

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI TEMSİLLERE YÖNELİK KURDUKLARI PROBLEMLERİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF 8th GRADE STUDENTS' PROBLEM POSING TOWARDS
DIFFERENT REPRESENTATIONS

Serkan BAYDUZ

Matematik Öğretmeni, MEB, İstanbul/TÜRKİYE

Mithat TAKUNYACI

Dr.Öğr.Üyesi Mithat TAKUNYACI, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik
Eğitimi, Sakarya/TÜRKİYE

Özet

Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine yönelik kurdukları problemleri incelemeyi ve analiz etmeyi amaçlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin akademik başarılarına göre kurdukları problemlerin nasıl farklılaştığı da incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanan çalışmaya uygun örnekleme ile seçilen 54 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Problem Kurma Testi’ ve MEB’in hazırladığı sınav sorularından oluşan ‘Matematik Başarı Testi’ ile elde edilmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde Silver ve Cai’nin (1996) analiz şemasından yararlanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin verdikleri cevapların sadece %44’ünün verilenlere uygun çözülebilir problem olduğu görülmüştür. İstenilen yönde kurulan problemlerin büyük bir kısmı matematiksel karmaşıklık açısından ‘düşük’ matematiksel nitelikte iken, dilsel karmaşıklık açısından ‘koşullu’ kategorisinde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tablo ve sözel temsile yönelik problem kurmada, resim ve sembolik temsile göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Öğrencilerin sembolik temsil dışındaki gösterimlerinde matematik başarıları arttıkça verilenlere uygun çözülebilir problem kurma oranlarının da arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Problem durumu, Problem kurma, Temsil biçimleri

Abstract

In this study, it is aimed to examine and analyze the problems posed by eighth grade students for different forms of representation. In the study, it was also examined how the problems posed by the students differed according to their academic success. 54 eighth grade students selected by appropriate sampling participated in the study, which was designed as a case study, one of the qualitative research methods. The data of the research were obtained with the “Problem Posing Test” developed by the researcher and the “Mathematics Achievement Test” consisting of exam questions prepared by the Ministry of National Education. Silver and Cai’s (1996) analysis scheme was used to analyze the obtained data. According to the findings, it was seen that only 44% of the answers given by the students were solvable problems suitable for the given ones. While most of the problems posed in the desired direction were of “low” mathematical nature in terms of mathematical complexity, it was seen that they were in the “conditional” category in terms of linguistic complexity. It has been found

that students are more successful in posing problems for table and verbal representation, compared to picture and symbolic representation. It has been observed that as students' mathematical achievements increase in representations other than symbolic representation, their rate of posing a problem suitable for the given ones also increases.

Keywords: Problem situation, Problem posing, Representation styles

1.Giriş

Matematiği değerli yapan özelliklerden en önemlisi matematikle, özellikle problem çözmeye uğraşmanın insanın düşünme, tartışma ve muhakeme etme yeteneklerini geliştirmesidir (Altun, 2006). Matematik eğitimi bireye sadece bilgiler yüklemeyi değil problem çözebilmeyi, sahip olduğu bilgiyi kullanabilmeyi amaçlamaktadır. Matematik eğitiminde incelenmesi gereken konulardan biri de öğrencilerin yalnızca verilen problemi çözmesinin yanında yeni problem kurmayı denemesidir (Gür ve Korkmaz, 2003).

Problem kurma mevcut problemi yeniden düzenleme veya verilen durumlara uygun şekilde yeni problem ortaya koyma işlemidir (Silver, 1994). Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurmayı bireyin matematiksel tecrübelerini verilen duruma uygun şekilde kendi yorumunu da katarak mantıklı problemler üretme olarak tanımlamıştır. Son zamanlarda problem kurma matematiksel araştırmaların önemli bileşenlerinden biri haline gelmiştir.

Problem kurma şüphesiz birçok konuda ilgi çekicidir. Bunlardan biri öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkında bilgi vermesidir. Silver'e (2003) göre problem kurma aktiviteleri matematiksel düşünceyi ve kavramları anlayabilmek için öğrencilerin zihnine açılan bir penceredir. Benzer şekilde Lin ve Leng (2008) problem kurma görevlerinin, bireyin düşünme süreçlerini, matematiksel anlayışlarını ve yeterliliklerini incelemek için bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilirliğinden bahseder. Mestre'de (2002) problem kurmayı öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve muhakeme yeteneklerini araştırmak için bir ölçme aracı olarak kullanılabilirliğini ifade eder.

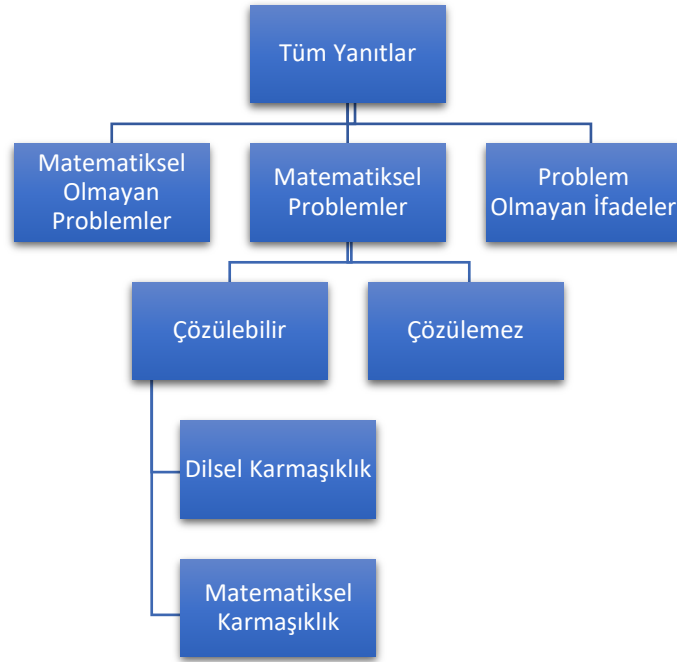
Matematiği günlük hayatla bağdaştırmak ve öğrencilerin derse karşı ilgisini arttırmak için problem kurma çalışmalarının güçlü bir araç olduğu bilinmektedir (Işık ve Kar, 2012). Nitekim yapılan çalışmalarda, öğrencilerin kurdukları problemlerde günlük hayatlarından yaşadığı olaylardan faydalandığı görülmüştür (Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Gizem Karaaslan, 2018). Problem kurma yaklaşımıyla yapılan matematik öğretimi, öğrencilerin günlük hayattaki sorunları keşfetmelerinde yardımcı olur (Turhan ve Güven, 2014). Öğrencilerin günlük deneyimlerini, problem kurma çalışmalarıyla matematiksel olarak ifade edebilme becerilerini geliştirebilmek için tüm sınıf seviyelerinde öğrenme ortamlarının iyileştirilmesi matematik öğretiminin önemli bir rolü olarak görülmektedir (Stoyanova, 2003).

Matematik dersinde farklı temsillerin kullanımının matematiksel yeterlilik için önemli olmasının yanında matematiksel bilgileri farklı temsillerle ifade edebilmek öğrenme ortamını daha da zengin hale getirir (Goldin, 2004; Sevimli, 2009; Van de Walle, 2004). Kaput (1987)'a göre temsil; nesnelere ile matematiksel semboller arasındaki ilişkiyi kurmaya yarayan gösterim biçimleridir. Farklı temsillerin kullanımı bireysel farklılık gösteren öğrencilerin de derse olan ilgilerini arttırmada fayda sağlayacaktır (Ainsworth, 1999). Öğretmenlerin derslerde kullanacağı temsillerin konunun doğasına uygun olmakla beraber öğrencinin anlayacağı ve akıl yürütebileceği şekilde olmalıdır (Ball, 1993). Bu nedenle öğrencilerin hangi temsil biçimlerini

daha iyi anlamlandırıldığını bilmek önemlidir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin yayımladığı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçlarından biri de ortaokul öğrencileri 'kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilmelidir' şeklinde açıklanmıştır (MEB, 2018). MEB'in 2018 yılından itibaren hazırladığı Liselere Giriş Sınavı ve yayımladığı örnek sorular incelendiğinde de farklı temsillere çokça yer verildiği görülmektedir.

Literatür incelendiğinde problem kurma durumları için farklı sınıflandırmaların olduğu görülmektedir (Canköy ve Darbaz, 2010; Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman, 2005; Silver, 1994; Stoyanova ve Ellerton, 1996). Bunların en yaygın ve kapsayıcı olanlarından biri Stoyanova ve Ellerton'un (1996) serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarıdır. Serbest problem kurma durumunda öğrenciye fazla bir kısıtlama yapmadan basitçe bir problem kurma görevi verilir. 'Zor bir problem kurunuz' veya 'Tam sayılar konusunda bir problem kurunuz' şeklindeki ifadeler serbest problem kurma durumuna örnek olarak verilebilir. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumunda öğrenciden verilen resim, tablo, eşitsizlik gibi açık durumlara veya yarım verilen sözel ifadelere uygun problem kurması beklenir. Yapılandırılmış problem kurma durumunda ise öğrenciye iyi yapılandırılmış bir problem verilir ve öğrenciden verilen problemle ilişkili yeni bir problem kurmaları istenir. Silver (1994) problem kurma çalışmalarını zamana bağlı şekilde çözüm öncesi, çözüm sırasında ve çözüm sonrası olarak sınıflandırmıştır.

Problem kurma durumları açık uçlu olduğundan verilen cevaplarda fazlaca çeşitlilik göstermektedir. Bundan dolayı öğrencilerin problem kurma durumlarına verdiği yanıtları değerlendirmek içinde farklı sınıflandırmalar mevcuttur (Albayrak, İpek ve Işık, 2006; Silver & Cai, 1996; Leung, 2013; Türnüklü, Ergin, & Aydoğdu, 2017). Araştırmacılar ölçmek istedikleri kriterlere uygun olarak farklı sınıflandırmalardan yararlanmaktadır. Leung (2013) kullandığı ölçekte öğrenci cevaplarını boş, problem değil, matematiksel olmayan durum, yetersiz matematik problemi ve yeterli matematik problemi olarak beş kategoride sınıflandırmıştır. Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017), Leung'un ölçeğini baz alarak birkaç adımlı sınıflandırma gerçekleştirmişlerdir. Buna göre problemler önce 'problem', 'problem değil' ve 'boş' olarak sınıflandırılmıştır. Problem olanlar sırayla matematiksellik, verilenlere uygunluk ve yeterlilik açısından tekrar sınıflandırılmıştır. Tertemiz (2017) matematik cümlelerine uygun kurulan problemleri sözel hikâye problemi, sözel alıştırma problemi, problemin kuruluşunu değiştirme, verileri kullanarak ilgisiz problem kurma, eksik veya fazla veri kullanarak yetersiz problem kurma, ifadenin anlaşılmadığı durumlar ve boş şeklinde sınıflandırmıştır. Silver ve Cai (1996) öğrencilerin verdikleri cevapları matematiksel problem, matematiksel olmayan problem ve problem olmayan ifade olarak üçe ayırmıştır. İkinci aşamada ise matematiksel problemler çözülebilir veya çözülemez kriterlerinde değerlendirmiştir. Çözülebilir matematiksel problemlerin dilsel ve matematiksel karmaşıklığı incelemiştir.



Şekil 1. Silver ve Cai'nin analiz şeması

Literatürde farklı araştırmacılar istenilen yönde kurulan problemleri dilsel karmaşıklık açısından ödev (görev), ilişkisel ve koşullu şeklinde sınıflandırarak analiz etmiştir (Crespo ve Sinclair, 2008; Işık ve Kar, 2015; Silver ve Cai, 1996). Araştırmacıların kullandığı analiz yöntemine göre “*Ceren, Elif ve Ahmet bir geziden araba ile eve dönmektedirler. Ahmet, Elif’ten 80 mil fazla, Elif ise Ceren’in iki katı kadar yol almıştır. Ceren 50 mil yol almıştır.*” şeklinde verilen duruma yönelik kurulan “*Toplamda kaç mil araba sürmüşlerdir?*” problemi ödev sınıfına, “*Ahmet, Ceren’den kaç mil fazla araba sürmüştür?*”, problemi ilişkisel sınıfına ve “*Ahmet, Elif’ten 80 mil fazla araba sürmüş ise Ahmet kaç mil araba sürmüştür?*” problemi ise koşullu sınıfına bir örnektir. Başka bir deyişle veri setine herhangi bir ekleme yapmadan karakterlerin birinin veya tamamının ne kadar kullandığına yönelik problemler ödev, karakterlerin sürdüğü mesafelerin ötesinde, sürdükleri mesafeler arasındaki ilişkiye yönelik problemler ‘ilişkisel’ ve veri setine yeni bir veri ekleyip ve çözümü buna bağlı olan problemler ise koşullu kategorisindedir. Kurulan problemlerde ‘ilişkisel’ ve ‘koşullu’ olanlar dilsel karmaşıklık açısından yüksek, ‘ödev’ olanlar ise düşük seviyededir (Silver ve Cai, 1996, 2005).

Öğrencilerin kurduğu çözülebilir problemlerin değerlendirilmesindeki bir diğer ölçütte matematiksel karmaşıklıktır. Matematiksel karmaşıklık problem için önemli niteliklerdendir ve problemi kuran kişinin bilişsel süreçlerini ve matematiksel bilgilerini ortaya çıkarır (Lin, 2015). Lin ve Leng (2008) öğrencilerin kurdukları çözülebilir problemlerin matematiksel karmaşıklığını düşük, orta ve yüksek olarak sınıflara ayırmışlardır. Düşük nitelikteki problemler daha önceden çözülen problemlerin hatırlanmasıyla tek adımda çözülen problemlerdir ve çözüm için herhangi bir yaratıcılık gerekmez. Orta nitelikteki problemler düşük niteliktekilere göre daha fazla düşünmeyi gerektirir, birden fazla matematiksel bilgiyi ve beceriyi bir araya getirmek gerekebilir. Yüksek nitelikteki problemler ise çözen kişiyi akıl yürütmeye, analiz etmeye sevk eder ve problemin çözümü için birkaç basamakta gerçekleşir.

Literatür incelendiğinde temsil biçimlerine yönelik yapılan problem kurma çalışmaları mevcuttur (Çarkçı, 2016; Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Işık, Işık ve Kar, 2011; Yılmaz, 2016). Farklı temsillere yönelik problem kurma çalışmalarının yaygınlaşması, öğrencilerin matematik başarısına önemli katkıları sağlayacaktır. Matematik başarıları farklı olan öğrencilerle yapılan bu araştırmada da öğrencilerin matematik başarısıyla, farklı temsil biçimlerini kullanabilme düzeyleri arasındaki ilişki hakkında bilgi verecektir. Ayrıca araştırma, ülkemizde az sayıda yapılmış olan, dilsel ve matematiksel karmaşıklığın analiz edildiği problem kurma çalışmalarını da zenginleştirecektir.

Bu araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı temsillere yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmamızın problem cümlesi, ‘kurulan problemler öğrencilerin matematik başarısına ve temsil biçimlerine göre nasıl değişmiştir ayrıca problemlerin dilsel/matematiksel karmaşıklıkları hangi düzeydedir?’ şeklinde oluşturulmuştur.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin verilen farklı temsil durumlarına uygun kurdukları problemler incelenmiştir. Çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinde durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması bir veya daha fazla durumun derinlemesine incelenmesini amaçlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul ili Eyüpsultan İlçesinde orta sosyo-ekonomik çevrede bulunan bir devlet okulunun 2020-2021 eğitim-öğretim döneminde öğrenim görmekte olan 54 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme, zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk, 2017).

2.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmanın verilerini toplamak için problem kurma testi ve matematik başarı testi kullanılmıştır.

Problem Kurma Testi: Sekizinci sınıf öğrencilerinin verilen farklı temsil durumlarına uygun kurdukları problemleri incelemek için uygulanan “Problem Kurma Testi” araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda doğal sayılar içeren ikişer adet sözel, tablo, resim ve sembolik temsillere uygun olacak şekilde yarı-yapılandırılmış (Stoyanova ve Ellerton, 1996) problem kurma durumları oluşturulmuştur. Toplamda sekiz problem kurma durumundan oluşan test için iki farklı uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü ve pilot çalışma sonrası Problem Kurma Testi’ne son hali verilmiştir.

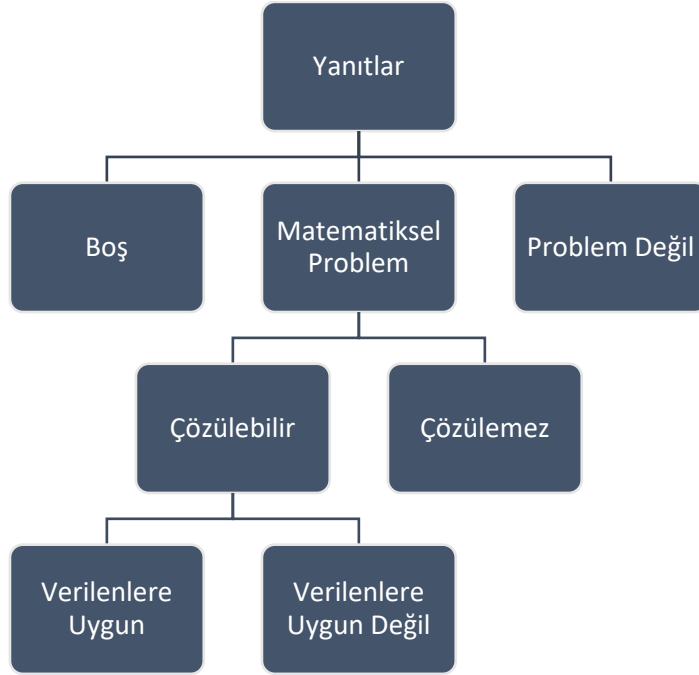
Matematik Başarı Testi: Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik başarılarını saptamak için “Matematik Başarı Testi” kullanılmıştır. Bu testteki sorular MEB’in sekizinci sınıflara yönelik hazırladığı ulusal sınavlardan sözel, tablo, resim ve sembolik temsildeki sorulardan seçilmiştir. 16 maddelik testin pilot çalışması yapıldıktan madde güçlük ve ayırıcılık puanlarına bakılarak, araştırmanın amacına uygun şekilde her temsilden ikişer madde

seçilmiştir. Öğrencilerin matematik başarı testindeki performanslarına göre matematik başarı durumları belirlenmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini arttırmak, veri toplama araçlarında karşılaşılabilecek olası hataları ve yanlış anlamaları ortaya çıkarabilmek ve öğrencilerin veri toplama araçları için harcadıkları yaklaşık süreyi görmek için asıl uygulamadan önce araştırmaya dahil olmayan 10 öğrenciyle pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmanın ardından gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra asıl uygulama yapılmıştır. Öğrencilere ilk hafta problem Kurma Testi için uygulanmış ve bu test için 40 dakika süre verilmiştir. İkinci hafta ise 30 dakika süre verilerek Matematik başarı testi uygulanmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler analiz edilirken nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Öğrencilerin Problem Kurma Testine verdiği cevaplar analiz edilirken Silver ve Cai'nin (1996) analiz şeması araştırmaya uygun şekilde revize edilerek kullanılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar öncelikle 'boş', 'problem değil' ve 'matematiksel problem' olarak sınıflandırılmıştır. Matematiksel problem olanlar 'çözülebilir' ve 'çözülemez', çözülebilir matematiksel problemler ise 'verilenlere uygun' ve 'verilenlere uygun değil' kategorilerine ayrılmıştır. Elde edilen analiz şeması şekilde verilmiştir.



Şekil 2. Problem Analiz Şeması

Tablo 1: Problem Kurma Durumlarına Verilen Cevaplara Ait Kategoriler ve Açıklamaları

Problemleri Sınıflandırmak İçin Kullanılan Kategoriler	Açıklamalar
Boş	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cevapsız bırakma ▪ Rastgele karalamalar
Problem Değil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soru kökü içermeyen cevaplar ▪ Tamamlanmamış cümleler ▪ Matematiksel işlemlerle ulaşılmayacak durumlar (Sizce ne olmalı vb...) ▪ Sözel alıştırma soruları ▪ Doğru yanlış soruları ▪ Cevabı verilen durumun içerisinde olan durumlar
Çözülemez	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantık hataları ▪ Çözülebilmesi için gerekli bilgiler eksik
Verilenlere Uygun Değil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurulan problemle verilen bilgilerin uyum sağlamaması
Verilenlere Uygun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problem kurmak için verilen bilgilere uygun, çözülebilir matematiksel problemler

Öğrencilerin istenilen yönde kurdukları problemler ikinci aşamada dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından incelenmiştir. Problemler dilsel olarak ‘ödev’, ‘ilişkisel’ ve ‘koşullu’ kategorileriyle sınıflandırılmıştır (Crespo ve Sincleir, 2008; Işık ve Kar, 2015; Silver ve Cai, 1996; Vacc, 1993). Matematiksel karmaşıklık ise ‘düşük’, ‘orta’ ve ‘yüksek’ şeklinde sınıflandırılmıştır (Lin ve Leng, 2008).

Öğrencilerin verdiği cevaplar iki kodlayıcı tarafından sınıflandırılmıştır ve arasındaki uyuma bakılmıştır. Yapılan sınıflamalar Miles ve Huberman’ın (1994) formülü Güvenirlilik = $[Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] \times 100$ kullanılarak hesaplanmıştır. Kodlayıcıların değerlendirmeleri arasındaki uyumun %70 ve üzeri olduğu durumlarda istenilen seviyede bir güvenilirlik olduğu kabul edilmektedir. Bu çalışmada da yapılan hesaplamalar sonucunda iki kodlayıcı arasındaki uyum %91 olarak bulunmuştur.

3. Bulgular

3.1. Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Sınıflandırılması

Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı temsil durumlarına uygun kurdukları problemleri incelemek için öğrencilerin verdiği 432 adet cevap incelenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevapların matematik başarılarına göre sınıflandırılması Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Öğrencilerin verdikleri cevapların matematik başarılarına göre sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
Boş	32 (21,05)	38 (19)	10 (12,5)	75 (17,36)
Problem Değil	30 (19,74)	29 (14,5)	13 (16,25)	74 (17,13)
Çözülemez	32 (21,05)	23 (11,5)	8 (10)	67 (15,51)
Verilenlere Uygun Değil	11 (7,24)	14 (7)	1 (1,25)	25 (5,79)
Verilenlere Uygun	47 (30,92)	96 (48)	48 (60)	191 (44,21)
Toplam	152 (100)	200 (100)	80 (100)	432 (100)

Tablo incelendiğinde öğrencilerin verdiği cevapların %44,21’inin istenilen yönde kurulmuş, %5,79’unun verilenlere uygun olmayan ve %15,51’inin çözülemez problemler olduğu görülmüştür. Ayrıca verilen cevapların %17,36’sının boş olduğu, %17,13’ünün ise

problem niteliği taşımadığı görülmüştür. Öğrencilerin matematik başarı düzeyleri arttıkça istenilen yönde kurulan problemlerin oranının da arttığı ve problem kuramama (Boş + Problem Değil) oranının ise düştüğü saptanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların sınıflandırılmasına dair örnekler aşağıda verilmiştir.

7)

Pazartesi	13
Salı	21
Çarşamba	
Perşembe	19
Cuma	14

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Salı günü hava 21 derece olacaktır
ve Perşembe günü salıdan 2
derece azdır. Buna göre perşembe
günü kaç derece olacaktır?

Şekil 3. "Problem Değil" kategorisine uygun öğrenci cevabı

Şekil 3'te öğrencinin sorduğu sorunun cevabı verilen bilgide açıkça görüldüğü için problem değeri taşımamaktadır. Bu yüzden şekildeki cevap 'problem değil' kategorisine dahil edilmiştir. Şekil 4'te ise 'çözülemez' kategorisine ait bir cevaptır. Çünkü kurulan probleme göre kısa olan fidan daha yavaş, uzun olan fidan daha hızlı uzamaktadır. Dolayısıyla bu fidanların boylarının aynı hızda olması durumu mümkün değildir.

6) Fatma Hanım evinin yakınlarına diktiği 70 cm uzunluğundaki kavak fidanının ve 90 cm uzunluğundaki çam fidanının aylık uzama miktarlarının farklı olduğunu gözlemliyor.
Bu bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz

Her ay 70 cm uzayan kavak fidanı ve 90 cm uzayan çam fidanı hangi ayda eritlenirler?

Şekil 4. "Çözülemez" kategorisinde bir problem örneği

5) $20 \times 4 = 80$
 $80 - 18 = 62$

Çözümü yandaki olacak şekilde bir problem kurunuz.

Benim 20 tane fındığım var. Zeynep bana 4 tane daha veriyor ve bir süre fındığım oluyor ama yolda gördüğüm çocuğa 18 tane fındık veriyorum benim kaç tane fındığım kalmıştır?

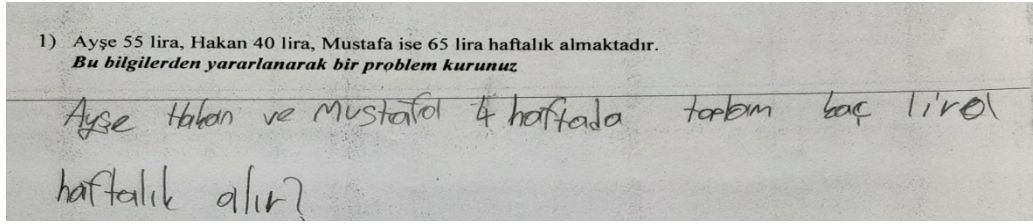
Şekil 5. "Verilenlere uygun şekilde kurulmamış problem" kategorisinde bir problem örneği

Şekil 5 incelendiğinde öğrencinin verdiği yanıt ile verilen durumun birbirleriyle uyum sağlamadığı görülmektedir. Dolayısıyla problem çözülebilir fakat verilenlere uygun değildir. Öğrencilerin verilenlere uygun kurdukları çözülebilir problemler dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından incelenmiştir. Öğrencilerin matematik başarısına göre istenilen yönde kurdukları problemlerin dilsel ve matematiksel karmaşıklıkları açısından incelenmesine ait bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

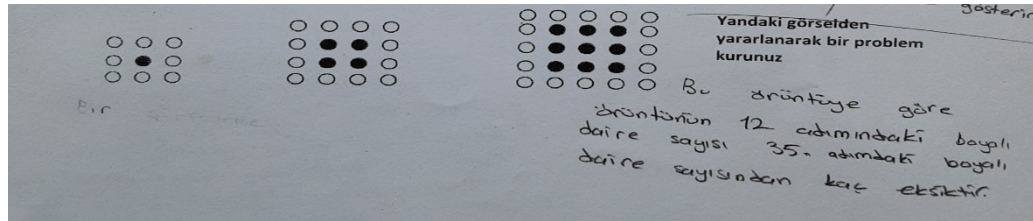
Tablo 3: Verilenlere uygun kurulan problemlerin dilsel ve matematiksel karmaşıklık açısından sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>				
Ödev	31 (65,96)	39 (40,63)	6 (12,5)	76 (39,79)
İlişkisel	7 (14,89)	8 (8,33)	12 (25)	27 (14,14)
Koşullu	9 (19,15)	49 (51,04)	30 (62,5)	88 (46,07)
Toplam	47 (100)	96 (100)	48 (100)	191 (100)
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>				
Düşük Nitelik	36 (76,6)	51 (53,13)	12 (25)	99 (51,83)
Orta Nitelik	11 (23,4)	39 (40,62)	23 (48)	73 (38,22)
Yüksek Nitelik	- (-)	6 (6,25)	13 (27)	19 (9,95)
Toplam	47 (100)	96 (100)	48 (100)	191 (100)

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin verilenlere uygun kurdukları problemlerin %46,07'si koşullu, %39,79'u ödev kalan problemlerde ilişkisel kategorisindedir. Düşük başarıdaki öğrencilerin kurdukları problemlerin büyük bir kısmı ödev kategorisinde olduğu görülmüştür. Matematik başarısı orta ve yüksek olan öğrenciler çoğunlukla koşullu kategorisinde problem kurmuşlardır. Aşağıda öğrencilerin kurdukları problemlerin dilsel karmaşıklık açısından sınıflandırmalarına örnekler verilmiştir.

**Şekil 6. “Ödev” kategorisine dahil edilen bir problem**

Şekildeki örnekte öğrenci problemin veri setine herhangi bir koşul veya karakterler arası ilişki eklemeyen sadece 4 haftadaki toplam para miktarlarını sormuştur. Bu yüzden bu problem “ödev” olarak değerlendirilmiştir.

**Şekil 7. “İlişkisel” kategorisine uygun bir problem örneği**

Şekil 7’de öğrenci örüntünün 12.adımı ile 35.adımı arasındaki ilişkiyi içeren bir problem kurmuştur. Bu problem ise “ilişkisel” kategorisine dahil edilmiştir. Örnek 8’ de ise öğrenci kurduğu probleme veri setinin dışında bir bilgi daha eklemesinden dolayı ‘koşullu’ kategorisinde değerlendirilmiştir.

7)

Pazartesi	13
Salı	21
Çarşamba	
Perşembe	19
Cuma	14

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz.

Yarda Petek'in pazartesi, salı, perşembe, cuma günleri yaptığı test sayıları verilmiştir. Petek hafta içinde 90 test yaptığına göre Petek Çarşamba günü kaç test yapmıştır?

Şekil 8. Koşullu kategorisine ait bir problem

Tablo 3 matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde ise öğrencilerin istenilen yönde kurdukları problemlerin %51,83'ünün düşük nitelikte, %38,74'ünün orta nitelikte ve %9,43'ünün yüksek nitelikte olduğu görülmüştür. Düşük başarıdaki öğrencilerin kurdukları problemlerin %76,7'si düşük nitelikte olurken, yüksek nitelikte problem kuramamışlardır. Başarısı yüksek olan öğrenciler diğer öğrencilere kıyasla daha yüksek oranda orta ve yüksek nitelikte problem kurmuşlardır. Öğrencilerin kurdukları problemlerin matematiksel karmaşıklık açısından sınıflandırılmasına dair örnekler şu şekildedir.

5) $20 \times 4 = 80$
 $80 - 18 = 62$

Çözümü yandaki olacak şekilde bir problem kurunuz.

Alp bayramda dört akrabasına gidiyor ve 4 akrabası da Alp'e 20 TL veriyor 2 gün sonra Alp kendine 18 TL'ye bir şapka alıyor Alp'in kaç TL'si kalır?

Şekil 9. Düşük nitelikte bir problem örneği

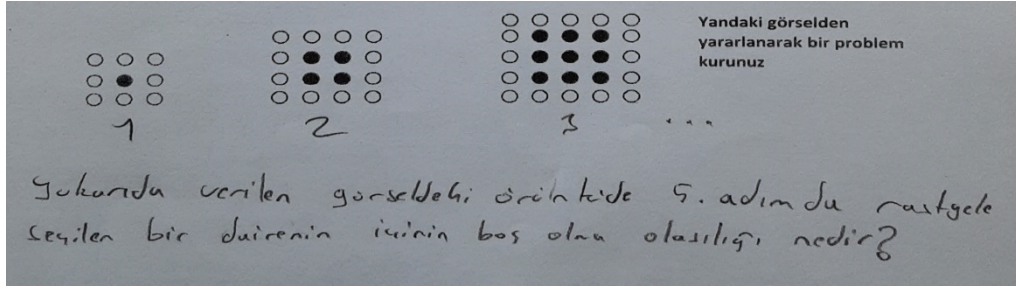
Şekil 9'da verilen örnekte problemi çözmek için herhangi bir akıl yürütmeye ihtiyaç yoktur. Problemi çözmek için Alp'in elde ettiği toplam parayı bulup yaptığı harcamayı çıkartmak yeterlidir. Bu yüzden şekil 9'daki problem düşük nitelikte bir matematik problemidir.

1) Ayşe 55 lira, Hakan 40 lira, Mustafa ise 65 lira haftalık almaktadır.
Bu bilgilerden yararlanarak bir problem kurunuz

Mehmet ise Hakan ve Mustafanın haftalık gelirinin toplamından 40 TL eksik geliri vardır. Buna göre Bu 4 kişinin haftalık gelirinin ortalamasıyla, Hakan ve Mehmetin gelirinin Ekok'unun farkı kaçtır?

Şekil 10. Orta Nitelikte bir problem örneği

Şekil 10 incelendiğinde öğrencinin kurduğu problem birden fazla adımda çözülebilecek düzeydedir ve çözüm için bir strateji gerekmektedir. Bu nedenle orta nitelikteki bir matematik problemine örnek olarak verilebilir. Şekil 10'da ki problemin çözümünde ise birden fazla matematiksel bilgi, beceri ve akıl yürütmeyi gerektirmektedir. Bu yüzden bu örnek yüksek nitelikte matematik problemine örnek sayılabilir.



Şekil 11. Yüksek Nitelikte bir problem örneği

3.2. Sözel Temsile Uygun Kurulan Problemlere İlişkin Bulgular

Sekizinci sınıf öğrencilerinin sözel temsile yönelik verdikleri 108 cevabın sözel temsil matematik testindeki başarı durumlarına göre sınıflandırmasına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 4: Öğrencilerin sözel temsile yönelik kurdukları problemlerin sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
Boş	5 (14)	3 (5)	-	8 (7)
Problem Değil	5 (14)	11 (19)	-	16 (15)
Çözülemez	6 (17)	12 (20)	4 (25)	22 (20)
Verilenlere Uygun Değil	2 (6)	1 (2)	-	3 (3)
Verilenlere Uygun	16 (47)	31 (54)	12 (75)	59 (55)
Toplam	34 (100)	58 (100)	16 (100)	108 (100)

Tablo 4' deki bilgiler incelendiğinde öğrencilerin sözel temsile uygun problem kurma durumuna verdikleri cevapların yaklaşık %55'inin verilenlere uygun çözülebilir matematik problemi, yaklaşık %3'ünün verilenlere uygun olmayan matematik problemi, yaklaşık %21'inin çözülemez matematik problemi olduğu görülmüştür. Bunun yanında verilen cevapların bazılarının problem değeri taşımadığı (%15), bazılarının da boş (%7) olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin sözel temsile yönelik verdikleri cevaplar matematik başarı testinin sözel temsil alt boyutundaki başarı durumlarına göre incelendiğinde başarı düzeyini arttıkça istenilen yönde kurulmuş problem yüzdesinin de arttığı görülmüştür. Yüksek başarılı öğrencilerin tamamının matematiksel problem yazdığı fakat bunların %75 istenilen yönde olduğu elde edilen bilgilerdendir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin sözel temsile uygun "Verilenlere Uygun Çözülebilir Matematik Problemi" kategorisindeki 59 problemin dilsel karmaşıklığa ve matematiksel karmaşıklığa göre sınıflandırılması tabloda verilmiştir

Tablo 5: Sözel temsile yönelik verilenlere uygun kurulan problemlerin analizi

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
Dilsel Karmaşıklık				
Ödev	10 (62,5)	12 (38,71)	1 (8,33)	23 (38,98)
İlişkisel	3 (18,75)	5 (16,13)	6 (50)	14 (23,73)
Koşullu	3 (18,75)	14 (45,16)	5 (41,67)	22 (37,29)
Toplam	16 (100)	31 (100)	12 (100)	59 (100)
Matematiksel Karmaşıklık				
Düşük Nitelik	13 (81,25)	17 (54,84)	1 (8,33)	31 (52,54)
Orta Nitelik	3 (18,75)	14 (45,16)	9 (75)	26 (44,07)
Yüksek Nitelik	-	-	2 (16,67)	2 (3,39)
Toplam	16 (100)	31 (100)	12 (100)	59 (100)

Tablo 5'e göre sözel temsile yönelik verilenlere uygun çözülebilir matematik problemleri dilsel karmaşıklığa göre incelendiğinde %39'unun ödev, %37'sinin koşullu ve %24'ünün ilişkisel, matematiksel karmaşıklığa göre incelendiğinde ise %53'ünün düşük, %44'inin orta ve %3'nün yüksek kategorilerinde yer aldığı görülmüştür. Başarı durumu arttıkça sözel temsile yönelik kurulan problemlerin dilsel ve matematiksel karmaşıklığının da arttığı görülmektedir. Buna rağmen matematiksel karmaşıklığı yüksek kurulan problemlerin az sayıda olduğu görülmektedir.

3.3. Tablo Temsiline Uygun Kurulan Problemlerin İncelenmesi

Sekizinci sınıf öğrencilerinin tablo temsiline yönelik verdikleri 108 cevabın matematik testi tablo temsili alt boyutu başarı durumlarına göre sınıflandırmasına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 6: Öğrencilerin tablo temsiline yönelik kurdukları problemlerin sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
Boş	2 (16,67)	9 (15,52)	5 (13,16)	16 (14,81)
Problem Değil	1 (8,33)	5 (8,62)	6 (15,79)	12 (11,11)
Çözülemez	2 (16,67)	10 (17,24)	5 (13,16)	17 (15,74)
Verilenlere Uygun Değil	1 (8,33)	2 (3,45)	-	3 (2,78)
Verilenlere Uygun	6 (50)	32 (55,17)	22 (57,89)	60 (55,56)
Toplam	12 (100)	58 (100)	38 (100)	108 (100)

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde öğrencilerin tablo temsilindeki problem kurma durumuna verdikleri cevapların yaklaşık %56 si istenilen yönde, yaklaşık %3'ü verilere uygun olmayan, yaklaşık %16'sı çözülemez problem kurmuşlardır. Verilen cevapların yaklaşık %11 problem niteliği taşıyırken %15'i boş bırakılmıştır. Öğrencilerin tablo temsiline yönelik verdikleri cevaplar matematik başarı testinin tablo temsili alt boyutundaki başarı durumlarına göre incelendiğinde yüksek başarıdaki öğrencilerin cevaplarının %58inin, orta düzeydeki öğrencilerin cevaplarının %55inin ve düşük başarıdaki öğrencilerin cevaplarının %50sinin istenilen yönde kurulmuş problem oldukları görülmüştür.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin tablo temsiline uygun 'Verilenlere Uygun Çözülebilir Matematik Problemi' kategorisindeki 60 problemin dilsel karmaşıklığa ve matematiksel karmaşıklığa göre sınıflandırılması tabloda verilmiştir

Tablo 7: Tablo temsiline yönelik verilenlere uygun kurulan problemlerin analizi

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>				
Ödev	2 (33,3)	13 (40,63)	-	15 (25)
İlişkisel	-	4 (12,5)	-	4 (6,67)
Koşullu	4 (66,7)	15 (46,87)	22 (100)	41 (68,33)
Toplam	6 (100)	32 (100)	22 (100)	60 (100)
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>				
Düşük Nitelik	5 (83,3)	21 (65,62)	8 (36,36)	34 (56,67)
Orta Nitelik	1 (16,7)	10 (31,25)	9 (40,91)	20 (33,33)
Yüksek Nitelik	-	1 (3,13)	5 (22,72)	6 (10)
Toplam	6 (100)	32 (100)	22 (100)	60 (100)

Tablo 7' ye göre tablo temsiline yönelik verilene uygun çözülebilir matematik problemleri dilsel karmaşıklığa göre incelendiğinde %68'inin koşullu kategorisinde olduğu dikkat çekmiştir. Başarısı yüksek olan öğrencilerin kurdukları problemlerin tamamının, orta ve düşük olan öğrenci problemlerinin ise önemli bir kısmı koşullu kategorisindedir. Matematiksel karmaşıklık incelendiğinde kurulan problemlerin %57 sinin düşük nitelik olduğu saptanmıştır. Matematik başarısı arttıkça kurulan problemlerin niteliği de doğru orantılı şekilde artmıştır.

3.4. Resim Temsiline Uygun Kurulan Problemlerin İncelenmesi

Sekizinci sınıf öğrencilerinin resim temsiline yönelik verdikleri 108 cevabın matematik testi resim temsili alt boyutu başarı durumlarına göre sınıflandırmasına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 8: Öğrencilerin resim temsiline yönelik kurdukları problemlerin sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F(%)
Boş	11 (42,30)	5 (9,61)	6 (20)	22 (20,37)
Problem Değil	2 (7,7)	9 (17,31)	2 (6,67)	13 (12,04)
Çözülemez	4 (15,4)	13 (25)	3 (10)	20 (18,52)
Verilenlere Uygun Değil	2 (7,7)	2 (3,85)	-	4 (3,7)
Verilenlere Uygun	7 (26,92)	23 (42,23)	19 (63,33)	49 (45,37)
Toplam	26 (100)	52 (100)	30 (100)	108 (100)

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin resim temsiline problem kurma durumuna verdikleri cevapların yaklaşık %45'i istenilen yönde kurulmuş, %4'ü verilene uygun olmayan ve %19'u çözülemez problemler olduğu görülmüştür. Verilen cevapların %12'si problem niteliği taşımazken, %20'si boştur. Tablo öğrencilerin resim temsiline başarı durumuna göre incelendiğinde başarısı yüksek öğrenciler %63, orta olan öğrenciler %45, düşük olan öğrenciler ise %27 oranında istenilen şekilde problem kurabilmeyi başarabilmişlerdir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin resim temsili 'Verilenlere Uygun Çözülebilir Matematik Problemi' kategorisindeki 49 problemin dilsel karmaşıklığa ve matematiksel karmaşıklığa göre sınıflandırılması tabloda verilmiştir

Tablo 9: Resim temsiline yönelik verilene uygun şekilde kurulan problemlerin analizi

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>				
Ödev	6 (85,71)	9 (39,13)	6 (31,58)	21 (42,86)
İlişkisel	-	3 (13,04)	5 (26,32)	8 (16,33)
Koşullu	1 (14,29)	11 (47,83)	8 (42,10)	20 (40,81)
Toplam	7 (100)	23 (100)	19 (100)	49 (100)
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>				
Düşük Nitelik	3 (42,86)	7 (30,43)	5 (26,32)	15 (30,61)
Orta Nitelik	4 (57,14)	11 (47,83)	8 (42,10)	23 (46,94)
Yüksek Nitelik	-	5 (21,74)	6 (31,58)	11 (22,45)
Toplam	7 (100)	23 (100)	19 (100)	49 (100)

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin resim temsiline uygun istenilen yönde kurdukları problemlerin yaklaşık %43'ü ödev, %41'i koşullu kategorisindedir. Resim temsiline başarısı düşük olan öğrenciler ödev kategorisini daha yoğun kullanırken, başarısı orta ve yüksek olan

öğrenciler koşullu kategorisini daha fazla kullanmışlardır. Kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklığı incelendiğinde %47'sinin orta nitelikte, %31'inin düşük nitelikte ve %22'sinin yüksek nitelikte olduğu görülmüştür. Resim temsilindeki başarısı düşük olan öğrenciler yüksek nitelikte problem kuramazken, başarısı orta olan öğrenciler %23, yüksek olan öğrenciler ise %31 oranında yüksek nitelikte problem kurmuşlardır.

3.5. Sembolik Temsile Uygun Kurulan Problemlerin İncelenmesi

Sekizinci sınıf öğrencilerinin sembolik temsile yönelik verdikleri 108 cevabın matematik testi sembolik temsil alt boyutu başarı durumlarına göre sınıflandırmasına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 10: Öğrencilerin sembolik temsile yönelik kurdukları problemlerin sınıflandırılması

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
Boş	22 (36,67)	7 (21,87)	1 (6,25)	30 (27,78)
Problem Değil	17 (28,33)	7 (21,87)	9 (56,25)	33 (30,56)
Çözülemez	3 (5)	3 (9,38)	2 (12,5)	8 (7,4)
Verilenlere Uygun Değil	11 (18,33)	4 (12,5)	-	15 (13,89)
Verilenlere Uygun	7 (11,67)	11 (34,38)	4 (25)	22 (20,37)
Toplam	60 (100)	32 (100)	16 (100)	108 (100)

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin sembolik temsile yönelik verdiği cevapların %31'i problem niteliği taşımazken %28'i boş bırakılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevapların %20'si istenilen yönde kurulmuş, %14'ü verilenlere uygun olmayan, %7'si ise çözülemez problemlerden oluşmaktadır. Matematik başarısı orta düzeyde olan grup istenilen yönde matematik problemi kurmada en başarılı olurken, matematik başarısı yüksek olan grubun cevaplarının yarısından fazlası problem değeri taşımamaktadır.

Tablo 11: Sembolik temsile yönelik verilenlere uygun kurulan problemlerin analizi

Kategoriler	Düşük F (%)	Orta F (%)	Yüksek F (%)	Toplam F (%)
<u>Dilsel Karmaşıklık</u>				
Ödev	6 (85,71)	8 (80)	3 (75)	17 (80,95)
İlişkisel	1 (14,29)	-	-	1 (4,76)
Koşullu	-	2 (20)	1 (25)	3 (14,29)
Toplam	7 (100)	10	4 (100)	21 (100)
<u>Matematiksel Karmaşıklık</u>				
Düşük Seviye	6 (85,71)	9 (90)	2 (50)	17 (80,95)
Orta Seviye	1 (14,29)	1 (10)	2 (50)	4 (19,05)
Yüksek Seviye	-	-	-	-
Toplam	7	10 (100)	4 (100)	21 (100)

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin sembolik temsile uygun istenilen yönde kurdukları problemlerin yaklaşık %81'i ödev, %14'i koşullu kategorisindedir. Sembolik temsilde farklı başarı seviyeleri fark etmeksizin öğrencilerin kurdukları problemlerin büyük bir çoğunluğunun ödev kategorisinde olduğu görülmüştür. Kurulan problemler matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde öğrencilerin yaklaşık %81'inin düşük nitelikte %19'u orta nitelikte problem kurarken yüksek nitelikte problemle karşılaşmamıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı temsillere yönelik kurdukları problemler sınıflandırılmış ve istenilen yönde kurulan problemler dilsel ve matematiksel olarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulguların akademik başarıya ve matematiksel temsillere göre nasıl değişkenlik gösterdiği incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin verdiği cevapların sadece yarısından az bir kısmının (%44,21) verilenlere uygun çözülebilir matematik problemi olduğu görülmüştür. Öğrenci cevaplarının önemli bir kısmının da (%35,49) boş veya problem değeri taşımadığı görülmüştür. Farklı temsillere yönelik yapılan bu çalışmada öğrencilerin problem kurmada güçlük yaşadıkları söylenilebilir. Sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurmasına yönelik yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Türnüklü, Ergin ve Aydoęu,2017; Özdişli ve Katrancı,2020; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soyly,2015; Özgen, Aydın Geçiçi ve Bayram; 2017). Bunun yanında sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurmada iyi seviye olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Özgen ve Bayram, 2020; Lin ve Leng, 2008). Ayrıca öğrencilerin matematik başarıları arttıkça başarılı problem kurma oranları arttığı ve problem kuramama durumlarının toplam oranının azaldığı görülmüştür. Öğrencilerin akademik başarılarını değişken olarak ele alan diğer problem kurma üzerine yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Onkur Özgür, 2018; Özgen, Aydın ,Geçiçi ve Bayram, 2017; Geçiçi ve Aydın, 2012).

Öğrencilerin istenilen yönde kurduğu problemler dilsel açıdan incelendiğinde en çok (%46,07) ‘koşullu’ türünde problemler yazdıkları, en az ise (%14,14) ilişkisel türden problemleri tercih ettikleri saptanmıştır. Elde edilen bu sonuç önceki çalışmalardan farklılık göstermiştir. Bunun nedeni araştırmanın veri seti olarak düşünülebilir. Araştırmadaki bazı problem kurma durumları öğrencilerin probleme farklı bir koşul eklemesine olanak sağlamış olabilir. Katılımcıların kurdukları problemleri dilsel karmaşıklık açısından ele alan diğer çalışmalarda ise en çok ‘ödev’, en az ‘koşullu’ türünde problemlerle karşılaşmışlardır (Cai ve Silver, 1996; Crespo ve Sinclair, 2008; Işık, Işık ve Kar, 2011; Işık ve Kar, 2015). Kurulan problemler matematiksel karmaşıklık açısından incelendiğinde ise öğrencilerin kurdukları problemlerin yarısından fazlasının (%51,83) düşük nitelikte, çok küçük bir kısmının (%9,43) yüksek nitelikte olduğu elde edilen sonuçlardandır. Bu sonuç farklı araştırmacılar (Lin ve Leng, 2008; Türnüklü, Ergün ve Aydoğdu, 2017) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan ‘düşük’ nitelikteki problemlerin diğerine oranla daha fazla kurulduğu sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bazı çalışmalarda da kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklığı farklı şekilde incelenmiştir. Işık ve Kar (2012) sınıf öğretmenli adaylarıyla yaptıkları çalışmada da kurulan problemlerin çoğunun basit hesaplamalar ile çözülebilecek türde olduğunu tespit etmişlerdir. Çetinkaya ve Soybaş (2018) sekizinci sınıfların kurdukları problemlerin büyük bir kısmının alışveriş hesabı tarzında basit sorular olduklarını saptamışlardır.

Öğrencilerin matematik başarıları arttıkça ödev türünde yazılan problemlerin oranının azaldığı, koşullu türünde yazılan problemlerin oranının ise arttığı görülmüştür. Nitekim araştırmacılar (Cai ve Silver, 1996; Crespo ve Sinclair, 2008) ‘ödev’ türündeki kurulan problemleri daha basit, ‘ilişkisel’ ve ‘koşullu’ türlerindeki problemlerin daha üst düzey düşünme becerisi gerektiren problemler olarak nitelendirmişlerdir. Matematik başarıları düşük olan öğrenciler yüksek nitelikte problem kuramamışken öğrencilerin matematik başarıları arttıkça az da olsa yüksek nitelikte problemler kurabilmişlerdir. Bunun nedenlerinden biri

matematik başarısı orta ve yüksek olan öğrencilerin, hazırladıkları LGS soru tarzına benzer problem kurmaya çalışmaları olabilir.

Öğrencilerin farklı temsillere yönelik problem kurma başarıları incelendiğinde; öğrenciler en çok sözel ve tablo temsillerine yönelik başarılı problemler kurarlarken, en az sembolik temsile yönelik başarılı problem kurabilmişlerdir. Ev Çimen ve Yıldız (2017) ortaokul matematik kitaplarındaki problem kurma durumlarını incelediğinde farklı temsillere yer verilmekle beraber toplamda en çok sembolik türde problem kurma durumu olduğu belirtmiştir. Buna rağmen öğrencilerin sembolik temsile yönelik problem kurmada en az başarıya sahip olmasının nedenlerinde biri yazdıkları alıştırmaya türünden soruların problem niteliği taşımasındandır. Tablo temsiline yönelik problem kurmada başarılı olma nedenlerinden biri matematik dersi öğretim programında (MEB, 2018), *tabloda verilen bilgileri yorumlamaya* ilgili çokça kazanımların olması olarak görülebilir. Literatürde farklı temsillere yönelik veya temsillerin bir arada kullanıldığı başka problem kurma çalışmaları da yapılmıştır. Çetinkaya ve Soybaş (2018) sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin sözel temsile yönelik problem kurmada sembolik temsile göre daha başarılı olduklarını saptamışlardır. Işık, Işık ve Kar (2011) öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurduğu problemleri incelediklerinde katılımcıların görsel temsile göre problem kurmada daha düşük başarı sergilediklerini gözlemişlerdir. Çarkçı (2016) ilköğretim dördüncü sınıflarla farklı problem kurma durumlarına yönelik yaptığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin sözel ifadeleri tamamlamaya yönelik problem kurmada en yüksek başarıyı sağladığını, verilen resme uygun problem kurmada ise en az başarıyı sergilediklerini bulmuştur. Öçal, İpek, Özdemir ve Kar (2018) çalışmalarında öğrencilerin matematiksel işlemlere uygun problem cümleleri oluşturmada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Albayrak, İpek ve Işık (2006) sınıf öğretmeni adaylarının verilen şekil ve eşitliğe yönelik problem kurmada zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin farklı temsillerdeki başarı durumları ile kurdukları problemlerin analiziyle ilişkili bulgulardan elde edilen diğer sonuçlarda şu şekildedir. Sembolik temsil dışındaki temsillerde öğrenci başarıları arttıkça istenilen yönde kurulan problemlerin oranı da artmıştır. Öğrenci cevapları incelendiğinde bunun nedenlerinden birisinin de sembolik temsilde yüksek matematik başarıda olan öğrencilerin kurdukları problemleri zorlaştırmak için hatalar yapmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Sözel ve tablo temsillerinde başarıları düşük öğrencilerin verdikleri cevapların yarısına yakını verilenlere uygun çözülebilir matematik problemi olması dikkat çekmiştir. Öğrencilerin tablo temsiline kurdukları problemlerin büyük bir çoğunluğu dilsel bakımdan 'koşullu' kategorisinde iken diğer temsillerde en çok 'ödev' kategorisindeki kurulan problemlerin oranı düşmüştür. Öğrencilerin sözel ve tablo temsillere yönelik kurdukları problemlerin büyük bir çoğunluğu düşük nitelikteyken resim temsiline yönelik problemlerin önemli bir kısmı orta ve yüksek nitelikte problemler olmuştur. Sembolik temsile yönelik kurulmuş yüksek nitelikte bir problemle karşılaşmamıştır. Bu çalışmada sembolik temsile yönelik veri setinde matematiksel eşitlikler verilmiştir. Crespo ve Sinclair (2008), Leung'un (1993) yaptığı çalışmaya atıfta bulunarak 'cevabı 72 olan problem kurunuz' tarzındaki problem kurma durumlarının öğrencileri kısıtladığı için oluşan problemlerin kalitesinin düşeceğini belirtmiştir. Bu yüzden sembolik temsile yönelik yüksek nitelikte problem kurulamamış olabilir.

Araştırmanın sonuçlarının bir diğeri de öğrencilerin temsillerdeki matematik başarıları arttıkça kurdukları problemlerin matematiksel karmaşıklığı da artmasıdır. Araştırmanın bulguları ve sonuçları doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Öğrencilerin matematiksel bilgi düzeylerini, matematiksel düşüncelerini ve hatalarını gözlemek için problem kurma çalışmalarının artırılması önerilebilir.
- Öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmesinde ve çevresindeki sorunları belirlemede problem kurma çalışmalarına yer verilebilir.
- Ders kitaplarında fazla yer almayan problem kurma çalışmaları, uygun olan konularda öğretmenler tarafından sınıflarda uygulanabilir.
- Öğrencilerin niteliği yüksek ve yaratıcı problemler kurabilmeleri için verilen problem kurma durumların öğrencileri çok kısıtlamaması tavsiye edilebilir.
- Problem kurma çalışmalarıyla yeni tanışan öğrencilere yönelik eşitlik, denklem gibi sembolik temsile yönelik ifadeler kullanılması öğrencileri zorlayabilir.
- Yapılacak benzer çalışmalarda herhangi bir konu seçilebilir, farklı sınıf seviyeleri katılabilir veya öğrencilerin kurdukları problemleri derinlemesine incelemek için görüşmeler yapılabilir.

Kaynakça

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33, 131-152.
- Albayrak, M., İpek, A. S., & Işık, C. (2006). Temel İşlem Becerilerinin Öğretiminde Problem Kurma-Çözme Çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Sayı: 8-2*.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler . *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 223-238.
- Ball, D. (1993). Halves, pieces, and twos: Constructing representational contexts in teaching fractions. In T. P. Carpenter and E. Fennema (Eds.). *Learning, Teaching, and Assessing Rational Number Concepts*, 157-195 Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Canköy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 38, 11-24.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *International Reviews on Mathematical Education (ZDM)*, 37(3), 149-158.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415. doi: 10.1007/s10857-008-9081-0.
- Çarkçı, İ. (2016). İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Farklı Problem Kurma Durumlarına Yönelik Ortaya Koyduğu Problemlerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetinkaya, A., & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200.

Çomarlı, S. K. (2018). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Geçici, M. E., & Aydın, M. (2019). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerileri ile Geometri Öz-Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 12(2), 431-456 <http://dergipark.gov.tr/akukeg>.

Goldin, G. A. (2004). Representations in School Mathematics: A Unifying Research Perspectives. In J. Kilpatrick, W. G. Martin ve D. Schifter (Ed.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, 275-285.

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 4, Sayı 2*, 751-774.

Gür, H., & Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi. *Matematik Etkinlikleri 2003 Matematik Sempozyumu*. Ankara.

Işık, C., & Kar, T. (2012). Matematik Dersinde Problem Kurmaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Milli Eğitim Dergisi, sayı 194*, 199-215.

Işık, C., & Kar, T. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 190-214.

Kaput, J. J. (1987). Representation Systems and Mathematics. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in Teaching and Learning Mathematics*, 19-26. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Karaaslan, K. G. (2018). Problem Kurma Yaklaşımı İle Desteklenen Bir Matematik Sınıfında Öğrencilerin Cebir Öğrenmelerin ve Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Leung, S. (1993). The Relation Of Mathematical Knowledge And Creative Thinking To The Mathematical Problem Posing Of Prospective Elementary School Teachers On Tasks Differing On Numerical Information Content. Doctoral Dissertation, Pittsburg.

Leung, S. (2013). Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: Challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 103-116.

Lin, M. K., & Leng, W. L. (2008). Using Problem-Posing As An Assessment Tool. *10th Asia Pacific Conference on Giftedness, Singapore*.

Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.

Onkun-Özgür, E. (2018). Yedinci Sınıf Öğrencilerin Sütun ve Daire Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Öçal, M. F., İpek, A. S., Özdemir, E., & Kar, T. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Aritmetiksel İfadelere Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İşlem Önceliği Bağlamında İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 170-191.

Özdişci, S., & Katrancı, Y. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi, Cilt: 49, Sayı: 226*, 149-184.

Özgen, K., & Bayram, B. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurmaya Yönelik Becerilerini ve Öz Yeterlik İnançlarının İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty), 17(1):*, 455-485.

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8(2)*, 218-234.

Sevimli, E. (2009). Matematik Öğretmen Adaylarının Belirli İntegral Konusundaki Temsil Tercihlerinin Uzamsal Yetenek ve Akademik Başarı Bağlamında İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Silver, A. E., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education, 27(5)*, 521-539.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 19-28.

Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem-posing. *Australian Mathematics Teacher, 32-40*.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. *Technology in Mathematics Education Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia*, 518-525.

Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 43(2)*, 217-234.

Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Konusunda Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 24*, 467-486.

Van de Walle, J. A. (2004). Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally. *Fifth edition. Boston: Allyn & Bacon*.

Yıldırım, A., & Şimsek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.