





## Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi<sup>1</sup>

### The Investigation of Middle School Students' Problem Posing Strategies

Sayfa | 45

Mustafa Zeki AYDOĞDU , Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, mzekiaydogdu@trakya.edu.tr

Elif TÜRNÜKLÜ , Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, elif.turnuklu@deu.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 2 Ocak 2023  
**Kabul tarihi - Accepted:** 10 Şubat 2023  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Haziran 2023

<sup>1</sup> Bu çalışma birinci yazarın Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde tamamladığı doktora tezinden üretilmiştir.

Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215



**Öz.** Problem kurma; verilen bir durumdan, yaşanan bir deneyimden yeni bir problem oluşturma sürecidir. Problem kurma, problem çözme becerileriyle oldukça yakın ilişkili olup problem çözme becerisinin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Bu araştırmada matematik dersinin önemli alanlarından biri olan geometri öğrenme alanında ortaokul öğrencilerinin problem kurma stratejileri incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada yöntem olarak ise nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma İstanbul ili Küçükçekmece ilçesinde bulunan 14 farklı ortaokulda öğrenim gören farklı sınıf düzeyinden toplam 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri "Problem Kurma Etkinlikleri" ve "Görüşme Formu" ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde nitel veri analizi tekniklerinden içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurarken on üç farklı problem kurma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin en çok kullandıkları problem kurma stratejileri Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi ve Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi olurken öğrencilerin en az kullandıkları problem kurma stratejileri Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi ve Duygusal Yaklaşım Stratejisi olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Problem kurma, problem kurma stratejileri, ortaokul öğrencileri, Geometri.

**Abstract.** Problem posing is the process of creating a new problem from a given situation or from a lived experience. Problem posing is closely related to problem-solving skills and contributes to the development of problem-solving skills. In this research we investigated the problem posing strategies of middle school students on geometry learning, one of the most important areas of the mathematics. The study was carried out with 160 students from 14 different middle schools and different grades in Kucukcekmece district of Istanbul. In the research, from qualitative research methods a I case study was used as a method. The data of the study were collected by "Problem Posing Activities" and "Interview Form". In the analysis of the data obtained from the research, content analysis from qualitative data analysis techniques were used. In accordance with the evidence of the research, it was determined that students used thirteen different problem posing strategies while posing problems. The most frequently used problem posing strategies used by the students were the Daily Life Adaptation Strategy and the Drawing a Figure and Posing the Problem According to this Figure Strategy; whereas the problem posing strategies that the students used the least were the Backward Checkout Strategy and the Emotional Approach Strategy.

**Keywords:** Problem posing, problem posing strategies, middle school students, Geometry.

## Extended Abstract



**Introduction.** . In recent years, as a result of the changes and developments in the fields of science and technology, both personal and social needs and the innovations and developments in learning and teaching methods have affected and changed the expected roles of individuals. This change and development has made it necessary to educate individuals who produce knowledge and use this knowledge in life effectively, who can solve problems and have critical thinking skills. In this context, the aim of the curriculums prepared in recent years is not only to teach the mathematics etc. as a lesson but also to educate individuals who can use the knowledge they have, who can question, think critically, solve problems and to prepare these individuals for society. Another problem encountered in the learning process is problem posing. Problem posing is the process of creating a new problem from a given situation or from a lived experience. Problem posing is closely related to problem-solving skills and contributes to the development of problem-solving skills. For this reason, many countries have included problem posing in mathematics education programs. Our country has also gained its share from these developments and has included problem posing in the education programs prepared in recent years.

When examining both national and international literature, it is seen that most of the problem posing studies in mathematics education are gathered in certain topics such as problem-posing skills, classification of posed problems. Although there are studies about the problem posing strategies in the literature, it is seen that most of these studies are centred upon the field of algebra and numbers learning, they are generally made with teacher and teacher candidates, and the studies done at the middle school level are only carried out on a single grade level. On the other hand, it is seen that there are some problem posing studies in the field of geometry learning, but they are few. When these studies are examined, it is understood that most of the studies are problem posing studies which are done with dynamic geometry software. In the literature, it is seen that there is no study covering the whole of the middle school levels in the field of geometry learning and revealing the problem posing strategies of students. For this reason, in the research we investigated the problem posing strategies of middle school students on geometry learning, one of the most important areas of the mathematics.

**Method.** In the research, from qualitative research methods a special case study was used as a method. In the research, semi-structured interview was conducted in order to determine the problem posing strategies. The data of the study was collected by "Problem Posing Activities" and "Interview Form". In the analysis of the data obtained from the research content analysis from qualitative data analysis techniques were used. The study was carried out with 160 students from 14 different middle schools and different grades in Kucukcekmece district of Istanbul.

**Results.** In accordance with the evidence of the research, it was determined that students used thirteen different problem posing strategies while posing problems. The most frequently used problem posing strategies used by the students were the Daily Life Adaptation Strategy and the Drawing a Figure and Posing the Problem According to this Figure Strategy; whereas the problem posing strategies that the students used the least were the Backward Checkout Strategy and the Emotional Approach Strategy.

**Discussion and conclusion.** In the research, the most important reasons for most of the middle school students' having trouble in posing mathematically sufficient problems while posing geometry problems are shown as; students' having little experience or no experience; not knowing what the



problem meant and the perception they have about problem solving. Based on these results of the research, suggestions for the development of geometry problem posing skills of middle school students were presented.

## Giriş

Matematik öğrenme ve öğretme sürecinde karşımıza çıkan durumlardan biri problem kurmadır. Problem kurma; bireyin karşılaştığı durumlardan, yaşantılarındaki deneyimlerden yeni bir



problem oluşturma sürecidir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2009). Silver'a (1994) göre, problem kurma; verilen matematiksel durumun daha derinlemesine anlaşılması amacıyla yeni problemler yazılması süreci ve bir problemin çözüm sürecinde yeniden düzenlenerek ortaya yeni bir problem çıkarılmasıdır. Problem kurma ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde ortak nokta olarak verilen problem durumuna uygun yeni bir problem ortaya koyma sürecine vurgu yapıldığı görülmektedir. Öğrencilerin problem kurarken de problem çözüme olduğu gibi bir süreçten geçtiği düşünülmektedir. Problem kurma sürecinde öğrencileri etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden biri de öğrencinin problem kurma sürecinde uygun problem kurma stratejisini seçip kullanması olabilir. Bunun dayandırıldığı nokta ise bireyin problem kurarken kullanacağı stratejiye göre oluşturacağı problemin farklılık gösterebilmesi ve bireyin kullanacağı stratejinin problem kurma sürecinde matematiği nasıl kullandığını görmesine olanak sağlayabilmesidir. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem kurma yaklaşımının yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir bilişsel faaliyet olduğu düşünülmektedir (Rosli ve ark., 2015). Birçok araştırmacı matematik öğretim programlarında problem kurmanın da problem çözüme gibi önemli bir bileşen olduğunu bu nedenle de matematiksel aktivitelerin merkezinde problem oluşturma etkinliklerinin olması gerektiğini dile getirmiştir (Crespo, 2003; Osana ve Pelczer, 2015). Mallart ve arkadaşları (2018), öğretmenlerin problem çözüme basamaklarından problemi anlama basamağında öğrencilerin günlük yaşamlarına uygun problemler oluşturarak problemleri anlamalarını kolaylaştırabileceklerini ifade etmiştir. Araştırmacılar sınıf ortamlarında gerçekleştirilen problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin konuyu öğrenmelerini olumlu etkilediğini ve öğrencilere birçok öğrenme fırsatı oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Crespo ve Sinclair, 2008; Kılıç, 2013; Leung ve Silver, 1997). Altun (2001) problem kurma becerisine sahip öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutumunu artacağını, korku ve kaygısının azalacağını ve bu öğrencilerin problemleri gözünde büyütmeceklerini ifade etmiştir. Problem kurma becerisine sahip bireyler bu becerileri sayesinde akranlarından farklı düşünceler ortaya koyabilmektedirler (Kojima ve ark., 2009). Problem oluşturma çalışmaları öğrencilerin problemi anlamayla alakalı alt boyutlardaki problemi ifade etme, problemle ilgili niteliksel akıl yürütme ve problemi görselleştirme becerilerini önemli oranda geliştirmektedir (Cankoy ve Darbaz, 2010). Araştırmacılar problem kurmanın, problem çözüme ile bağlantılı olup öğrencilerin problem çözüme becerilerinin gelişimine de katkı sağladıklarını ifade etmektedirler (Cai ve Hwang, 2002; Cankoy ve Darbaz, 2010). Silver ve Cai (1996), problem kurma yaklaşımının, öğrencilerin problem çözüme becerilerine katkı sağlamasının yanında derse karşı tutumlarını, kavramlara ait algılarını ve düşünme biçimlerini de gözlemeye olanak tanıdığına dikkat çekmiştir. Bunun yanında problem kurmanın öğrencilerin matematiği anlamalarına yardım ettiğini de ifade etmiştir.

Türkiye, birçok ülke gibi eğitim öğretim programlarını son yıllarda yapılandırmacı yaklaşıma göre revize etmiş ve programlara problem kurmayı dâhil etmiştir. 2009 yılındaki İlköğretim (6-8. Sınıflar) Matematik Dersi öğretim programında öğrencilere kazandırılması gereken hedefler arasına "problem çözümenin yanında kendi problemlerini kurmaları" ifadesi eklenip konuların ölçme değerlendirme bölümünde problem kurma etkinliklerine yer verildiği görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Ortaokul (5-8. Sınıflar) Matematik Dersi Öğretim Programında ise problem kurma süreci, öğrencilerin problem çözüme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalardan biri olarak ön plana çıkarılmıştır (MEB, 2013). Ülkemizde halen kullanılmakta olan MEB Matematik Dersi İlkokul



ve Ortaokul (1-8. sınıflar) Öğretim Programında ise problem kurmaya yer verilmiş ve programda öğretilmesi gereken çoğu kazanımın altında problem kurma çalışmalarına da yer verilmesi gerektiği açıklama olarak eklenmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda son yıllarda hazırlanan öğretim programlarının hedefi sadece bir dersi öğretmekten ziyade bu derste öğrendikleri bilgileri kullanabilen, bu bilgiler üzerine eleştirel düşünebilen, sorgulayan, problem çözme becerisine sahip bireyler yetiştirmek ve bu bireyleri topluma kazandırmaktır (MEB, 2018).

Ulusal ve uluslararası alan yazına bakıldığında matematik eğitiminde yapılan problem kurma çalışmalarının çoğunu problem kurma becerileri (Leavy ve Hourigan, 2022; Mallart ve ark., 2018; Suarsana ve ark., 2019; Yıldız, 2022 ), kurulan problemlerin kategorize edilmesi (Türnüklü ve ark., 2017; Yiğ ve Ay, 2021; Zhang ve ark., 2022) gibi belli konu başlıklarındaki çalışmalar oluşturmaktadır. Problem kurma ile ilgili geometri öğrenme alanında yapılan çalışmalar ise cebir ve sayılar öğrenme alanında yapılan çalışmalara göre göre nispeten az sayıdadır. Yapılan bu çalışmaların da çoğunun dinamik geometri yazılımlarıyla yapılan çalışmalar olduğu (Abu-Elwan, 2011; Aparı ve ark., 2022; Leikin, 2015; Öçal ve ark., 2020) görülmektedir. Geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma çalışmalarının ise sadece bir sınıf düzeyiyle ve/veya sadece bir öğrenme alanıyla kısıtlandığı görülmektedir. Yapılan araştırmalardan birinde Chua ve Wong (2012), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problem kurma konusundaki bireysel özelliklerini iki geometri etkinliği üzerinde incelemişlerdir. Başka bir araştırmada Türnüklü ve arkadaşları (2017), sekizinci sınıf öğrencilerin üçgenler konusundaki problem kurma çalışmalarını ele almıştır. Araştırmada öğrencilere bazı durumlar verilerek bu durumlara uygun problem yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanıtları bir şema çerçevesinde analiz edilip sınıflandırılmıştır. Başka bir araştırmada ise Ergin (2019), 7. sınıf öğrencilerin geometri problem kurma süreçlerini inceleyip problem kurmanın öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir.

Alan yazında problem kurma stratejileriyle ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda farklı konu başlıklarına ayrıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmalarda en çok ele alınan strateji “what if not?” (“Eğer... ise... dir”, “Eğer... ise... değildir”) stratejisidir. Bu stratejinin ele alındığı çalışmaların bazıları katılımcıların kullandıkları problem kurma stratejilerini açığa çıkarmaya çalışırken bazıları ise bu stratejiyi açıklamayı amaçlamıştır. English (1997a), beşinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem kurarken dört farklı problem kurma stratejisinden yararlandığını ortaya çıkarmıştır. Araştırmada yer alan stratejiler “what if not?” stratejisi, koşulu giderme stratejisi, bilinen ve bilinmeyen tersine çevirme stratejisi ve yeni bilinenler ya da yeni koşullar ya da her ikisini birden ekleme stratejisidir. Başka bir çalışmada ise bu stratejiye eklemeler yapılmış ve “what if not?” stratejisinde sorulacak sorular için sayıları ve isimleri değiştirme, bir koşulu çıkarma veya yeni koşullar ekleme, geometrik değişiklik, süreci tekrarlama ve işlemciyi değiştirme stratejilerinden bahsedilmiştir (Abrams ve Honeyman, 2002). Alan yazında matematik öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. “What if not?” Stratejisiyle ilgili Türkiye’de yapılan bir çalışmada Yaman ve Dede (2005), problem kurma stratejileriyle ilgili kuramsal bir çalışma yaparak bu stratejinin yanında analogi (benzetme) kullanma stratejisi, verilen bir probleme çoklu çözüm üretme stratejisi ve genelleştirme stratejisini el alıp bu stratejileri açıklamıştır. Çalışmada ayrıca bu stratejilere ait uygulama örneklerine de yer verilmiştir.

Alan yazında “what if not?” stratejisini ele almayan ve öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri tespit etmeyi amaçlayan çalışmalar da yer almaktadır. Ekici (2016), Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215





araştırmasında ortaokul öğrencilerinin matematik problemi kurma stratejini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin problem kurarken karşılaştıkları problem(ler)in matematiksel yapısından yararlanma, karşılaştıkları problem(ler)in bağlamından yararlanma, verilen matematiksel yapıya ekleme yapma, aşamalı matematiksel yapı kullanma, rastgele- düzeltme, geriye doğru düzenleme ve işlemi kolaylama stratejilerini kullandıkları ortaya çıkarılmıştır. Putra ve arkadaşları (2017), çalışmalarında öğrencilerin problem kurarken veriyi değiştirme, veri ekleme ve problemin bağlamını değiştirme stratejilerini kullandıklarını tespit etmişlerdir.

Problem kurma da problem çözme gibi belli basamaklardan oluşan bir süreçtir. Problem kurma süreci; problem durumunu anlama, problem kurma stratejisini belirleme, belirlediği stratejiyi uygulama, düzenleme-düzeltilme, çözme ve kurulan problemi değerlendirme basamağından oluşmaktadır. Bazı öğrencilerin problem kurarken bu basamaklardan düzenleme-düzeltilme, çözme ve kurulan problemi değerlendirme basamaklarını kullanmadıkları görülse de bütün öğrencilerin problem durumunu anlama, problem kurma stratejisini belirleme ve belirlediği stratejiyi uygulama basamaklarını kullandıkları görülmüştür (Aydoğdu ve Türnüklü, 2021). Bu da problem kurma stratejisinin, problem kurma sürecinin önemli basamaklardan biri olduğunu göstermektedir.

Ulusal ve uluslararası alan yazında problem kurma stratejileriyle ilgili araştırmalar olmasına karşın yapılan bu çalışmaların çoğunun cebir ve sayılar öğrenme alanında olduğu, bazı problem kurma stratejilerine yoğunlaştığı, ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların ise genellikle tek bir sınıf düzeyinde yapılan araştırmalar olduğu görülmektedir. Alan yazında geometri konularında ortaokul öğrencilerinin tüm sınıf düzeylerini kapsayacak şekilde yapılan öğrencilerin problem kurma stratejilerinin incelendiği araştırma bulunmamaktadır. Sınıf seviyelerinin tamamını kapsayacak şekilde bir araştırma yapılması problem kurma stratejileri hakkında daha kapsamlı bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. Bunun yanında öğrenciler geometri öğrenme alanında yapılan problem kurma etkinliklerine katılırlarsa öğrencilerin geometriyi terim ve tanımları bilmek geometrik şekilleri tanıyıp sınıflandırmaktan daha ötede bir şey olduğunu fark edecekleri düşünülmektedir (Walter, 1980'dan akt. Geçici, 2018). Bu durum bu alanda bir çalışma yapmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle matematik öğretim programlarında önemli bir yere sahip olan geometri konularında ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin problem kurma stratejilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda "Ortaokul öğrencilerinin geometri problem kurma stratejileri nelerdir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bu doğrultuda yapılan bu çalışmanın matematik eğitime katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Yöntem

### Araştırmanın modeli

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometri problem kurma stratejilerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, kendi doğal koşullarında meydana gelen olayların zengin bir biçimde betimlenmeye çalışıldığı derin temellere dayandırılmış çalışmalara denir (Hancock ve Algozzine, 2006). Chmiliar (2010) durum



çalışmasını; kısıtlı bir konunun nasıl işlendiği hakkında derinlemesine inceleme yapmaya yarayan yaklaşım olarak açıklamıştır. Durum çalışmaları; veriler sistematik bir şekilde toplanır ve yalnızca bir duruma/olaya odaklanılarak o durumla/olayla ilgili derinlemesine boylamsal bir inceleme yapılır (Davey, 1991).

## Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'un bir ilçesinde 14 farklı ortaokulda öğrenim gören düşük, orta ve iyi düzeyde toplam 160 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunda eşit bir dağılım olması amacıyla öğrenciler seçilirken her sınıf düzeyinden (5, 6, 7 ve 8. Sınıf) kırkar kişi olmasına dikkat edilmiştir. Öğrenciler seçilirken istekli olan öğrencilerin seçilmesine ve bir önceki yıla ait matematik dersi notlarına dikkat edilmiştir. Bir önceki yıla ait matematik ders notları düşük-orta-iyi olarak sınıflandırılmış ve çalışma grubundaki öğrencilerin matematik ders notlarına göre homojen dağılım göstermesine dikkat edilmiştir. Bu kısımdan sonra katılımcılar  $O_{kod}$  (Ör: 1. öğrenci  $O_1$ , 20. öğrenci  $O_{20}$ ) ile araştırmacı A ile gösterilecektir.

## Veri toplama araçları ve süreci

Çalışmada elde edilen verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme formu ve problem kurma etkinlikleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan problem kurma etkinlikleri Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013; MEB, 2018) dikkate alınarak farklı geometri konularında 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyleri için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Bu problem kurma etkinlikleri 5. ve 7. sınıflarda 12, 6. ve 8. sınıflarda 11 problem kurma durumundan oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan görüşme formu ise 12 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğrencilerin problem kurarken kullandıkları stratejileri açığa çıkarmaya yönelik sorular (Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin? Şekil çizme ihtiyacı duydu mu? Ne zaman çizdin? Problemde geçen matematiksel ifadelere nasıl karar verdin? vb.) yer almaktadır.

Araştırmada kullanılan problem kurma etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken kapsam ve görünüş geçerliliği konusunda uzman görüşü alınmıştır. Verilerin toplanması sürecinde öğrencilere problem kurma etkinlikleri uygulanırken 2 ders saati süre verilmiştir. Öğrencilerin etkinlik esnasında oluşturdukları problemleri çözüp çözmemeleri kendi isteklerine bırakılmıştır. Öğrencilerden problem kurma sürecinde bilgi kullanmamaları istenmiştir. Öğrencilere etkinlik esnasında bir ifadeyi değiştirmek istediklerinde bu ifadenin üstüne tek çizgi çekmesi ve yazmak istediği yeni ifadeyi boş bir yere yazması söylenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin problem yazmaya başladıkları stratejilerini problem kurma sürecinde değiştirmeleri halinde bu verilerin kaybolması engellenmeye çalışılmıştır. Öğrencilere problem kurma etkinliği uygulandıktan sonra gönüllü olanlarla (123 öğrenci) problem kurma etkinliğindeki yanıtları önlerine konularak daha önceden hazırlanan görüşme formu doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

## Verilerin analizi





Araştırmada öğrencilerin geometri problemi kurma stratejilerini ortaya çıkarmak amacıyla içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırmanın uygulama süreci sona erdikten sonra birinci yazar tarafından görüşme kayıtları dinlenip yazılı doküman haline getirilmiştir. Birinci yazar öğrencilerin araştırmada verdikleri ortak yanıtlardan yararlanarak ortak kodlar oluşturmuş ve bu kodlamalar doğrultusunda yanıtları kategorize etmiştir. Literatürde bu kategorilerle örtüşen problem kurma stratejisi varsa cevaplar o stratejide değerlendirilmiş, bu kategorilerle örtüşen problem kurma stratejisi bulunmadığı durumlarda ise kategoriye uygun bir problem kurma stratejisi ismi verilmiştir. Verilerin analizinde oluşturulan kategorilerde alan yazında örtüşen problem kurma stratejileri: *Günlük Yaşama Uyarılma Stratejisi*, *Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi*, *Duygusal Yaklaşım Stratejisi* (Kılıç, 2013), *Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi* (Ekici, 2016; Lave ve ark., 1989'dan akt. Akay, 2006), *İşlemi Kolaylama Stratejisi*, *Geriyeye Doğru Düzeltme Stratejisi*, *Rastgele-Düzeltme Stratejisi* (Ekici, 2016) dir. Bunlara ilaveten alan yazında Daha Önce Çözdüğü Problemden Yararlanma (Kılıç, 2013) olarak geçen strateji ekleme yapılarak öğrencilerin daha önce karşılaşıp çözmedikleri/çözemedikleri problemlerden yararlanarak problem oluşturmalarını da içerecek şekilde *Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi* olarak ele alınmıştır. Veriler analiz edildikten sonra alan yazında var olan stratejilerle tam olarak açıklanamayan bu nedenle yeni bir strateji olarak isimlendirilen problem kurma stratejileri ise: *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi*, *Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi*, *Görsel Çıkarım Stratejisi*, *Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi*, *Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisidir*.

Çalışmanın geçerliği ve güvenilirliğini artırmak için öğrenci yanıtlarının bir kısmı araştırmacılar dışında bir uzman tarafından kodlanmış ve birinci yazarla uyuşma yüzdesi %82,3 bulunmuştur. Puanlayıcılar arası değerlendirme sonuçlarının güvenilir sayılabilmesi için uyuşma yüzdesinin %75'in üzerinde olması gerekmektedir (Şencan, 2005). Bu da analizin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu süreç tamamlandıktan belli bir süre sonra birinci yazar tekrar kodlama yapmış ve bu kodlama sonucuyla birinci kodlama sonuçlarının uyuşma yüzdesi de yeterli bulunmuştur. Araştırmadaki verilerin tamamı birinci yazar tarafından analiz edilmiştir. Araştırmanın katılımcılarının kullandıkları problem kurma stratejilerine ait sayısal değerler Tablo 1' de verilmiş olup verileri desteklemek amacıyla katılımcıların vermiş oldukları yanıtlara ve kurdukları problemlere doğrudan da yer verilmiştir.

Araştırmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü Etik Kurul Komisyonu tarafından 25/12/2017 tarihli 13 sayılı Etik kurul toplantısında alınmıştır.

## Bulgular

Öğrencilerin problem kurarken "problemi nasıl yazmalıyım?" şeklinde düşünürken aslında problemi oluştururken kullanacakları stratejiye karar vermeye çalıştıkları anlaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler incelendiğinde öğrencilerin problem kurarken belirli stratejilerden yararlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir problemi oluştururken birden fazla problem kurma stratejisinden yararlanabileceği gibi bir problem kurma stratejisini birden çok problem kurma durumunda da kullanabildiği tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurarken on üç farklı problem kurma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Bu stratejiler:



1. *Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi,*
2. *Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi,*
3. *Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi,*
4. *Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi,*
5. *Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi,*
6. *Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi,*
7. *İşlemi Kolaylama Stratejisi,*
8. *Rastgele-Düzeltilme Stratejisi,*
9. *Görsel Çıkarım Stratejisi,*
10. *Duygusal Yaklaşım Stratejisi,*
11. *Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisidir,*
12. *Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi,*
13. *Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi dir.*

Problem kurma stratejilerinin araştırmaya katılan öğrenciler tarafından kullanılma yüzdeleri ve frekansları Tablo 1' de yer almaktadır. Öğrencilerin problem kurma durumlarının en az birinde bu problem kurma stratejisini kullanması hesaplamaya katılması için yeterli olmuştur. Araştırmaya katılan 160 öğrenciden bazıları problem kurma etkinliğinde birden fazla strateji kullanabildiği gibi bazı öğrenciler tüm problem kurma durumlarında tek bir strateji kullanmışlardır. Frekans kısmında yazan sayılar bu stratejinin kaç farklı öğrenci tarafından en az bir kez kullanıldığını göstermektedir.

Tablo 1.  
Öğrencilerin problemi kurma stratejilerini kullanma yüzdeleri

Sıra	Stratejiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi	49	30,63
2	Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi	47	29,38
3	Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi	46	28,75
4	Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi	35	21,88
5	Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi	18	11,25
6	Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi	16	10
7	İşlemi Kolaylama Stratejisi	17	10,63
8	Rastgele-Düzeltilme Stratejisi	10	6,25
9	Görsel Çıkarım Stratejisi	10	6,25
10	Duygusal Yaklaşım Stratejisi	7	4,38



11	Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi	7	4,38
12	Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi	7	4,38
13	Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi	6	3,75

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin problem oluştururken en çok kullandıkları problem kurma stratejisi %30,63 (f=49) ile Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi olmuştur. Öğrencilerin problem oluştururken en az kullandıkları problem kurma stratejisi ise %3,75 (f=6) ile Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi olmuştur.

### 1. Günlük Yaşama Uyarlama Stratejisi

Kılıç (2013), Günlük Yaşama Uyarlama stratejisini problemi oluşturan kişinin problem durumunda verilen matematiksel bilgiyi günlük hayatta karşılaşmış olduğu veya karşılaşabileceği bir olayla ilişkilendirip problem oluşturması olarak açıklamıştır. Bu stratejide problemi oluşturan kişi verilen matematiksel ifadenin günlük hayattaki örneklerini bulup bu örneklerle matematiksel durumu ilişkilendirerek problemini oluşturur. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problem oluştururken aklına gelen ilk şey ne oldu?”

Ö<sub>98</sub>: Senaryo geliyor. Günlük yaşantımdan geliyor aklıma mesela yaşadığım sorunlar, izlediğim yollar bunlar benim kafamda senaryo oluşturmama yardım etti. Mesela altıgen sorusu vardı o soruda gerçek hayat aklıma geldi benim evde karınca çiftliğim var karınca yakalıyorum kendisi yumurtluyor oradan aklıma geldi oradan da arılara geçtim arılarda da kraliçe arı olduğunu biliyorum bunları kullanarak senaryomu oluşturdum.”

- “A: Problemden kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?”

Ö<sub>133</sub>: Günlük hayatta evde okulda yolda gördüğüm şeylere benzeterek yapmaya çalıştım. Mesela üçgen görsem yolda gördüğüm üçgen arsaya benzetirim. Zaten hayatta öyle değil midir? Günlük hayatta karşılaştıkların bilinçaltına işler ve gece rüyanda görürsün.”

Yukarıdaki öğrencilere ait görüşme kayıtları incelendiğinde bu iki öğrencinin de problem kurma durumunda verilen matematiksel bilgiyi (altıgen, üçgen vb.) günlük hayatlarında karşılaştıkları durumlara uyarlayarak problemlerini yazdıkları anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken günlük yaşama uyarlama stratejisinden yararlandıklarını göstermektedir.

### 2. Daha Önce Karşılaştığı Problemden Yararlanma Stratejisi

Bu problem kurma stratejisi Daha Önce Çözdüğü Problemden Yararlanma (Kılıç, 2013) stratejisine eklemeye yapılarak öğrencilerin daha önce karşılaşmış/çözmedikleri/çözemedikleri



problemlerden yararlanarak problem oluşturmalarını da içermektedir. Problem oluştururken bu stratejiden yararlanan öğrenciler yazdığı problemi derslerde, kitaplarda veya izlediği videolarda çözdüğü problemlere veya çözmese/çözemesi bile karşılaştığı bu problemlere benzetmeye çalışmışlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

Sayfa | 56

- “A: Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?”

Ö<sub>78</sub>: *Daha önce çözdüğüm sorular, daha önce karşılaştığım problemler işimi kolaylaştırdı yazdığım problemlerden bazılarını ona benzetmeye çalıştım.”*

- “A: Problem kurarken nasıl bir yol izledin?”

Ö<sub>135</sub>: *Derslerde dinlediğim şekilde bana öznel bir şekilde yani bana nasıl öğretildiyse o şekilde derste çözdüğümüz sorulardan, derste birçok çeşit problem ile karşılaştığım için bu problemleri de o problem türlerine benzetmeye çalıştım.”*

Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde bu öğrencilerin yazdıkları problemleri daha önce karşılaştıkları (daha önce çözdüğü, derste gördüğü) problemlere benzetmeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken daha önce karşılaştığı problemden yararlanma stratejisini kullandığını göstermektedir.

### 3. Şekil Çizip Şekle Göre Problemi Yapılandırma Stratejisi

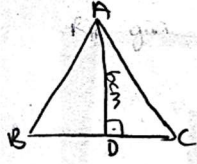
Bazı öğrencilerin problemi yazmadan önce şekil çizdikleri ve çizdikleri bu şekillere dayanarak problemlerini oluşturdukları görülmüştür. Problem kurarken bu stratejiden yararlanan öğrenciler problem oluşturma etkinliğinde verilen problem durumlarını inceledikten sonra verilenleri olduğu gibi kullanarak veya bunlara eklemeler yaparak bir şekil çizmiş, bu şeklin üzerine bilgiler yerleştirmiş ve bunlara dayanarak problemlerini oluşturmuşlardır. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerden birine ait görüşme kayıtları ve oluşturduğu problem örneği aşağıda verilmiştir.

- “A: Problem kurarken şekil çizme ihtiyacı duydun mu? Ne zaman çizdin?”

Ö<sub>43</sub>: *Evet, şekil çizdim. Problemi yazmadan önce şekilleri çiziyorum sonra ona göre problemimi yazıyorum.”*



5) Üçgenin alan bağıntısıyla ilgili günlük hayatla ilişkili matematik problemi yazınız.



Bir gün Yasin Asaf'a öğretmeni Selin proje ödevi verir. Yanındaki üçgenin alanını 5.sınıf öğrencilerinden ister. Ve üçgenin yüksekliği  $|AD|=bcm$  dir ve alanı  $3bcm$  dir. Buna göre  $(|BC|=?)$  " ? " alan yere kaç gelir?

Sayfa | 57

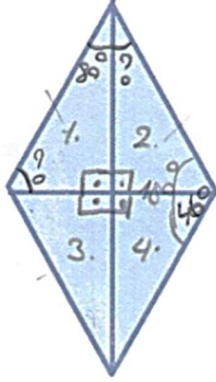
Şekil 1. Ö<sub>43</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrencilerden üçgenin alan bağıntısıyla ilgili matematik problemi yazmaları istenmiştir. Şekil 1 'de ve öğrenciyle yapılan görüşme kayıtlarında görüldüğü üzere Ö<sub>43</sub> kodlu öğrenci problemini yazmadan önce bir şekil çizmiş ve bu şekle dayanarak göre problemini oluşturmuştur. Bu da öğrencinin problem kurarken şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

#### 4. Yeni Bilgi Ekleme Stratejisi

Öğrencilerin bazıları problem oluştururken verilen problem durumlarına eklemeler yaparak ortaya çıkan bu yeni problem durumuna göre problemlerini yazmaktadırlar. Öğrenciler bazen verilen problem durumunun matematiksel yapısına eklemeler yaparlarken bazen de verilen problem durumunun matematiksel yapısını değiştirmeden eklemeler yapabilmektedirler (Ekici, 2016; Lave ve ark., 1989'dan akt. Akay, 2006). Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilen öğrencilerden birine ait problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

Fatma, eşkenar dörtgenel bölge şeklinde bir uçurtma yapmıştır...vsr madon...hem de ik  
hem de...yotay...is...çubuk...geçir...miştir...ve ortaya...4 tane...işgen...kılmıştır  
bu...işgenler...dik...işgenlerdir...işgenlerin...iki...ve...birleştirdi...  
ya...birbirinin...180'e...topam...1. işgenin...bir...açısı...80°'dir...  
...ka...işgen...açısı...109...derecedir...2. işgeninde...açılan...açısı...109...  
...derecedir...ve 4. işgenin...de...bir...açısı...49°'dir...



Şekil 2. Ö<sub>88</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrenciye eşkenar dörtgen şeklinde bir uçurtma olduğu verilmiştir. Şekil 2 'de görüldüğü gibi öğrenci verilen bilgilere yeni bilgi ekleyerek eşkenar dörtgen şeklindeki bölgeyi 4 parçaya bölmüş, şekle bazı açılar yerleştirmiş ve bu bilgiler ışığında problemini oluşturmuştur. Bu da öğrencinin problem kurarken yeni bilgi ekleme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

##### 5. Problemi Çözenin İzleyeceği Adımları Düşünme Stratejisi

Kılıç (2013), problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisini problemi oluşturan kişinin problemi çözecek kişinin problemle karşılaştığı zaman neler yapacağını, problemi çözerken hangi işlem basamaklarını kullanacağını tahmin ederek problemini oluşturması olarak açıklamıştır. Problemi oluşturan kişi bu stratejiyi problemi çözecek kişinin işini kolaylaştırmak veya zorlaştırmak amacıyla kullanabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemi yazmaya nereden başladın?”

Ö<sub>26</sub>: Bu problemi kurduğumda karşımdaki kişi bunu anlayabilir mi diye düşünüyorum daha sonra bu soruyu ben yazmamış da başkası yazmış ve ben çözüyormuşum gibi düşünüyorum.”

- “A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?”

Ö<sub>69</sub>: Evet, çözmeye çalıştım sayıları verirken de çözülebilen sayılardan vermeye çalıştım problemi tamamen yazdıktan sonra da sanki başkasının yazdığı bir problemmiş gibi önüme koyarak çözmeye çalıştım. ”





Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde bazı öğrencilerin problem yazarken problemin çözülüp çözülmediğine baktıkları bunu yaparken de bu problemleri başkasının problemi gibi düşünerek çözmeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 6. Problemi Yazıp Şekille Tamamlama Stratejisi

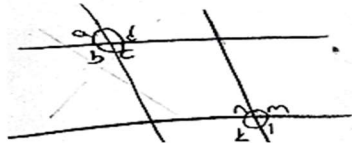
Problem oluşturma etkinliklerinde bazı öğrencilerin önce problemlerini yazdıkları ve problemlerini yazdıktan sonra yazdıkları bu problemde gerekli bilgi olarak veya problemi destekleyici bilgi olarak şekil ekledikleri görülmüştür. Öğrencilerin problemlerini yazmalarının ardından şekil eklemelerinin nedeni olarak zihinlerinde geometri problemlerinin şekilli olması gerektiği algısı olduğundan yazdıkları problemleri şekille tamamlama ihtiyacı duydukları düşünülmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına ve bir problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemi oluştururken şekil çizme ihtiyacı duydu mu? Ne zaman çizdin?”

“Ö<sub>49</sub>: Evet, şekil çizme ihtiyacı duydum. Problemi yazdıktan sonra şekil çizdim problemi çözen daha kolay çözebilirsin diye.”

“Ö<sub>94</sub>: Evet, şekil çizdim. Problemi yazdıktan sonra şekil çizdim. Çünkü yazdığım ifadeyi şekille göstermek hem problemi yazan hem problemi çözen için işleri kolaylaştırıyor.”

Fatma iki tane kibriti paralel bir şekilde tutarak bunların iç ters ve dış ters açılarını bulmak istiyor buna göre aşağıdaki şeklin iç ters ve dış ters açılarını belirtiniz.



Şekil 3. Ö<sub>94</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda Ö<sub>94</sub> kodlu öğrenciyle yapılan görüşmeden de anlaşıldığı üzere öğrenci problemini tamamen yazdıktan sonra problemin çözümünde gerekli bilgi olarak en son bir şekil eklemiştir. Ö<sub>49</sub> kodlu öğrenci de görüşme kayıtlarında problemini yazdıktan sonra problemine şekil eklediğini ifade etmiştir. Bu da öğrencilerin problem kurarken problemi yazıp şekille tamamlama stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 7. İşlemi Kolaylama Stratejisi



Bazı öğrencilerin problem oluştururken aynı zamanda oluşturduğu bu problemin çözümünü de düşünmektedir. Bu öğrencilerin problemlerinde yer alan sayıları problemin çözümünü düşünerek, işlem yapması zor olmayan sayılardan seçerek problemlerini yazdıkları tespit edilmiştir (Ekici, 2016). Bu stratejiden yararlanan öğrenciler yazdıkları sayıların ve matematiksel ifadelerin birbiriyle kolay toplanıp çıkarılmasını, çarpılmasını ve/veya sayıların birbirine tam bölünmesini düşünerek problemlerini yazarlar. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemden geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?”

“Ö<sub>50</sub>: Basit sayılar, küçük sayılar vermeye çalıştım çünkü sayıları böyle seçmesem işlemler karışırdı.”

“Ö<sub>104</sub>: Tam sayıları seçmeye çalıştım çünkü küsuratlı sayılar sevmiyorum biraz zor oluyor. Genellikle sonuç tam çıksın diye uğraştım. İkinci soruda mesela 32cm diyecektim ama sonuç tam çıkmıyor diye 36 diye değiştirdim.”

Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde yazdıkları problemlerde geçen sayıları kolay işlem yapılabilecek sayılardan seçtikleri anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken işlemi kolaylama stratejisinden yararlandıklarını göstermektedir.

### 8. Rastgele-Düzeltilme Stratejisi

Bazı öğrenciler problem oluştururken aklına ilk olarak gelen problem kurgusunu ve sayıları yazmaktadır. Bu öğrenciler daha sonra oluşturdukları bu problemi inceleyerek problem üzerinde gerekli düzenlemeleri yapıp probleme son halini vermektedirler (Ekici, 2016). Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemden geçen matematiksel ifadeler (sayılara, harfli ifadeler vs.) nasıl karar verdin?”

Ö<sub>25</sub>: Rastgele verdim sayıları aklıma gelenleri yazdım.

A: Oluşturduğun problem çözülebiliyor mu sence? Problemi çözmeye çalıştın mı? Ne zaman çözmeye çalıştın?

Ö<sub>25</sub>: Çözülüyor. En son bittikten sonra çözmeye çalıştım.

A: En son problemi çözmeye çalışırken çözülmediğini görürsen ne yaparsın?

Ö<sub>25</sub>: Sayıları değiştiririm.



A: Sayıları değiştirdikten sonra senaryoyu da değiştirir misin?

Ö<sub>25</sub>: Hayır. Sayıları değiştirip tekrar çözmeye çalışırım.”

Ö<sub>25</sub> kodlu öğrencinin görüşme kaydı incelendiğinde problemini yazarken rastgele sayılar verdiği bu sayılara göre problemini çözmeye çalışarak (problemin çözülmemesi durumunda sayıları değiştirerek) varsa gerekli düzeltmeleri yaptığı/yapacağı anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencinin problem kurarken rastgele-düzeltilme stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 9. Görsel Çıkarım Stratejisi

Problem oluştururken öğrencilerden bazılarının verilen problem durumunda yer alan görsel ifadelerle ilgili belirli çıkarımlarda buldukları ve problemlerini yazarken bu çıkarımları temel aldıkları saptanmıştır. Öğrencilerin bu görsel çıkarımları problem durumunda verilen bilgiye göre değil de sadece verilen ifadenin görselliğine dayanmaktadır. Mesela; bir dörtgenin sadece görselliğine bakarak kenar uzunluklarının ve açı ölçülerinin eşit olduğu bilgisi verilmemesine rağmen bu dörtgene kare diyebilmektedir. Bunun yanında verilen bir çokgenin görselliğine bakarak kenar uzunluklarından birinin diğerine göre daha küçük veya büyük olduğu, açı ölçülerinin diğerlerine göre daha dar veya geniş olduğu, açıların dik açı olduğu çıkarımında bulunarak buna uygun değerler verebilmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına ve bir problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

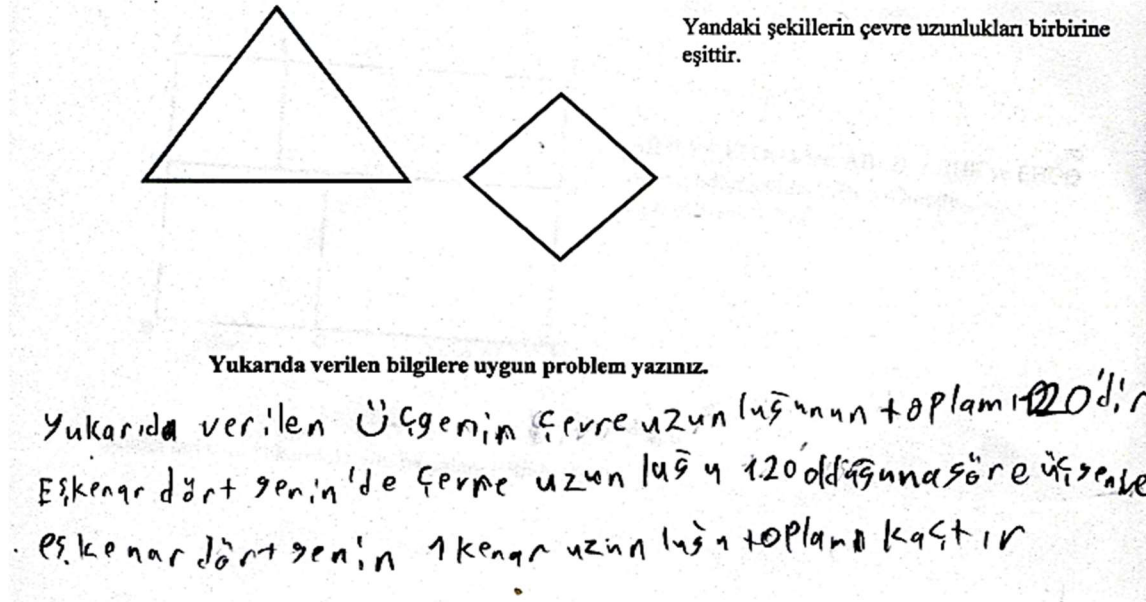
- “A: Problemden geçen matematiksel ifadelerle (sayılara, harfli ifadelerle vs.) nasıl karar verdin?

Ö<sub>43</sub>: Uzunlukları zaten gözüküyor şekilden belli oluyor birbirinden farklı boyutları var bu yüzden farklı farklı boyutlar veriyorum. Bunları da büyükten küçüğe doğru yazıyorum.

Ö<sub>156</sub>: Görsel olarak bakıyorum kısa kenar uzun kenar olarak görülenlere göre veriyorum. Mesela dikdörtgende görsel olarak uzun görünene daha büyük değer veriyorum.”

A: Görselliğe dayanarak mı kenar uzunluklarına karar veriyorsun?

Ö<sub>43</sub>: Evet, bakıyorum kenar uzunlukları şekilde farklı duruyor en uzun görünene bir değer veriyorum ondan sonra onun bir kısmı görünene başka değer bu şekilde en kısaya kadar yazıyorum.”



Şekil 4. Ö<sub>28</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrencilere çevre uzunlukları eşit olan birer üçgen ve dörtgen verilir öğrencilerden bu duruma uygun problem yazmaları istenmiştir. Ö<sub>43</sub> kodlu öğrenci ve Ö<sub>156</sub> kodlu öğrencilerin görüşme kayıtlarından problemde verilen görsellerde kenar uzunlukları yazmamasına rağmen görüntülerinden bir çıkarım yaparak uzun duran kenara daha büyük kenar uzunluğu, kısa duran kenara bundan daha küçük bir kenar uzunluğu verdikleri anlaşılmaktadır. Bunun yanında Ö<sub>28</sub> kodlu öğrencinin Şekil 4 'te kurduğu probleme bakıldığında verilen dörtgeni zihnindeki eşkenar dörtgen imajına benzetip kenar uzunlukları, açı ölçüleri, kenar uzunluklarının eşit olduğu gibi herhangi bir bilgi olmamasına rağmen yazdığı problemde bu dörtgeni eşkenar dörtgen olarak ifade etmiştir. Bu da öğrencilerin problem kurarken görsel çıkarım stratejisinden yararlandıklarını göstermektedir.

#### 10. Duygusal Yaklaşım Stratejisi

Kılıç (2013), problemi oluşturan kişilerin kendi duygu durumlarına göre probleme yön vermelerini duygusal yaklaşım stratejisi olarak ele almıştır. Burada ifade edilen probleme yön verme bazen problemde kendisi için anlam ifade eden sayılar (doğum yılı, uğurlu sayısı) ve/veya isimler (abisinin ismi, yakın arkadaşının ismi) tercih etme, bazen de kendi kişisel özelliklerini probleme uyarlama (ör: dikkat eksikliği yaşıyorum bu yüzden problemimde direkt dikkate yoğunlaştım) olabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- "A: Problem yazarken neler düşündün? Aklından neler geçti?"



Ö<sub>43</sub>: *Sayılar, olaydaki insanları ve onların isimlerini düşündüm çünkü mesela bir problemde benim adımın yazması bu benim hoşuma gider bu yüzden yazdığım problemlerde arkadaşlarımın adını kullandım.”*

- “A: Problemde kullanacağın içeriğe, problemin senaryosuna nasıl karar verdin?

Ö<sub>147</sub>: *Merakımla ilgili problem yazdım mesela arabalara merakım var üçgen şeklimdeki araba pisti dedim.”*

Yukarıdaki öğrencilere ait görüşme kayıtları incelendiğinde öğrencilerden birinin problemi yazarken hoşuna gideceği için kendi adını yazdığı, diğerinin ise araba merakı olduğu için üçgen şeklindeki araba pisti dediği görülmektedir. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken duygusal yaklaşım stratejisini kullandıkları göstermektedir.

### 11. Zihninde Görselliği Canlandırma Stratejisi

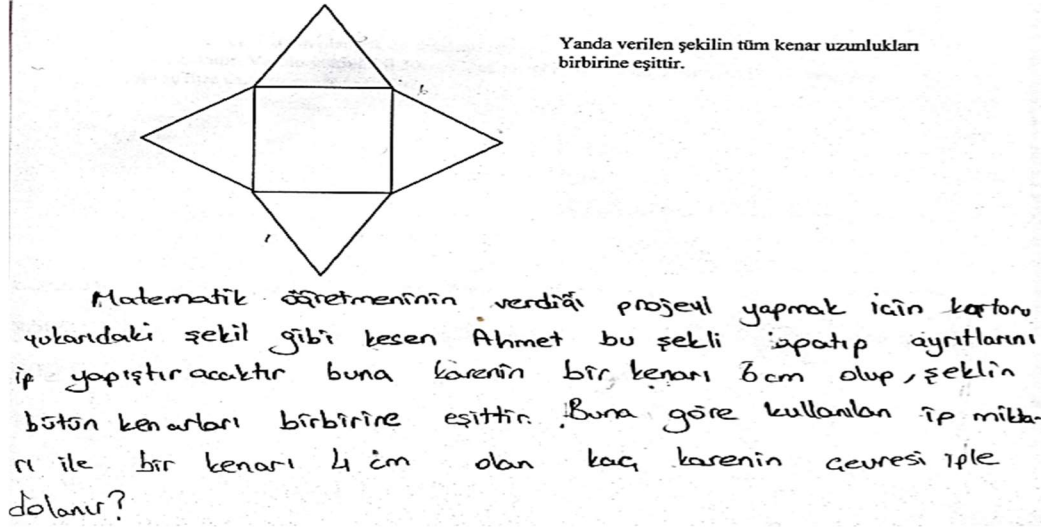
Bazı öğrenciler ise yazacakları problemlerdeki ifadeleri zihinlerinde canlandırmakta ve canlandığı bu görselliğe dayanarak problemlerine şekil vermektedirler. Öğrencilerin zihinlerinde canlandıkları bu ifadeler geometrik bir yapının kenar uzunluğu, açı ölçüsü, yüzeyindeki şekil, hacim gibi herhangi bir özelliği olabilir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına ve bir problem örneğine aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problemi oluştururken en çok hangi problemi yazmaktan hoşnut oldun?

Ö<sub>147</sub>: *Yaratıcı bir soru yazabileceğim soru hoşuma gitti mesela piramit açınımı sorusu şekilde direk piramit vermemiş ama o şekli kapatınca piramit oluyor ben de buna göre yazdım güzel oldu.”*

- “A: Problem oluştururken nasıl bir yol izledin?

Ö<sub>156</sub>: *Soruya göre değişiyor eğer soruda şekil varsa şekle uygun bir hikâye bulmaya çalışıyorum. Şekil yoksa sayılar varsa önce zihnimde şekli canlandırıyorum ondan sonra zihnimde canlandığı şekle göre problemi yazıyorum”*



Şekil 5. Ö<sub>156</sub> kodlu öğrencinin yanıtı

Bu problem oluşturma durumunda öğrencilerden problem durumunda yer alan şekille ilgili matematik problemi yazmaları istenmiştir. Şekil 5 'te ve Ö<sub>156</sub> öğrenciyle yapılan görüşme kayıtlarından anlaşılacağı gibi öğrenci problem durumunda yer alan şeklin kapatılmasıyla oluşacak yapının görselliğini zihninde canlandırmış ve buna dayanarak problemini yazmıştır. Bu da öğrencinin problem kurarken zihninde görselliği canlandırma stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

### 12. Problemin Yazıldığı Ortamdan-Çevreden Yararlanma Stratejisi

Bazı öğrenciler problem oluştururken problemin yazarken bulunduğu çevre-ortamdan yararlanarak problemlerini yapılandırabilirler. Burada çevre-ortam ile kastedilen öğrencinin problem yazarken oturduğu sıra, problem oluşturma etkinliğinin uygulandığı mekân (sınıf, atölye, derslik vb.), duvarda gördüğü tablo, sınıftaki öğretmen masası, pencereden dışarıyı gözlemlerken denk geldiği bir araba veya herhangi bir şey olabilir. Bu stratejiden yararlanan öğrenciler bu nesnelere esinlenerek problem yazmaya başlayabilir veya problemlerinin herhangi bir yerinde bu nesnelere yer de verebilirler. Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- "A: Herhangi bir durum problem yazmanı olumlu veya olumsuz yönde etkiledi mi?"

"Ö<sub>30</sub>: Görsel olarak bir şeyi görmem beni olumlu yönde etkiledi öğretmen masasını görüp masa yazdım mesela. Bir de dolabı gördüm lambayı gördüm onları da problemlerime koydum."

"Ö<sub>111</sub>: Okulda olup nesnelere görmem olumlu etkiledi. Bazı problemlerimde bu nesnelere kullandım"

Yukarıdaki öğrencilerin görüşme kayıtları incelendiğinde problemi yazdıkları çevreden (öğretmen masası, sınıftaki dolap, okuldaki nesnelere vs) esinlenerek problemlerini oluşturdukları





anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencilerin problem kurarken problemin yazıldığı ortamdaki çevreden yararlanma stratejisini kullandıklarını göstermektedir.

### 13. Geriye Doğru Düzeltme Stratejisi

Sayfa | 65

Bazı öğrenciler problem oluşturmaya aklına ilk gelen ifadeleri yazarak başlamaktadırlar. Bu öğrenciler problem oluşturmak için özel bir çaba sarf etmeyip problemlerini ilk yazdıkları cümlelere göre yapılandırmaktadırlar. Probleme yeni bir cümle eklendiğinde geriye dönülüp problem okunur ve düzeltilmesi gereken yer varsa düzeltilip problem yazılmaya devam edilir (Ekici, 2016). Çalışmaya katılan öğrencilerden bu stratejiyi kullandığı tespit edilenlere ait görüşme kayıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

- “A: Problem oluştururken nasıl bir yol izledin?”

*Ö<sub>8</sub>: İlk başlarda hikâyeye karar veriyorum, hikâyeye bakıyorum mantıklı geliyorsa sayıları yazıyorum sonra hikâye ve sayıları birlikte okuyorum kontrol ediyorum o da mantıklı geliyorsa problemime devam ediyorum bir şey ekledikçe problemime dönüp tamamını okuyorum oluyorsa karışmıyorum olmuyorsa değiştiriyorum böyle böyle devam ediyorum.”*

Ö<sub>8</sub> kodlu öğrenciye ait görüşme kayıtları incelendiğinde öğrencinin problem kurarken yazdıklarına ekleme yaptıkça geriye dönüp yazdığı yere kadar okuduğu, problemin olmadığına inandığı durumda geriye dönüp yazdığı yerlerde değişiklik yaptığı, problemin olduğuna ikna olması durumunda problemini yazmaya devam ettiği ve bu süreci problemi tamamlanana kadar tekrarladığı anlaşılmaktadır. Bu da bu öğrencinin problem kurarken geriye doğru çalışma stratejisinden yararlandığını göstermektedir.

## **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Ortaokul öğrencilerinin geometri problem kurma stratejilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerin geometri problemi oluştururken toplamda 13 farklı problem kurma stratejisinden yararlandıkları tespit edilmiştir. Bu stratejilerden bazılarının üst düzey zihinsel beceri gerektiren stratejiler (zihninde görselliği canlandırma, geriye doğru düzeltme gibi) iken bazılarının üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen stratejiler (daha önce karşılaştığı problemden yararlanma, şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma, gibi) olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi oluştururken kullandıkları stratejiler incelendiğinde öğrencilerin problem kurarken farklı problem kurma stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Bu durum ortaokul öğrencileriyle cebir öğrenme alanında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla ve sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ekici (2016), cebir öğrenme alanında ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem kurarken karşılaştıkları problem(ler)in bağlamından yararlanma ve karşılaştıkları problem(ler)in matematiksel yapısından yararlanma stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada da öğrencilerin problem kurarken bu iki stratejiyi kapsayan daha önce Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215



karşılaştığı problemden yararlanma stratejisini kullandıkları görülmüştür. Ayrıca bu iki araştırmada da işlemi kolaylama, rastgele- düzeltme ve geriye doğru düzenleme stratejileri öğrencilerin kullandıkları problem kurma stratejileri arasında yer almaktadır.

Sayfa | 66

Yapılan bu araştırmada öğrencilerin problem kurarken günlük yaşama uyarlama, problemi çözenin izleyeceği adımları düşünme ve duygusal yaklaşım stratejisinden yararlandıkları görülmüştür. Kılıç'ın (2013) sınıf öğretmeni adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada da öğretmen adaylarının bu stratejileri kullandıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında Kılıç (2013) çalışmasında, öğretmen adaylarının problem kurarken daha önce çözdüğü problemden yararlanma stratejisini kullandıklarını tespit etmiştir. Yaptığımız bu çalışmada öğrencilerin problem kurarken daha önce karşılaşıp çözemedikleri problemlerden de yararlanabildikleri anlaşılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda öğrencinin daha önce problemi çözüp çözemediğine bakılmaksızın daha önce karşılaştığı problemden yararlanma stratejisi olarak bir isimlendirme yapılmış olup bu strateji çalışmaya katılan öğrencilerin kullandıkları stratejiler arasında yer almaktadır.

Araştırmada elde edilen bir başka bulgu da bir problem kurma stratejisinin birden çok problem kurma durumunda kullanabildiği gibi bir öğrencinin bir problemi oluştururken birden fazla problem kurma stratejisinden yararlandığını göstermektedir. Bazı öğrencilerin bir problem kurma durumunda aynı anda birden fazla problem kurma stratejisinden yararlanmalarının sebebinin problemin niteliğini artırma veya özgün bir problem yazma çabası olduğu düşünülebilir. Bazı öğrencilerin ise farklı problem kurma durumlarında tek bir problem kurma stratejisini tercih etmelerinin sebebinin alışkın oldukları stratejiyi değiştirmeme eğiliminde olduğunu gösterebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin geometri problemi kurma stratejilerinin dağılımı incelendiğinde en çok kullandıkları stratejilerin günlük yaşama uyarlama, daha önce karşılaştığı problemden yararlanma ve şekil çizip şekle göre problemi yapılandırma olduğu görülmektedir. Öğrencilerin en az kullandıkları problem kurma stratejilerinin ise duygusal yaklaşım, zihinde görselliği canlandırma, problemin yazıldığı ortamdanda çevreden yararlanma ve geriye doğru düzeltme olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin problem oluştururken üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini diğer stratejilere oranla daha çok tercih ettiklerini göstermektedir. Bu da öğrencilerin problem oluştururken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini tercih ettikleri (Tertemiz ve Sulak, 2013) sonucuyla örtüşmektedir. Öğrencilerin problem oluştururken bu stratejileri daha çok tercih etmelerinin sebebi problem kurma stratejileri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları ve/veya problem oluşturma etkinliğindeki problemleri bir an önce oluşturmak adına (yazılı sınavlarda olduğu gibi) kendince doğru cevaba en kısa yoldan ulaşma istekleri olabilir. Bu durum öğrencilerin oluşturdukları geometri problemlerinin niteliğini de düşürmektedir.

Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen bu araştırma geometri öğrenme alanında yer alan kazanımları içerdiğinden öğrencilerin geometri konularındaki bilgi birikimini ortaya çıkarmaya da olanak tanımaktadır. Bu nedenle farklı öğretim kademelerinde farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerde de bu araştırma gerçekleştirilebilir. Yapılan bu araştırmada öğrencilerin üst düzey zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma stratejilerini diğerlerine göre daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaları onların farklı problem kurma stratejilerini kullanabilmelerine de olanak tanıyacağından daha nitelikli problem



yazmaları beklenebilir. Bu nedenle öğrencilere problem kurma stratejileri hakkında bilgi verilip bu bilgiye istinaden örnek problem kurma etkinliklerinin yapılması önerilebilir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin problem kurma stratejilerini etkileyen faktörler incelenmemiştir. Bu bağlamda yapılacak olan diğer araştırmalarda öğrencilerin problem kurma stratejileri cinsiyet, sosyoekonomik yapı, başarı düzeyi vb. gibi farklı değişkenler açısından incelenebilir.

Sayfa | 67

Ortaokul öğrencilerinin geometri problemi kurma stratejilerini ortaya çıkaran bu araştırma öğretmen adaylarıyla ve öğretmenlerle de gerçekleştirilerek problem kurma stratejileriyle ilgili yapılan çalışmaların sayısı artırılabilir. Bunların yanında öğretmenlerin derslerinde problem kurma etkinliklerine ne kadar yer verdiği, etkinlik sürecini nasıl yönlendirdiği, öğrencilerin kurdukları problemleri nasıl değerlendirdiği gibi öğretmenlerle problem kurma bağlamında farklı çalışmalar da yapılabilir.

## Kaynakça

Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Stratejilerinin İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 14*(Özel Sayı 2), 45-70. DOI. 10.51460/baebd.1228215



- Abrams, J. ve Honeyman, L. (2002). Teacher handbook, mathematics research skills, problem posing. <http://www2.edc.org/makingmath/handbook/Teacher/ProblemPosing/ProblemPosing.pdf> adresinden 04.06.2022 tarihinde alınmıştır.
- Abu-Elwan, R. (2011). Effect of using Cabri II environment by prospective teachers on fractal geometry problem posing. In M. Joubert, A. Clark-Wilson ve M. McCabe (Ed.), *Proceedings of the 10th International Conference for Technology in Mathematics Teaching* (s. 56-61). Portsmouth, UK.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Erkam Matbaası.
- Aparı, B., Özgen, K. ve Zengin, Y. (2022). Developing students' problem posing skills with dynamic geometry software and active learning framework. *Turkish Journal of Education*, 11(2), 93-125.
- Aydoğdu, M. Z. ve Türnüklü, E. (2021), Middle school students' problem posing processes. *Education Quarterly Reviews: Primary and Secondary Education*, 4 (1), 58-67. <http://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.227>
- Cai, J. ve Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 401-421.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Chmiliar, I. (2010). Multiple-case designs. A. J. Mills, G. Eurepas ve E. Wiebe (Ed.), *Encyclopedia of case study research* (s.582-583) içinde. SAGE Publications.
- Chua, P. H. ve Wong, K. Y. (2012). *Characteristics of problem posing of grade 9 students on geometric tasks*. In J. Dindyal, L. P. Cheng ve S. F. Ng (Ed.), *Mathematics education: Expanding horizons* (Proceedings of the 35th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia). Singapore: MERGA.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
- Crespo, S. ve Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- Davey, L. (1991). The application of case study evaluations. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(9). <https://doi.org/10.7275/02g8-bb93>
- Ekici, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem kurma stratejilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- English, L. D. (1997a). The development of fifth-grade children's problem- posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- Ergin, A. S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin geometride problem kurma süreçlerinin incelenmesi ve yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Geçici, M. E. (2018). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Hancock, R.D. ve Algozzine, B. (2006). *Doing case study research*. Teachers College Press.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1195-1211.
- Kojima, K., Miwa, K. ve Matsui, T. (2009). *Study on support of learning from examples in problem posing as a production task*. Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education [CDROM]. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education. <http://miwalab.cog.human.nagoya-u.ac.jp/paper/kojima09.pdf>
- Konyalıoğlu, A. C. (2003). *Üniversite düzeyindeki vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.



- Leavy, A. ve Hourigan, M. (2022). Balancing competing demands: Enhancing the mathematical problem posing skills of prospective teachers through a mathematical letter writing initiative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(3), 293-320. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09490-8>
- Leikin, R. (2015). Problem posing for and through investigations in a dynamic geometry environment F. F. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Ed.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (s. 373-391) içinde. Springer Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_18)
- Leung, S. S. ve Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge, and creative thinking on the arithmetic problem posing of prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5-24. <https://doi.org/10.1007/BF03217299>
- Mallart, A., Font, V. ve Diez, J. (2018). Case study on mathematics pre-service teachers' difficulties in problem posing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1465-1481. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83682>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB Basımevi.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>
- Nemirovsky, R. ve Noble, T. (1997). On mathematical visualization and the place where we live. *Educational Studies in Mathematics*, 33(2), 99–131. <https://doi.org/10.1023/A:1002983213048>
- Osana, H.P., Pelczer, I. (2015). A review on problem posing in teacher education. F. F. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Ed.), *Mathematical problem posing. Research in mathematics education* (s. 469-492) içinde. Springer Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_23)
- Öçal, M. F., Kar, T., Güler, G., ve İpek, A. S. (2020). Comparison of prospective mathematics teachers' problem posing abilities in paper-pencil test and on dynamic geometry environment in terms of creativity. *Journal of Research in Mathematics Education*, 9(3), 243-272. <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2020.3879>
- Putra, H. D., Herman, T. ve Sumarmo, U. (2017). Development of student worksheets to improve the ability of mathematical problem posing. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.12928/ijeme.v1i1.5507>
- Rosli, R., Mary, M.C., Goldsby, D., Gonzales, E., Onwuegbuzie, A. J. ve Capraro C. M. (2015). Middle-grade preservice teachers' mathematical problem solving and problem posing. F. F. Singer, N. Ellerton ve J. Cai (Ed.), *Mathematical problem posing. Research in mathematics education* (s. 333-355) içinde. Springer Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_16)
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521–539. <https://doi.org/10.2307/749846>
- Suarsana, I. M., Lestari, I. A. P. D. ve Mertasari, N. M. S. (2019). The effect of online problem posing on students' problem-solving ability in mathematics. *International Journal of Instruction*, 12(1), 809-820. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12152a>
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçmelerde güvenirlik ve geçerlik*. Sözkese Matbaacılık.
- Tertemiz, N. I. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(3), 713-729.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S. ve Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 467-486.
- Yaman, S. ve Dede, Y. (2005). Matematik ve fen eğitiminde problem kurma uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.

*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2023), 14 (Özel Sayı 2), 45-70.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2023), 14 (Special Issue 2), 45-70.  
Araştırma Makalesi / Research Paper



- Yığ, K. G. ve Ay, Z. S. (2021). An analysis of the qualities of the problems posed by the students in a seventh grade mathematics course assisted by the problem posing approach. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 8(2), 13-30. <https://doi.org/10.33200/ijcer.795390>
- Yıldız, A. (2022). Examining the problem posing skills of gifted students in mathematics teaching. *Research in Pedagogy*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.5937/IstrPed2201001Y>
- Zhang, L., Cai, J., Song, N., Zhang, H., Chen, T., Zhang, Z., ve Guo, F. (2022). Mathematical problem posing of elementary school students: the impact of task format and its relationship to problem solving. *ZDM– Mathematics Education*, 54, 497-512. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01324-4>