylarına matematik okuryazarlığı eğitimi verildikten sonra, matema-



tik okuryazarlığı problemi kurmaları istenmiştir. Bu süreç iki haftalık ders periyodunu kapsamaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adayları iki kere matematik okuryazarlığı problemi kurmuşlardır. Öğretmen adaylarının kurdukları bu iki matematik okuryazarlığı problemleri, matematik okuryazarlığı problemlerinin boyutları bakımından incelenerek veriler toplanmıştır.

**Yansıtıcı görüş belirleme formu:** Sınıf öğretmeni adaylarından, kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik matematik etkinliği geliştirdikten sonra yansıtıcı görüşleri alınmıştır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik matematik etkinliği tasarlama sürecindeki yansıtıcı görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla Artzt ve Armour-Thomas (1999) tarafından oluşturulan öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme adımları kullanılmıştır. Bu kapsamda yansıtıcı görüş belirleme formu için araştırmacılar tarafından, bu model çerçevesinde yer alan süreçler esas alınarak on adet açık uçlu soru oluşturulmuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının geliştirmiş oldukları etkinlikleri ve etkinliği hazırlama sürecindeki yansımalarını değerlendirmelerini sağlamak amacıyla açık uçlu sorular yazılı olarak yöneltilmiştir.

Yansıtıcı görüş belirleme formunda yer alan soruların, araştırmacının amaçlarına uygunluğu ve anlaşılır nitelikte olup olmadığını değerlendirmesi için nitel araştırma alanından bir uzman ve matematik eğitimi alanından bir uzmandan görüşler alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda sorular üzerinde bazı düzenlemeler yapılarak yansıtıcı görüş belirleme formuna son şekli verilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarına yöneltilen açık uçlu sorulara birkaç örnek *“Etkinliği öğrencilere yaptırmak için size göre, en etkili öğretim yaklaşımı nedir? Neden bu seçimi yaptınız? Açıklayınız.”*, *“Bu etkinliği öğrencilere yaptırırken ne tür sorunlarla karşılaşabileceğinizi düşünüyorsunuz? Açıklayınız.”*, *“Etkinliği tasarlama sürecinde, edindiğiniz deneyimler size ne öğretti? Etkinliği tasarlama sürecinde eksikliklerinizi veya yeterliliklerinizi fark ettiniz mi? Fark ettiyseniz bunlar nelerdir? Açıklayınız.”* olarak verilebilir.

### Verilerin Analizi

Verilerin analizi sürecinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yöntemine göre, toplanan veriler daha önceden belirlenen temalara göre düzenlenir ve yorumlanır (Miles ve Huberman, 2016). Bu doğrultuda öğretmen adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerine, OECD (2019a) tarafından belirlenen matematik okuryazarlığı bileşenlerine göre betimsel analiz yapılmıştır. Öğretmen adayları tarafından kurulan matematik okuryazarlığı problemleri *“matematiksel içerik alanları, genel içerik alanları (gerçek yaşam bağlamları), matematiksel süreçler”* boyutlarına göre kategorilere ayrılmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerinin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Öğretmen adaylarının bir matematik etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimlere ilişkin yansıtıcı görüşlerine Artzt ve Armour-Thomas (1999) tarafından oluş-

turulan öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme adımlarına göre betimsel analiz yapılmıştır. Tema ve kategoriler, Artzt ve Armour-Thomas'ın (1999) çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Kodlar ise araştırmacılar tarafından oluşturulmuş ve ilgili tema ve kategorilerin altında sunulmuştur. Elde edilen veriler tablolar halinde düzenlenerek gösterilmiş ayrıca öğretmen adaylarının görüşlerinin aktarılmasında doğrudan alıntılara tırnak içinde yer verilmiştir. Katılımcıların görüşlerinin aktarılmasında, öğretmen adaylarına 1'den 61'e kadar sayılar verilmiş ve sayıların yanlarına sınıf öğretmeni adayı olduğunu gösteren harfler yazılmıştır [SÖA10, görüşünden alıntı yapılan onuncu öğretmen adayı olduğunu göstermektedir].

### **Bulgular**

Sınıf öğretmeni adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurma becerilerinin ve kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerini inceleyen bu araştırmada bulgular, çalışmanın alt problemlerine göre sunulmuştur. Birinci alt problem öğretmen adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerinin belirlenmesini gerektirmektedir. İkinci alt problem ise öğretmen adaylarının, kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerini ortaya koymaya yöneliktir.

### **Sınıf Öğretmeni Adaylarının İlkokul Öğrencilerine Yönelik Kurdukları Matematik Okuryazarlığı Problemleri**

Sınıf öğretmeni adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik farklı boyutlarda matematik okuryazarlığı problemi kurdukları belirlenmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemleri; matematiksel içerik alanları, genel içerik alanları (gerçek yaşam bağlamları) ve matematiksel süreçler boyutları ve bu boyutların kategorileri kapsamında ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemleri Tablo 3'de sunulmuştur.

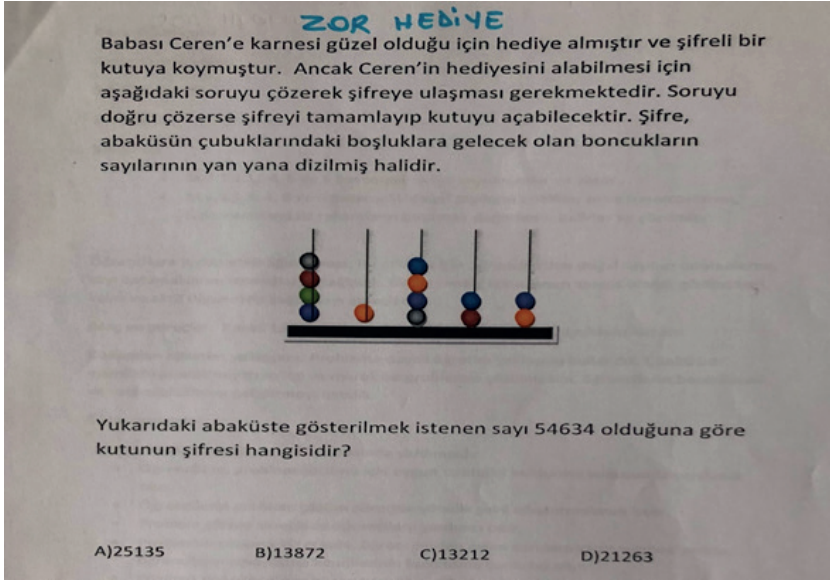
**Tablo 3.** Öğretmen adaylarının kurduğu matematik okuryazarlığı problemlerinin dağılımı

Matematik Okuryazarlığı Boyutları	Kategoriler	f	%
Matematiksel İçerik Alanları	Çokluk	84	68.85
	Uzay ve Şekil	21	17.21
	Değişim ve İlişkiler	9	7.37
	Belirsizlik ve Veri	8	6.55
Toplam		122	100
Genel İçerik Alanları (Gerçek Yaşam Bağlamları)	Kişisel	85	69.97
	Bilimsel	21	17.21
	Mesleki	8	6.55
	Toplumsal	8	6.55
Toplam		122	100
Matematiksel Süreçler	Durumları matematiksel olarak formülleştirme	97	79.50
	Matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma	25	20.49
	Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme	0	0.00
	Toplam		122

Tablo 4 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel içerik alanına yönelik çokluk (%68.85) konu alanında daha fazla problem kurduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adayları, *uzay ve şekil* (%17.21), *değişim ve ilişkiler* (%7.37) ile *belirsizlik ve veri* (%6.55) konu alanlarında daha az problem kurmuştur.

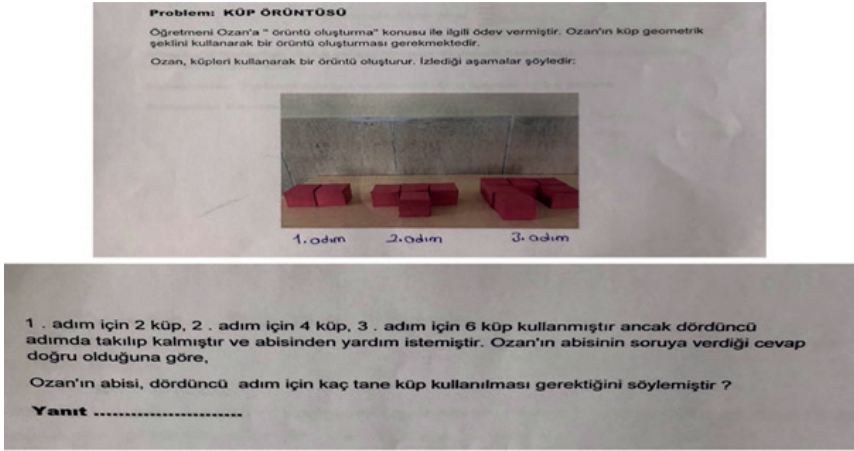
Genel içerik alanında (gerçek yaşam bağlamları) sınıf öğretmeni adaylarının *kişisel bağlam* (%69.97) kategorisinde daha fazla problem kurduğu görülmüştür. Ayrıca *bilimsel bağlam* (%17.21), *mesleki bağlam* (%6.55) ve *toplumsal bağlam* (%6.55) kategorilerinde daha az problem kurdukları belirlenmiştir.

Matematiksel süreçler bileşeninde sınıf öğretmeni adaylarının *durumları matematiksel olarak formülleştirme* (%79.50) kategorisine yönelik daha fazla problem kurdukları belirlenirken, *matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma* kategorisinde ise daha az (%36.66) problem kurabildikleri görülmüştür. Bununla birlikte *matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme* kategorisine yönelik problem kurmadıkları belirlenmiştir. Bu doğrultuda aşağıda sınıf öğretmeni adaylarının kurduğu matematik okuryazarlığı problem örneklerinden bazılarına yer verilmiştir.



Resim 1. SÖA58' in kurmuş olduğu matematik okuryazarlığı problemi

Sınıf öğretmeni adayı (SÖA58), zor hediye adlı matematik okuryazarlığı probleminde ilkökul öğrencilerinin kullanmış olduğu matematiksel araçlardan olan abaküs kullanımı ile bir matematik okuryazarlığı problemi kurmuştur. Problemden belirli sayıda boncukların yer aldığı bir abaküs ve istenen sayı verilerek, öğrencinin şifreyi bulması istenmiştir. Öğrencilerin bu problemi çözerken, sayıların anlamını kavrayabilmesi ve aritmetik işlemleri kullanması gerektiği için problemin *nicelik* matematiksel içerik alanına yöneliktir. Bununla birlikte problem, Ceren isimli bir bireyden yola çıkılarak bir başka deyişle bireyin kendi yaşantısı ile ilgili bir problem oluşturulduğu için *kişisel bağlam* genel içerik alanında yer almaktadır. Son olarak problem, *durumları matematiksel olarak formülleştirme* sürecine yöneliktir. Şifreyi çözebilmek için abaküsteki boşluklara gelecek olan sayıları ifade eden şifre bir başka deyişle model, formüle edilecektir.



Resim 2. SÖA42' nin kurmuş olduğu matematik okuryazarlığı problemi

Sınıf öğretmeni adayı (SÖA42), küp örüntüsü adlı matematik okuryazarlığı probleminde, geometri öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan geometrik örüntüler alanında problem kurmuştur. Öğrencilerin bu problemi çözerken, örüntüyü oluşturan adımlar arasındaki ilişkiyi belirlemesi ve bu ilişki doğrultusunda dördüncü adımı bulması gerektiği için problem *değişim ve ilişkiler* matematiksel içerik alanına yöneliktir. Ayrıca problem, Ozan isimli bir bireyden yola çıkılarak oluşturulduğu ve Ozan'ın problem durumunu çözülmesi gerektirdiği için *kişisel bağlam* genel içerik alanında yer almaktadır. Son olarak problemde örüntüler arasındaki matematiksel yapılar belirlenerek bir örüntü modeli oluşturulacağı için problem *durumları matematiksel olarak formüleleştirme* sürecine yöneliktir.

### Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri

Sınıf öğretmeni adayları ilkökul öğrencilerine yönelik kurdukları her bir matematik okuryazarlığı problemi için matematik etkinliği tasarlayarak bu süreçteki yansıtıcı görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının yansıtıcı görüşleri, "etkinlik öncesi yansımalar", "etkinlik süreci" ve "etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme)" temaları altında toplanmıştır. Oluşan tema, kategori ve kodların dağılımları Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4.** Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Etkinlik Öncesi Yansımalar	İçeriğin Bilgisi	Sayılar ve İşlemler Geometri Ölçme Veri İşleme
	Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı	İşbirliğine Dayalı Öğrenme Buluş Yolu ile Öğrenme Yapılandırmacı Yaklaşım
Etkinlik Süreci	Öğretmen Rolü	Rehber Dönüt Verme Değerlendirme
	Öğrenci Rolü	Problemi Anlama İlişki Kurma Model Oluşturma Uygun Stratejiyi Bulma Problemi Çözme Çözümü Değerlendirme
	Beklenen Güçlükler	Problemi Anlama İlişki Kurma Model Oluşturma Uygun Stratejiyi Bulma Problem Çözme Sınıf Mevcudu Öğrenci Özellikleri
Etkinlik Sonrası Yansımalar (Öz-Değerlendirme)	Alternatif Süreçler	Öğretim Yaklaşımını Değiştirme Benzer Problem Oluşturma
	Deneyimler	Zorluk: Problem Kurma Zorluk: Etkinlik Planlama Zorluk: Materyal Tasarlama Farkındalık: Alan Bilgisi
	Kaynaklar	Erişim Ağları

Etkinlik öncesi evresinde öğretmen adaylarından, oluşturdukları etkinliğin amaçlarını ve etkinliği uygularken hangi öğretim yaklaşımını kullanacaklarını belirlemeleri

istenmektedir. Etkinlik süreci evresinde, uygulama sürecine yönelik öğretmen ve öğrenci rollerini ve bu süreçte ortaya çıkabilecek güçlükleri belirlemeleri beklenmektedir. Etkinlik sonrası yansımalar evresi ise kullanılabilir alternatif yaklaşımların neler olabileceği, etkinliği tasarlama sürecindeki deneyimleri ve kullandıkları kaynakların belirlenmesine yöneliktir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının yansıtıcı görüşleri bağlamında “etkinlik öncesi yansımalar”, “etkinlik süreci” ve “etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme)” temaları ortaya çıkmıştır.

#### **“Etkinlik Öncesi Yansımalar” Teması**

**İçeriğin bilgisi kategorisi:** İçeriğin bilgisi kategorisi, etkinliğin hangi öğrenme alanı ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda sınıf öğretmeni adayları etkinliklerini, ilkökul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda oluşturduklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları etkinliklerini “sayılar ve işlemler”, “geometri”, “ölçme” ve “veri işleme” alt öğrenme alanları bağlamında tasarlamışlardır.

**Pedagoji bilgisi: Öğretim yaklaşımı kategorisi:** Pedagoji bilgisi: Öğretim yaklaşımı kategorisi, etkinliği öğrencilere yaptırmak için en etkili öğretim yaklaşımını ve öğretmen adaylarının neden bu seçimi yaptıklarını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda tasarlanan etkinliklerde öğretmen adayları “işbirliğine dayalı öğrenme”, “yapılandırmacı yaklaşım” ve “buluş yolu ile öğrenme” yaklaşımlarını tercih ettiklerini görüşlerinde belirtmişlerdir. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

*Buluş yolu ile öğrenme. Çünkü öğrenci merkeze alınır ve öğrencinin bireysel gözlem ve deneyimleriyle problem çözülür. (SÖA12)*

*Öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşması ve bilgiyi kendisinin yapılandırmasını istediğimiz için yapılandırmacı yaklaşımı seçtik. (SÖA24)*

*İşbirliğine dayalı öğrenmedir. Çünkü sorunun tek bir cevabı olmadığı beyin fırtınası yaparak herkes kendi fikrini söyleyip, farklı cevapları hangi farklı yansıtıcı yollarla elde ettiklerini söyleyebilir. (SÖA46)*

#### **“Etkinlik Süreci” Teması**

**Öğretmen rolü kategorisi:** Öğretmen rolü kategorisi, öğretmenin etkinliği uygulama sürecindeki kendi rolünü bir başka deyişle öğretmenin yapması gerekenlerini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden öğretmen rolü olarak “rehber”, “dönüt verme” ve “değerlendirme” kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

*Problemın anlaşılmasına yardımcı olur. ... Süreçte öğrencilere rehber olur (SÖA26)*

*Ortaya çıkan çözümü öğrencilerle değerlendirmek. (SÖA49)*

*...Öğrencilere geri bildirim verir. (SÖA37)*

**Öğrenci rolü kategorisi:** Öğrenci rolü kategorisi, etkinliğin uygulanma sürecindeki öğrenci rollerini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden öğrenci rolü olarak “problemi anlama”, “ilişki kurma”, “model oluşturma”, “uygun stratejiyi bulma”, “problemi çözme” ve “çözümü değerlendirme” kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

*Problemin anlaşılması sürecinde beyin fırtınası yapar. (SÖA18)*

*Problemdeki öğeler arasında ilişki kurarak problemi çözmektir. (SÖA57)*

*Problemde yer alan dönme dolabın, dönme hızını ve süresini hesaba katarak hangi aralıkta olduğunu bulabilmek. (SÖA41)*

*Problemin çözümü için uygun matematiksel işlemi oluşturur. (SÖA61)*

*Problemin çözümüne ulaşmak için uygun stratejiyi bulur. (SÖA23)*

*Çözümü değerlendirir. (SÖA32)*

**Beklenen güçlükler kategorisi:** Beklenen güçlükler kategorisi, etkinliğin uygulanma sürecindeki olası güçlükleri ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden beklenen güçlükler kategorisine yönelik “problemi anlama”, “ilişki kurma”, “uygun stratejiyi bulma”, “model oluşturma”, “problemi çözme”, “sınıf mevcudu” ve “öğrenci özellikleri” kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

*Problemi doğru anlamayabilir. (SÖA24)*

*Model oluşturma sürecinde sorun yaşanabilir. Ev sembolünün 5 evi temsil etmesini nasıl yansıtacağımı zor bulabilir. (SÖA46)*

*Öğrenci problemi çözmek için sayıları ve sayıların değerlerini, diğer sayılarla arasındaki ilişkiyi, büyüklük küçüklük eşitlik yakınlık ilişkisini tam olarak açıklayamayabilir. (SÖA58)*

*Öğrenci, problemin çözümü için uygun stratejiyi bulamayabilir. (SÖA60)*

*Öğrenci işlem hataları yapabilir. (SÖA5)*

*Sınıf mevcudu kalabalık olduğunda, öğretmenin bütün öğrencilerle ilgilenmesi zorlaşabilir. (SÖA39)*

*... yaşlarına bağlı olarak gelişimsel özelliklerinden dolayı işbirliği içinde çalışmakta zorlanabilirler. (SÖA13)*



### “Etkinlik Sonrası Yansımalar” Teması

**Alternatif süreçler kategorisi:** Alternatif süreçler kategorisi, etkinliğin uygulanması sürecindeki durumlar göz önüne alınarak, alternatif süreçlerin neler olabileceğini ifade etmektedir. Başka bir deyişle öğretmen adaylarına, dersi tekrar öğretecek olsalar neleri değiştirebilecekleri sorulmuştur. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden “öğretim yaklaşımını değiştirme” ve “benzer problem oluşturma” kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

*Başka bir değişim ve ilişkiler alanında, kişisel bağlamda ve formüle etme kategorilerinde problem çözdürülebilir. (SÖA45)*

*Dersi tekrar öğretecek olsaydım, yapılandırmacı yaklaşım yerine işbirlikli öğrenme yaklaşımını kullanırdım. Böylece grupla etkileşim halinde daha iyi öğrenirlerdi ve hatta materyali de kendileri hazırlayabilirlerdi. (SÖA37)*

**Deneyimler kategorisi:** Deneyimler kategorisi öğretmen adaylarının, etkinliği tasarlama sürecindeki deneyimlerini ve yaşantılarını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adayları matematik okuryazarlığı problemi kurma, etkinlik ve materyal tasarlama sürecinde zorluk yaşadıklarını görüşlerinde belirtmişlerdir. Ayrıca matematik öğretimindeki alan bilgisi yetkinliklerini ve eksikliklerini fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

*Soruyu anlama ve çözme sürecinde somut materyalin çok etkili olduğunu fark ettim. Öğrenciyi süreç içine katarak öğrenmenin kalıcı olduğunu gördüm. Günlük yaşamla ilişkilendirilmesi öğrencinin isteğini artırabileceğini fark ettim. (SÖA8)*

*Problem oluştururken zorluk çektik. Abaküs ile ilgili problemler oluşturmak istedik ancak genelde problem halinde olan sorular yoktu. O yüzden problem oluşturma aşaması zorlayıcıydı. (SÖA10)*

*PISA’daki sorular incelendi. Programdaki kazanımlardan yararlanıldı. Kazanıma yönelik matematik okuryazarlığı problemi yazılmasında zorlandım. (SÖA33)*

*Etkinliği tasarlarken ilk başta biraz zorlandık ve pratik fikirler yerine hep zoru düşündük. Şimdiye kadar pek fazla etkinlik yapmadığımız için neyi nasıl yapacağımız bizi çok düşündürdü. (SÖA27)*

*Materyal tasarlamada zorlandığımı fark ettim. (SÖA52)*

**Erişim ağları kategorisi:** Erişim ağları kategorisi öğretmen adaylarının, etkinliği tasarlama sürecinde hangi kaynaklardan yararlandıklarını ifade etmektedir. Öğretmen adayları problem kurma ve etkinlik tasarlama sürecinde, TIMSS, PISA ve MEB’in

erişim ağlarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğretmen adayları PISA ve TIMSS sınavları sonucunda internette yayınlanan kaynaklarda matematik okuryazarlığı problemlerini bulabildiklerini, ders kitaplarında matematik okuryazarlığı problemlerinin yer almadığını söylemişlerdir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Öğretmen adayları, matematiksel içerik bileşenine yönelik çokluk konu alanında daha fazla problem kurarken; *değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil ile belirsizlik ve veri* konu alanlarında daha az problem kurmuşlardır. Genel içerik alanları (gerçek yaşam bağlamları) bileşeninde öğretmen adaylarının *kişisel bağlam* kategorisinde daha fazla problem kurarken; *bilimsel bağlam, mesleki bağlam ve toplumsal bağlam* kategorilerinde daha az problem kurdukları belirlenmiştir. Matematiksel süreçler bileşeninde öğretmen adaylarının *durumları matematiksel olarak formülleştirme* kategorisine yönelik daha fazla, *matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma* kategorisine yönelik ise daha az problem kurabildikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının *matematiksel çıktılarını yorumlama, uygulama ve değerlendirme* kategorisine yönelik hiç problem kurmadıkları görülmüştür. Bu bulgular öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Şahin ve Başgül (2018) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının en fazla içerik bakımından çokluk, bağlam bakımından kişisel ve mesleki ve matematiksel süreçler bakımından durumları matematiksel olarak formülleştirme sürecine yönelik problemler kurdukları belirlenmiştir. Benzer şekilde Özgen (2019) tarafından yapılan çalışmada da matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarının kişisel ve mesleki bağlama yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurdukları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak yapılan çalışmalarda (Baştürk-Şahin ve Altun 2019; Demir ve Altun, 2018; Gürbüz, 2014) öğretmen adaylarının belli kalıpların dışına çıkarak matematik okuryazarlığına uygun problem kurmakta zorlandıklarını özellikle matematiksel çıktılarını yorumlama, uygulama ve değerlendirme süreç becerisini gerektiren problemlerin tasarlanmasında genel olarak zorlanıldığını belirtmektedir.

Çokluk konu alanı ile öğrenciden beklenen matematiksel hesaplamalar, tahminler ve zihinsel hesaplamalar yapabilmesidir. Formülleştirme süreci ile öğrenciden beklenen ise değişken, sembol, şekil ve model kullanarak durumların matematiksel olarak gösterilmesidir. Bir başka deyişle bu tür matematik okuryazarlığı problemleri, temel düzeyde matematik bilgisi ve işlem becerisi gerektirmektedir (OECD, 2019a). Bu bağlamda öğretmen adaylarının çoğunlukla sadece sayısal hesaplamaların yapıldığı çokluk konu alanına ve matematiksel sürecin ilk basamağı olan formülleştirme sürecine yönelik problemler kurmaları ile PISA ve TIMSS sınavlarında ülkemizdeki öğrencilerin başarılı olduğu alanlar paralellik göstermektedir. Bir başka deyişle bu sonuç ülkemizin bu konudaki genel başarısının alt düzeylerde olmasına ilişkin açıklamalara ışık tutabilecek bir kanıt olabilir. Ek olarak TIMSS 2011 ve 2015 uygulamasında matematik alanında dördüncü sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun henüz orta düzey

yetenek seviyesine erişemeyerek alt düzeyde yer aldığı belirlenmiştir (OECD, 2016). Bu alt düzey TIMSS 2011 ve 2015 yeterli düzeyi aralıklarına göre ‘öğrenciler matematiğe yönelik başlangıç düzeyindeki bilgiye sahiptir’ şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2014, 2016). Alt düzeyde yer alan öğrenciler, tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmektedirler. Basit bar grafiği ve tabloyu okuyabilir ve tamamlayabilirler. Benzer şekilde PISA 2018 sonuçlarına göre Türkiye, matematik okuryazarlığında OECD ortalamasının bir düzey altında olup ikinci yeterli düzeyinde yer almaktadır (OECD, 2019a). İkinci düzeye erişmiş olan öğrenciler, temel algoritmaları, formülleri ya da işlem yollarını kullanabilirler. Doğrudan bir biçimde akıl yürütebilirler ve sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler.

Öğretmen adaylarının farklı düzeylerde problem kurmada yaşadıkları zorlukların bir sebebi de öğretmen adaylarının bu problem türlerine aşina olmamaları (Demir ve Altun, 2018; Gürbüz, 2014) ve bu anlamda deneyim eksikliklerinin olduğu düşünülmektedir. Bu sebep, öğretimin yaşamla ilişkilendirilmekten yoksun olarak yürütüldüğünü vurgulayan Altun ve Akkaya’nın (2014) görüşü ile paralellik göstermektedir. Bu anlamda matematik okuryazarlığı bilgi ve becerilerinin, öğrencilere öğretim süreci içerisinde kazandırılması için öncelikle öğretmenlerin dolayısıyla öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir (Altun ve Akkaya, 2014; Kabaal ve Ata Baran, 2019; Lin ve Tai, 2015).

Yapılan araştırmalar, ders kitaplarının matematik okuryazarlığı problemi kurmada etkili olduğunu vurgulamaktadır (Demir, 2015; Demir ve Altun, 2018). Ancak literatürde, ders kitaplarındaki matematik okuryazarlığı problemlerinin yeterli düzeyde olmadığı bundan dolayı öğretmenlerin yardımcı kaynak kitaplara ihtiyaç duyduğu vurgulanmaktadır (Baştürk-Şahin, 2015; Baştürk-Şahin ve Altun, 2019; İskenderoğlu ve Baki, 2011). Bu bağlamda öğretmen adaylarının çoğunlukla alt düzeylere yönelik matematik okuryazarlığı problemleri kurmalarında ders ve etkinlik kitaplarının bir etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmalarını ve varsayımımızı destekler nitelikte olan çalışmamızdaki öğretmen adaylarının görüşü ise matematik okuryazarlığına yönelik problem bulmada zorluk yaşamalarıdır. Öğretmen adayları matematik okuryazarlığına yönelik problemlerin ders kitaplarında yeterince yer olmadığını, sadece PISA ve TIMSS sınavları sonucunda erişim ağlarında yayınlanan kaynaklarda matematik okuryazarlığı problemleri bulduklarını vurgulamışlardır.

Saenz (2009) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının bağlamsal sorularda bir başka deyişle gerçek yaşam problem durumlarında, kavramsal ve işlemsel olanlara göre daha çok güçlük çektiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde bu alanda yapılan diğer çalışmalarda da, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve farkındalıklarının yeterli düzeyde olmadığı vurgulanmaktadır (Demir, 2015; Kabaal ve Ata Baran, 2019; Kabaal ve Barak, 2016; Şefik ve Dost, 2016; Tarım, Özsezer ve Canbazoglu, 2017). Matematik okuryazarlığının tanımı itibarıyla (OECD, 2013) her sorusunun içeriğinde *bağlam* yer almaktadır. Bu durumda, söz konusu çalış-

manın bu sonucu, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı alanında bir takım eksikliklerinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı problemi kurma sürecinde yetersiz olmasının bir başka nedeninin, sınıf öğretmenliği lisans programındaki temel matematik ve matematik öğretimi derslerinde, matematik okuryazarlığı bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönelik ders içeriklerinin olmamasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu süreçte sınıf öğretmenliği programının matematik derslerini, günlük yaşamla ilişkilendirmesi ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık becerilerini geliştirilmesi yönünde desteklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Şefik ve Dost'un (2016) çalışmasında öğretmen adayları matematik okuryazarlığı kavramının hangi bilgi ve becerileri içerdiğini bilmedikleri için matematik okuryazarlığı dersine ihtiyaç duyduklarını vurgulamışlardır. Bununla birlikte Yenilmez ve Ata (2013) tarafından yapılan çalışmada lisans düzeyinde seçmeli ders olarak matematik okuryazarlığı dersi verilmesinin, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı bilgilerini, yeterli algılarını ve farkındalıklarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Widjaja (2011), PISA ve TIMSS sorularının öğretmen adaylarının günlük yaşam bağlamında matematiği deneyimlemelerinin sağlanması açısından oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca Altun ve Akkaya (2014) ile Widjaja (2011) çalışmalarında, öğretmen yetiştirme programlarının sınıf öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarını geliştirmesi yönünde desteklenmesi gerektiğini belirtmektedirler. Fakat ülkemizde öğretmen yetiştirme programlarında matematik okuryazarlığı, TIMSS ve PISA sınavları konusunda bilgilendirme içeren, TIMSS, PISA ve matematik okuryazarlığı sorularını incelemeye fırsat veren zorunlu ve seçmeli dersler bulunmamaktadır. Öğretim programlarının önemli bir parçası olan seçmeli dersler; öğrencilerin duyuşsal (ilgi, tutum), bilişsel (bilgi, beceri) ve sosyal gelişimlerinde rol oynamaktadır (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2008). Bu doğrultuda matematik okuryazarlığı dersinin sınıf öğretmeni yetiştirme programında yer alması önerilebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının kurdukları matematik okuryazarlığı problemlerine yönelik matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri, etkinlik öncesi yansımalar, etkinlik süreci ve etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme) temaları altında değerlendirilmiştir. Etkinlik öncesi yansımalar evresinde sınıf öğretmeni adayları, matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda matematik etkinlikleri oluşturmuşlardır. Yapılan çalışmalar öğretim sürecinde, öğretmenlerin öğretim programı bilgilerinin önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır (An, Kulm ve Wu, 2004; Remillard, 2005). Bu doğrultuda Toprak, Uğurel ve Tuncer (2014) tarafından yapılan çalışmada belirtilen öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama sürecinde çoğunlukla matematik öğretim programındaki konulardan ve kazanımlardan yararlandığı sonucu, araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Etkinlik öncesi yansımalar evresindeki bir diğer bulgu ise öğretmen adaylarının etkinliği uygulamak için belirledikleri öğretim yaklaşımlarına yönelik görüşleridir. Öğretmen adaylarının kul-

landıkları öğretim yaklaşımları “işbirliğine dayalı öğrenme”, “buluş yolu ile öğrenme” ve “yapılandırmacı yaklaşım” olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca öğretmen adayları bu öğretim yaklaşımlarının uygulanması sürecinde ise öğretmenin rehber, öğrencinin aktif rolüne yönelik görüşlerde bulunmuşlardır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının seçtikleri öğretim yaklaşımları ve rolleri incelendiğinde, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları ve süreçleri tercih ettikleri görülmektedir. Elde edilen bu sonuç, matematik dersi için tasarlanan etkinliklerin, öğrenci merkezli olmasını savunan Özgen’in (2017) görüşünü destekler niteliktedir. Ayrıca bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik etkinliği tasarlama sürecinde öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarını tercih etmesi Hacıömeroğlu (2018) ile Toprak, Uğurel ve Tuncer (2014) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile de paralellik göstermektedir. Yapılan çalışmalar tasarlanan etkinliklerin belirlenen hedeflere ulaşmasında, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının etkili olduğunu vurgulamaktadır (Bukova Güzel ve Alkan, 2004). Ayrıca etkinlik sürecinde Laugier ve Dumon’a (2003) göre öğrencilerin, öğretmenin rehberliğinde sürece katılmaları ve verilen problemi çözmeleri gerekmektedir.

Öğretmen adayları etkinliğin uygulanması sürecinde çoğunlukla öğrenciden kaynaklı güçlüklerin yaşanabileceğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin bireysel özelliklerinden ve sınıf mevcudunun kalabalık olması etkenlerinden dolayı etkinlik sürecinde güçlükler çıkabileceğini vurgulamışlardır. Bozkurt ve Kuran (2016) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin öğrenci özellikleri ve sınıfların kalabalık olması gibi etkenlerin matematik etkinliklerini uygulama noktasında güçlük yaşanmasına sebep olduğunu belirtmeleri, araştırmamız sonucunda elde edilen bulguyu destekler niteliktedir. Bu bağlamda bir etkinliğin hazırlanmasında öğretmenden beklenen, verilen etkinlikleri öğrencilerin bireysel özelliklerini dikkate alarak düzenlemesidir (Toprak, Uğurel ve Tuncer, 2014).

Öğretmen adayları etkinliği tasarlama sürecinde matematik okuryazarlığı problemi kurma, etkinlik planlama ve materyal tasarlama süreçlerinde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları görüşlerinde matematik öğretimindeki alan bilgisi yetkinliklerini ve eksikliklerini fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar etkinlik tasarlanmanın, öğrenme için yararlı ancak tasarlama açısından zor bir aktivite olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır (Séré ve Beney, 1997). Bununla birlikte öğretmenlerin matematik etkinliği tasarlamada güçlük yaşadığını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Bal, 2008; Bozkurt ve Kuran, 2016; Uğurel, Bukova Güzel ve Kula, 2010). Uğurel, Bukova Güzel ve Kula (2010) etkinliğin geliştirilme süreci ve öğrenme-öğretme sürecinin “neresinde?” ve “nasıl?” uygulanabileceği gibi noktaların öğretmenler, öğretmen adayları ve eğitimcilerin en çok güçlük yaşadığı hususlar olduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışmaları destekler nitelikte olan çalışmamızdaki öğretmen adaylarının görüşü ise deneyim eksikliğidir. Sınıf öğretmeni adayları bu süreçte zorlanmalarının sebebi olarak, deneyim eksikliğini vurgulamışlardır. Yapılan çalışmalar da öğretmen adaylarının etkinlik kavramına ilişkin görüş ve deneyimlerinin az

olduğu, edindikleri alan ve mesleki bilgiler konusunda yeterince deneyim sahibi olmadıklarını ortaya koymaktadır (Bozkurt, 2012; Chalies, Bruno-Meard, Meard ve Bertone, 2010; Hacıömeroğlu ve Şahin Taşkın, 2010; Uğurel, Bukova Güzel ve Kula, 2010).

Sonuç olarak sınıf öğretmeni adaylarının ilkökul öğrencilerine yönelik matematik okuryazarlığı problemi kurma becerilerinin ve kurdukları matematik okuryazarlığı problemine yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerini inceleyen bu çalışmanın bulgularından yola çıkarak, sınıf öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı bilgi, beceri ve farkındalığı kazandırabilmek için lisans döneminde matematik okuryazarlığı dersinin, seçmeli ders olarak açılması önerilebilir. Öğretmen adayları deneyim eksikliği nedeniyle etkinlik tasarlama sürecinde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına lisans döneminde matematik öğretimi derslerinde matematik ve matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlayabilecekleri ders içerikleri hazırlanabilir. Çalışmada matematik okuryazarlığına yönelik problemlerin ders kitaplarında yeterince yer olmadığı, sadece PISA ve TIMSS sınavları sonucunda internette yayınlanan kaynaklarda matematik okuryazarlığı problemleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç doğrultusunda, matematik okuryazarlığı problemlerinin matematik ders kitaplarında daha fazla yer alması sağlanabilir. Bununla birlikte öğretmenlere kaynak olabilecek matematik okuryazarlığı problemlerinin yer aldığı basılı, görsel ve işitsel kaynaklar ilkökul literatürüne kazandırılabilir. Ayrıca bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının, etkinlik tasarlama sürecine yönelik yansıtıcı görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda yapılandırılmış görüşmelerle öğretmen adaylarının görüşlerinin altında yatan sebepler daha derin bir şekilde incelenebilir. Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarıyla yürütülmüştür. Benzer çalışmalar çalıştaylar şeklinde uygulamalı olarak öğretmenlerle de yapılabilir. Son olarak yapılan çalışma nitel bir araştırma olduğu için gelecekte karma desen çalışmaları gerçekleştirilebilir.

## Kaynakça

- ALTUN, M., & AKKAYA, R. (2014). Matematik öğretmenlerinin PISA matematik soruları ve ülkemiz öğrencilerinin düşük başarı düzeyleri üzerine yorumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-34.
- AN, S., KULM, G., & WU, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the US. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.
- ARTZT, A. F., & ARMOUR-THOMAS, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3), 211-235.
- AYDOĞDU İSKENDEROĞLU, T., & BAKI, A. (2011). Classification of the questions in an 8th grade mathematics textbook with respect to the competency levels of PISA. *Education and Science*, 36(161), 287-301.

- BAL, A. P. (2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 53-68.
- BAŞTÜRK-ŞAHİN, B. N. & ALTUN, M. Matematik öğretmeni adaylarının ürettiği matematik okuryazarlığı problemlerinin matematiksel süreçler bağlamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 146-161.
- BAŞTÜRK-ŞAHİN, B. N. (2015). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin ders dokümanı hazırlama süreçlerinin incelenmesi*. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmış yüksek lisans tezi), Bursa.
- BAYAZİT, İ., & KIRNAP DÖNMEZ, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130-160.
- BAYPINAR, K., TARIM, K., & KEKLİK, G. (2015). İlköğretim öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2015(21), 846-870.
- BOZKURT, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 101-115.
- BOZKURT, A., & KURAN, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulama ve etkinlik tasarlama deneyim ve görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 377-398.
- BUKOVA GÜZEL, E., & ALKAN, H. (2004). *Matematik öğretiminde geliştirilen öğrenme etkinlikleri ile yapılandırmacı yaklaşımın örnekleme*. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- CAI, J. (1998). An investigation of US and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 10(1), 37-50.
- CANBAZOĞLU, H. B. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı ve farkındalıklarının geliştirilmesine yönelik etkinlik temelli bir uygulama*. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Adana.
- CANBAZOĞLU, H. B., TARIM, K., & BAYPINAR, K. (2019). Matematik okuryazarlığı. G. Hacıömeroğlu ve K. Tarım (Ed.), *Matematik öğretiminin temelleri: Ortaokul* (s. 457-496). Ankara: Anı Yayıncılık.
- CHALIES S., BRUNO-MEARD, F., MEARD, J., & BERTONE, S. (2010). Training preservice teachers rapidly: The need to articulate the training given by university supervisors and cooperating teachers. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 767- 774.
- DAĞ, S. A., & ŞAHİN, H. K. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 12-23.
- DE CORTE, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning mathematics from instruction. *Applied Psychology*, 53, 279-310.
- DEMİR, F. (2015). *Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi*. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmış doktora tezi), Bursa.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Problemi Kurma Becerileri ve Matema...

- DEMİR, F., & ALTUN, M. (2018). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 19-41.
- EĞİTİMİ ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI [EARGED]. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi*. Ankara: MEB Yayınları.
- ENGLISH, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34(3), 183-217.
- ERSOY, Y. (2003). *Matematik okuryazarlığı-II: Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler*. Retrieved May 24, 2020, from <http://www.matder.org.tr/matematik-okuryazarligi-iihedefler-gelistirilecek-yetiler-ve-beceriler/>
- GARFUNKEL, S. (2013). *For all practical purposes mathematical literacy in today's world*. New York: W. H. Freeman and Company.
- GRUNDMEIER, T. A. (2003). *The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: Investigating teachers' beliefs and characteristics of posed problems*. University of New Hampshire (Unpublished doctoral dissertation), Durham, NH.
- GÜRBÜZ, M. Ç. (2014). *PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi*. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Bursa.
- HACİÖMEROĞLU, G. (2018). Teaching the emoji generations: examining the role of reflections on the student teachers' development of a mathematical activity. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(1), 11-22.
- HACİÖMEROĞLU, G., & ŞAHİN-TAŞKIN, Ç. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi yeterlik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 539-555.
- HOLMES GROUP. (1986). *Tomorrow's teachers*. East Lansing, MI: Author.
- HOLMES GROUP. (1990). *Tomm's schools: Principles for the design of professional development schools*. East Lansing, MI: Author.
- HOLMES GROUP. (1995). *Tomorrow's schools of education*. East Lansing, MI: Author.
- KABAE, T. (2019). Matematik okuryazarlığı ve PISA. Kabael, T. (Ed.), *Matematik Okuryazarlığı ve PISA* (s. 11-43). Ankara: Anı Yayıncılık.
- KABAE, T., & ATA BARAN, A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı performanslarının ve matematik okuryazarlığına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 51-67.
- KABAE, T., & BARAK, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 321.
- KILLION, J., & HIRSH, S. (2001). Continuous learning: Top-quality professional development is key to teacher effectiveness. *American School Board Journal*, 188(5), 36-38.
- KILPATRICK, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from. *Cognitive Science and Mathematics Education*, 123-147.



- KILPATRICK, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational studies in mathematics*, 47(1), 101-116.
- KILPATRICK, J., SWAFFORD, J., & FINDELL, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- LAUGIER, A. & DUMON, A. (2003). Résolution de problème et pratique expérimentale: Analyse du comportement des élèves en début de seconde. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4(3), 335-352.
- LIN, S. W., & TAI, W. C. (2015). Latent class analysis of students- mathematics learning strategies and the relationship between learning strategy and mathematical literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 3(6), 390-395.
- MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB] (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi.
- MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB]. (2014). *TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 4. sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı yenilik ve eğitim teknolojileri genel müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB]. (2016). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu 4. sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB]. (2018). İlkokul matematik (1-4. Sınıflar) dersi öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MULLIS, I. V., & MARTIN, M. O. (2008). *Overview of TIMSS 2007*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [OECD]. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [OECD]. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [OECD]. (2019a). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT [OECD]. (2019b). *PISA 2018 results volume I: What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.
- ÖZGEN, K. (2017). Matematiksel öğrenme etkinliği türlerine yönelik kuramsal bir çalışma: Fonksiyon kavramı örnekleme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1437-1464.
- ÖZGEN, K. (2019). Problem-posing skills for mathematical literacy: The sample of teachers and pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 84, 177-212.
- PALARDY, G. J., & RUMBERGER, R. W. (2008). Teacher effectiveness in first grade: The importance of background qualifications, attitudes, and instructional practices for student learning. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 30(2), 111-140.

- REMILLARD, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.
- SAENZ, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123-143.
- SÉRÉ, M. G. & BENEY, M. (1997). Le fonctionnement intellectuel d'étudiants réalisant des expériences: Observation de séances de travaux pratiques en premier cycle universitaire scientifique. *Didaskalia*, 11, 75-102.
- SILVER, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 29(3), 75-80.
- ŞAHİN, Ö., & BAŞGÜL, M. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının PISA problemi kurma becerilerinin incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 4(2), 128-148.
- ŞEFİK, Ö., & DOST, Ş. (2016). Secondary preservice mathematics teachers' views on mathematical literacy. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 320-338.
- TARIM, K., ÖZSEZER, M. S., & CANBAZOĞLU, H. B. (2017). An investigation of pre-service primary school teachers' mathematical literacy levels and perceptions of mathematics. *Current Trends in Educational Sciences*, 99-113.
- TEKİN SITRAVA, R., & IŞIK, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 919-947.
- TEKİN SITRAVA, R., & IŞIK, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının seçme ve kavrama ile ilgili problem kurma durumlarında kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 767-781.
- TOPRAK, Ç., UĞUREL, I. & TUNCER, G. (2014). Öğretmen adaylarının geliştirdikleri matematik öğrenme etkinliklerinin seçilen konu, amaç, uygulama şekli bileşenleri açısından analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 39-59.
- UĞUREL, I., BUKOVA GÜZEL, E., & KULA, S. (2010). Matematik öğretmenlerinin öğrenme etkinlikleri hakkındaki görüş ve deneyimleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 103-123.
- VAN DEN BRINK, J. (1987). *Children as arithmetic book authors*. For the Learning of Mathematics, 7(2), 44-47.
- WIDJAJA, W. (2011) Towards mathematical literacy in the 21st century: Perspectives from Indonesia. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 1(1),75-84.
- YENİLMEZ, K., & ATA, A. (2013). Matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterliliğine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2), 1803-1816.
- YIN, R. K. (2017). *Durum çalışması araştırması uygulamaları* (Çev. İ. Günbayı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- YUAN, X., & SRIRAMAN, B. (2010). *An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem posing abilities*. Rotterdam: Sense Publishers.