



**ÜST BİLİŞ İLE PROBLEM KURMA PERFORMANSI  
ARASINDAKİ İLİŞKİDE MATEMATİK VE TÜRKÇE  
DERSLERİNİN ARACILIK ROLÜ**

**Kübra ADA**

**Yüksek Lisans Tezi  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Matematik Eğitimi Programı  
Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK  
2019**

(Her Hakkı Saklıdır.)

**T.C.  
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**

**ÜST BİLİŞ İLE PROBLEM KURMA PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİDE  
MATEMATİK VE TÜRKÇE DERSLERİNİN ARACILIK ROLÜ  
(Mediation Role of Mathematics and Turkish Courses on The Relationship Between  
Metacognition and Problem-Posing Performance)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Kübra ADA**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK**

**Bayburt  
Haziran, 2019**

## KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK danışmanlığında, 152103016 numaralı Kübra ADA tarafından hazırlanan “Üst Biliş İle Problem Kurma Performansı Arasındaki İlişkide Matematik ve Türkçe Derslerinin Aracılık Rolü” konulu bu çalışma 28.06.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan** : Prof. Dr. Abdullah KAPLAN

İmza:

**Jüri Üyesi** : Doç. Dr. Yaşar AKKAN

İmza:

**Jüri Üyesi** : Dr. Öğr. Üyesi Kürşad KARA

İmza:

**Jüri Üyesi** : Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK

İmza:

Bu tezin Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

...01.07.2019

Doç. Dr. Fatih GÜRBÜZ  
Enstitü Müdürü

## ETİK VE BİLDİRİM

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Üst Biliş İle Problem Kurma Performansı Arasındaki İlişkide Matematik ve Türkçe Derslerinin Aracılık Rolü” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

28/06/2019



Kübra ADA

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada 6. sınıf ğrencilerinin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişki üzerinde, öğrencilerin matematik ve Türkçe derslerindeki akademik başarılarının aracılık rolü incelenmiştir.

Araştırma sürecim boyunca, bilgi ve deneyimleriyle bana büyük katkı sağlayarak destekte bulunan, sabırlı ve hoőtrl bir tutum sergileyerek yardımlarını esirgemeyen danıőtman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK'e teőtakkrlerimi sunarım.

alıőtmanın gerçekleőtirilmesinde görüő ve önerilerine baőtvrduėum, yardımlarını aldığım hocalarım Doç. Dr. Gül KALELİ YILMAZ'a ve Doç. Dr. Fatih GÜRBÜZ'e teőtakkr ederim. Aynı zamanda tez hazırlık sürecinde mesleki deneyimiyle önemli katkılarda bulunan matematik ğretmeni Abdurrahim ERDEM'e ve alıőtmanın önemli bir aőtaması olan veri toplama sürecini gerçekleőtirdiėim ortaokullardaki idari personele ve ğretmen kadrosuna sağladıkları destekten dolayı teőtakkrlerimi sunarım.

Bu alıőtmayı eğitime çok değer veren ve bu noktada bana büyük destekte bulunan, değerli ve sevgili ailemin her bir ferdine hediye ediyorum.

**ÖZ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**ÜST BİLİŞ İLE PROBLEM KURMA PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİDE**  
**MATEMATİK VE TÜRKÇE DERSLERİNİN ARACILIK ROLÜ**

**Kübra ADA**

**Haziran 2019, 109 Sayfa**

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişkide, matematik ve Türkçe dersi akademik başarılarının aracılık rolünün belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkinin ortaya koyulması hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda çalışma, nicel araştırma modellerinden ilişkisel tarama modeli ile tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemi 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Bayburt ilinde 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 121 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin üst bilişlerinin belirlenmesi için Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin (2009) tarafından ilköğretim öğrencileri için geliştirilen biliş üstü ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin problem kurma performanslarının belirlenmesi için de araştırma kapsamında “problem kurma testi” ile “problem kurma testini değerlendirme rubriği” geliştirilmiş, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Problem kurma testi Christou vd. (2005) tarafından ortaya koyulan 5 farklı problem kurma durumu temel alınarak hazırlanmıştır. Toplam 10 sorudan oluşan problem kurma testi 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan “Doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurar” kazanımı doğrultusunda oluşturulmuştur. Problem kurma testinden elde edilen öğrenci cevapları “boş”, “problem değil” ve “problem” olarak değerlendirildikten sonra, problem olarak belirlenen cevaplar, rubrikte yer alan 6 ölçüt ve bu ölçüte ilişkin kriterler doğrultusunda değerlendirilerek puanlandırılmıştır. Öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişkide Türkçe ve matematik dersi puanlarının aracılık rolü SPSS 24 programında PROCESS makrosuyla analiz edilmiştir. Aracı modellerin anlamlılığı aynı zamanda Sobel testi ile de incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe derslerinin ayrı ayrı tam aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda sırasıyla matematik ve Türkçe dersi başarısının birlikte seri aracılık rolü incelendiğinde de üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde tam aracı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada problem kurma performansının üst biliş üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri de incelenmiş ve aracılık modelleri belirlenmiştir. Ancak problem kurma performansının üst biliş üzerindeki toplam etkisinden ve aracı modellerden elde edilen değerlerin; üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinden elde edilen değerlere kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle problem kurma performansının üst biliş üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri alternatif modeller olarak sunulmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, konuya ilişkin yapılacak diğer akademik çalışmalara ve eğitim paydaşlarına önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Problem kurma, problem kurma durumları, üst biliş, matematik dersi, türkçe dersi, aracı etki

**ABSTRACT**  
**MASTER THESIS**  
**MEDIATION ROLE OF MATHEMATICS AND TURKISH COURSES ON THE**  
**RELATIONSHIP BETWEEN METACOGNITION AND PROBLEM-POSING**  
**PERFORMANCE**

**Kübra ADA**

**June 2019, 109 Pages**

The present study aimed to determine the mediating role of academic achievement in mathematics and Turkish lessons in the relationship between the metacognition and problem posing performance of 6th grade students. In this context, we uncovered direct and indirect relationship between metacognition and problem-posing performance. The study was designed with relational survey model from quantitative research models. The sample of the study consisted of 121 students in 6th grade level in Bayburt province in 2017-2018 academic year. The metacognitive scale developed by Yıldız, Akpınar, Tatar and Ergin (2009) for primary school students was used to determine the metacognitions of the students. In order to determine the problem-posing performances of the students, “the problem-posing test” and “rubric of the problem-posing test” were developed and validity and reliability studies were conducted. The problem-posing test prepared by Christou et al. (2005) is based on five different problem-posing situations. The problem-posing test, which consists of 10 questions in total, was developed in accordance with the acquisition of “Posing a problem requiring four operations with natural numbers” in the 6th grade mathematics curriculum. Student responses obtained from the problem-posing test were evaluated as “empty”, “not a problem ”and“ problem”. Then the answers identified as problems were evaluated and scored in accordance with the 6 criteria in the rubric and related criteria. The mediator role of Turkish and mathematics courses scores in the relationship between the students’ metacognition and problem performance was analyzed in the SPSS 24 program with the PROCESS macro. The significance of mediation models was also investigated by sobel test. The results of the current study showed that mathematics and Turkish courses played a mediating role in the effect of metacognition on problem posing performance. The results indicated that the effects of mathematics and Turkish course together with the serial mediated role have a mediating effect on the problem posing performance effect of metacognition. In the study, direct and indirect effects of problem-posing performance on metacognition were examined and mediation models were determined. However, the total effect of the problem-posing performance on metacognition and the values obtained from the mediation models; In this study, we presented as alternative models within the scope of the study due to the fact that the metacognition was lower than the values obtained from the effect on problem posing performance. In line with the results obtained from the study, suggestions were made to other academic studies and educational stakeholders to be made.

**Keywords:** Problem posing, problem posing situations, metacognition, mathematics courses, turkish courses, mediation effect

## İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xi

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### Giriş

Araştırmanın Konusu ve Problemi.....	1
Araştırmanın Amacı.....	5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	5
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
Varsayımlar.....	7
Tanımlar .....	7

### İKİNCİ BÖLÜM

#### Kuramsal Çerçeve

Problem Kurma .....	8
Problem nedir? .....	8
Problemlerin sınıflandırılması .....	9
Problem çözme.....	11
Problem kurma .....	13
Problem kurma durumları .....	15
Üst biliş .....	17
Biliş ve üst biliş kavramları .....	17



Üst biliş nedir? .....	18
Üst biliş modelleri .....	21
Üst Biliş İle Problem Kurma .....	24

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Alan Yazın Derlemesi

Problem Kurmaya İlişkin Alan Yazın Derlemesi.....	26
Üst Bilişe İlişkin Alan Yazın Derlemesi.....	37
Üst Biliş İle Problem Kurmaya İlişkin Alan Yazın Derlemesi .....	44
Genel Değerlendirme ve Yapılan Çalışmanın Alan Yazına Katkısı.....	46

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### Yöntem

Araştırmanın Modeli .....	48
Evren ve Örneklem.....	49
Veri Toplama Araçları.....	50
Biliş üstü ölçeği .....	50
Problem kurma testi .....	51
<i>Problem kurma testinin geliştirilmesi</i> .....	52
<i>Problem kurma testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları</i> .....	53
<i>Problem kurma testinin madde analizi</i> .....	54
<i>PKT değerlendirme rubriğinin geliştirilmesi</i> .....	55
<i>Pilot uygulamanın ardından rubrik üzerinde yapılan düzenlemeler</i> .....	57
<i>Rubriğin puanlayıcılar arası güvenilirliğinin hesaplanması.</i> ....	61
Süreç .....	63
Verilerin Analizi .....	64
Aracı değişken modeli. ....	65

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### Bulgular ve Yorum

6. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilişleri, Problem Kurma Performansları, Türkçe Dersi Akademik Başarı Puanı ve Matematik Dersi Akademik Başarı Puanı Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular .....	68
6. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilişleri İle Problem Kurma Performansları Arasındaki İlişkide Matematik ve Türkçe Dersi Akademik Başarı Puanlarının Aracılık Rolüne Yönelik Bulgular .....	69

## ALTINCI BÖLÜM

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sonuç.....	76
Tartışma .....	78
Tüm değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen bulgulara ilişkin tartışma .....	78
Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik dersinin aracılık rolüne ilişkin tartışma .....	79
Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersinin aracılık rolüne ilişkin tartışma .....	80
Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe dersinin seri aracılık rolüne ilişkin tartışma .....	81
Problem kurma performansının üst biliş üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe derslerinin aracılık rolüne ilişkin tartışma (Alternatif model) .....	82
Öneriler .....	82
KAYNAKÇA.....	84
EKLER .....	100
ÖZGEÇMİŞ .....	109

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>Farklı Problem Kurma Durumlarına İlişkin Model</i> .....	16
Tablo 2. <i>Üst biliş Kavramına İlişkin Farklı Tanımlamalar</i> .....	19
Tablo 3. <i>PKT’de Yer Alan Soruların Problem Kurma Durumlarına Göre Dağılımı</i> .....	52
Tablo 4. <i>Her Bir Madde İçin t Değeri Dağılımı</i> .....	55
Tablo 5. <i>Her Bir Madde İçin Belirlenen Madde Güçlük Oranı</i> .....	55
Tablo 6. <i>Rubriğin İlk Halindeki Ölçütler ve Yüzdeler Dağılımları</i> .....	58
Tablo 7. <i>Düzenlenen Rubriğin Ölçütlerine İlişkin Yüzdeler ve Katsayı Dağılımı</i> .....	58
Tablo 8. <i>Puanlayıcılar Arasındaki Krippendorff Apha Katsayısı İle Cohen’in Kappa Katsayısı</i> .....	61
Tablo 9. <i>Puanlayıcılar Arası Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu</i> .....	62
Tablo 10. <i>Problem Kurma Testine İlişkin Farklı Puanlayıcılar Arası Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu</i> .....	64
Tablo 11. <i>Değişkenler Arasındaki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları</i> .	68
Tablo 12. <i>Üst Bilişin Problem Kurma Performansları Üzerindeki Etkisinde Matematik ve Türkçe Derslerinin Tekli ve Seri Aracılık Etkisi</i> .....	69
Tablo 13. <i>Problem Kurma Performansının Üst Biliş Üzerindeki Etkisinde Matematik ve Türkçe Derslerinin Tekli ve Seri Aracılık Etkisi</i> .....	73

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Problemlerin sınıflandırılması .....	10
Şekil 2. Stoyanova ve Ellerton (1996)'un problem kurma durumları. ....	15
Şekil 3. Flavell (1979)'in üst biliş modeli .....	21
Şekil 4. Brown (1987)'un üst biliş modeli.....	23
Şekil 5. Schraw ve Moshman (1995)'in üst biliş modeli.....	23
Şekil 6. Problem kurma testinin geliştirilme süreci .....	53
Şekil 7. Rubrik hazırlama sürecinde gerçekleştirilen çalışmalar .....	56
Şekil 8. Verilen bilgilere uygun ancak talimatların birkaçına uygun problem örneği.....	59
Şekil 9. Verilen talimatlara uygun ancak bilgilerin birkaçına uygun problem örneği.....	59
Şekil 10. İşlem sayısı belirgin olmayan problem örneği .....	60
Şekil 11. Matematik dilinin bazı kısımlarda eksik ve yanlış kullanıldığı problem örneği ..	60
Şekil 12. X'in Y üzerindeki toplam etkisi. ....	66
Şekil 13. X'in Y üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisi (Aracı Model).....	66
Şekil 14. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki toplam etkisi .....	66
Şekil 15.Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik dersi başarısının aracılık rolü .....	66
Şekil 16. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersi başarısının aracılık rolü .....	67
Şekil 17. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe dersi başarılarının seri aracılık rolü .....	68

## KISALTMALAR LİSTESİ

- PKT : Problem Kurma Testi
- MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
- NCTM : National Council of Teachers of Mathematics [Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi]
- PISA : Programme for International Student Assessment [Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı]
- TIMSS : Trends in International Mathematics and Science Study [Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması]
- OECD : Organisation for Economic Cooperation and Development [Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü]
- TDK : Türk Dil Kurumu

# BİRİNCİ BÖLÜM

## Giriş

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın konusu ve problemi ele alınıp, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi ve gerekçesi başlıklarına yer verilmiştir. Ardından araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımlar hakkında bilgi verilip konuyla ilgili terim ve tanımlara değinilmiştir.

### Araştırmanın Konusu ve Problemi

Günümüz dünyasında gelişen teknoloji ve yenilikler neticesinde eğitimin amaçlarına ilişkin beklentilerde değişiklikler meydana gelmiştir. Eğitime yönelik bu değişim sürecinde kendisine sunulan bilgiyi hazır olarak alan bir öğrenci anlayışının yerine; bilgiye ulaşan, bu bilgiyi içselleştirebilen ve eski bilgilerden yola çıkarak yeni bilgiler üreten bir öğrenci anlayışına sahip olmak gerektiği belirtilmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Artık öğrencilerin matematiksel bir konu ya da kavram üzerinde ezber yapmalarından ziyade akıl yürütmeleri, konuyu kavramalarından çok anlamlandırmaları beklenmektedir. Öğrencilerden kavramları içselleştirerek diğer konu ve kavramlar ile bağlantı kurmaları, matematik dilini doğru kullanarak kavramları açıklamaları ve problem çözme becerisi kazanmaları istenmektedir (Tertemiz, 2017). Matematiksel bilgiyi anlamlandırma ve bu bilgiler arasında ilişki kurma problem çözmeyle mümkün olmaktadır (Karataş, & Güven, 2003). Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasında ilişki oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır (Karataş, & Güven, 2003; NCTM, 2000).

Son yıllarda matematik öğretiminde problem çözme becerisi ile birlikte problem kurma becerisi de oldukça sık ele alınmaktadır. NCTM (2000), öğrencilerin verilen problemleri düzenlemesinin, farklı çözüm yolları bulmasının ve kendi problemlerini oluşturmasının gerekliliğini belirtmektedir. Bu nedenle matematik öğretiminde problem çözme ve problem kurma faaliyetlerinin yer alması tavsiye edilmektedir.

Problem kurma, bir problemin çözümünden farklı olarak, verilen durum ya da bilgilerden hareketle yeni bir problem oluşturabilme yeteneğidir (English, 2001). NCTM (1991) raporunda problem kurma, öğrencilerin matematiksel gelişiminin önemli bir bileşeni olarak tanımlanmakta ve problem kurmanın aslında öğrenmenin içe dönük bir aktivitesi olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca problem kurma aktivitesi problem çözmeye göre daha kapsamlı bir akıl yürütme becerisi ve zihinsel süreç gerektirmektedir. Bu yönüyle de problem kurma eyleminin problem çözmeyi de içeren kapsamlı bir süreç olduğu düşünülmektedir (Çıldır, & Sezen, 2011).

Problem kurma eylemi öğretme açısından, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini değerlendirmek, beceri ve tutumları hakkında bilgi sahibi olmak için önemli bir araçtır (Lin, 2004). Öğrenme açısından bakıldığında ise problem kurma, öğrencilerin matematiksel konuları ve kavramları içselleştirme, bunları matematiksel dille ifade etme ve kullanma özelliğini geliştirmektedir (Akay, Soybaş, & Argün, 2006). Bu bağlamda problem kurmanın matematiksel okur-yazarlık becerisinin gelişimine katkıda bulunduğu açıktır. Ayrıca problem kurma öğrencilerin eleştirel düşünme, matematiksel muhakeme, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini de geliştirmektedir (Akay vd., 2006; English, 1998; Silver, 1994).

Problem kurmanın çeşitli türleri ve sınıflamaları bulunmaktadır. Bunlardan öne çıkanlarından biri Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından geliştirilen *serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma* durumlarından oluşan sınıflamadır. *Serbest problem kurma*; herhangi bir sınırlama yapılmadan problem kurabilme çalışmalarıyken, *yarı-yapılandırılmış problem kurma* durumunda hem bir sınırlama hem de bir esneklik vardır. *Yapılandırılmış problem kurma* durumunda ise daha önceden çözülmüş bir problemden hareketle problem kurma gerçekleşmekte ve bir sınırlandırma söz konusu olmaktadır. Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman (2005) ise yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarına bilişsel süreçleri de içeren alt boyutlar ekleyerek daha ayrıntılı bir sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sınıflamada *düzenleme* ve *aktarma*, yarı-yapılandırılmış problem kurma durumunun alt boyutu olarak ele alınırken; yapılandırılmış problem kurma durumunda ise *kavrama* ve *seçme* alt boyutları bulunmaktadır. Bu yönüyle farklı temsil biçimlerini (sembolik, tablo, resim vb.) barındıran farklı problem kurma görevleri üzerinden öğrencilerin düşünme süreçlerinin incelenmesine yardımcı olan bir model ortaya konmuştur.

Problem kurmayla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde hem öğretmen adaylarının hem de öğrencilerin problem kurma performanslarını inceleyen çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalarda genellikle serbest problem kurma ya da verilen işlem üzerinden problem

oluşturma şeklinde tasarlandığı görülmektedir (Pelczer, & Rodriguez, 2010; Işık, & Kar, 2012a; Işık, & Kar, 2012b; Kılıç, 2013b; Tertemiz, 2017; Ünlü, & Sarpkaya Aktaş, 2017). Problem kurma performanslarını farklı problem kurma durumları üzerinde inceleyen çalışmalarda ise çoğunlukla Stoyanova ve Ellerton (1996) tarafından geliştirilen *serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış* problem kurma durumları temel alınmıştır (Kılıç, 2012; Kılıç, 2013b; Şengül Akdemir, & Türnüklü, 2017; Tekin Sitrava, & Işık, 2018b). Ancak bu problem kurma durumlarını daha detaylı hale getirip sınıflandıran Christou vd.'nin (2005) öne sürdüğü farklı problem kurma durumlarına ilişkin modelini temel alarak öğrencilerin problem kurma performanslarını inceleyen oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Çetinkaya, & Soybaş, 2018; Kılıç, 2013a; Tekin Sitrava, & Işık, 2018a). Ayrıca yapılan çalışmalarda daha çok öğretmen adayları ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde incelemelerde bulunulmuştur. Araştırmalarda kullanılan öğrenme alanı ve kazanımlar dikkate alındığında ise *kesirler ve kesirde işlemler* konusu üzerinde yapılan çalışmaların çoğunlukta olduğu belirlenmiştir (Sharp, & Adams, 2002; Kar, 2014; Işık, & Kar, 2012; Kar, & Işık, 2013; Kar, & Işık, 2014). Özellikle altıncı sınıf matematik öğretim programında yer alan '*Doğal Sayılarda İşlemler*' konusuna ilişkin problem kurma performanslarını inceleyen çalışmaların ise oldukça az sayıda olduğu görülmüştür (Christou vd., 2005).

Bireyler problem çözme ve kurma sürecinde belirli zihinsel stratejiler geliştirmekte ve düzenlemelerde bulunmaktadır. Kişinin kendi düşünme süreçleri ve bilişleri hakkındaki düşüncelerine üst biliş denilmektedir (Flavell, 1979). Diğer bir tanıma göre üst biliş, bireyin algılama, hatırlama ve düşünmesinde yer alan zihinsel faaliyetlerin farkında olması ve bunları kontrol etmesi olarak tanımlanmaktadır (Brown, 1978). Yapılan açıklamalarda farklı başlıklar altında isimlendirilmiş olsa da üst bilişin; bireyin kendi bilişsel süreçlerine ilişkin bilgisi (*bilişin bilgisi*) ve bireyin bilişsel süreçlerini izlemesi ve kontrol etmesi (*bilişin düzenlenmesi*) olarak tanımlanan iki temel boyuttan oluştuğu görülmektedir (Mazzoni, & Nelson, 1998). Üst bilişin birinci ögesi olan *bilişin bilgisi*, bilişsel işlemlerin nasıl gerçekleştiğine yönelik sahip olunan bilgi olarak tanımlanmaktadır. *Bilişin düzenlenmesi* ise bilişsel amaçlara ulaşmak için üst bilişsel bilgiyi stratejik şekilde kullanma yeteneğidir (Mazzoni, & Nelson, 1998).

Literatür kapsamında üst bilişle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin üst biliş düzeylerini belirlemeye yönelik bazı çalışmalar yer almaktadır. (Whitebread, & Coltman 2010; Altındağ 2008; Akçam 2012; Memiş, & Arıcan 2013). Ayrıca üst biliş ile birtakım değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların da çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Öztürk ve Kaplan (2018) matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada, ispat yapma sürecinde sergilenen bilişsel ve üst bilişsel beceri sayısının



ispat yapma başarısı ile benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Demir Gülşen (2000) ise olasılık başarısının açıklanmasında bilişsel ve biliş üstü becerilerin etkili olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca üst bilişle ilgili yapılan çoğu araştırmada üst bilişsel farkındalığın matematik dersiyle geliştirilebileceğine yönelik bulgular yer almaktadır (Kramarski & Mevarech, 2003). Benzer şekilde Memiş ve Arıcan (2013) öğrencilerin matematik başarısının, üst bilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan araştırmalarda üst bilişsel becerileri yüksek öğrencilerin, diğerlerine göre daha stratejik olduğu ve akademik başarılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Ormrod, 2003). Kaplan ve Duran (2015) ise farklı akademik başarı düzeylerine sahip ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışırken üst biliş stratejileri kullanma düzeylerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda üst bilişin tüm alt boyutlarında orta ve yüksek akademik başarı düzeyine sahip öğrenci görüşlerinin, düşük akademik başarı düzeyine sahip öğrenci görüşlerine kıyasla daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Üst biliş ve problem çözme arasındaki ilişkiye yönelik olarak Desoete, Roeyers ve Buysse (2001), problem çözmeye matematik performansı yüksek olan öğrencilerin üst biliş stratejileri kullanma düzeylerinin, diğerlerinden yüksek olduğunu tespit etmiştir. Zhao, Teng, Li, Li, Wang, Wen ve Yi (2019) ise üst biliş ve öğrenme performansı arasındaki ilişkide problem çözümlerin tek aracı olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde birçok araştırmada bireylerin üst bilişsel bilgi ve becerileriyle kendi zihinsel süreçlerini izlemelerinin problem çözme başarılarına katkı sağladığı belirlenmiştir (Artz & Armour-Thomas, 1992; Aydurmuş, 2013). Ancak yapılan literatür taramasında problem kurma performansı ile öğrencilerin üst bilişleri arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Karnaina, Bakara, Siamakania, Mohammadikaa, & Candrab 2014; Yıldız, 2014). Oysaki problem kurma, problem çözmeye göre çok daha kapsamlı bir akıl yürütme becerisi ve zihinsel süreç gerektirmektedir (Çıldır, & Sezen, 2011). Bu yönüyle problem kurma sürecinde bireylerin zihinsel faaliyetlerinde farkındalık oluşturmaları ve bunların kontrolünü sağlaması gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin üst bilişleriyle problem kurma performansları arasındaki ilişkinin ortaya koyulması önem taşımaktadır. Aynı zamanda literatür kapsamında çeşitli araştırmalarda bu iki kavramın Türkçe ve matematik dersleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Özgen, Aydın, Geçici, & Bayram, 2017; Kramarski, & Mevarech, 2003; Memiş, & Arıcan, 2013). Öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişki üzerinde de Türkçe ve matematik dersi başarı puanlarının etkisinin bulunabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Türkçe ve matematik dersi başarı puanlarının aracı etkilerinin incelenmesinin, bu becerileri geliştirmeye yönelik yapılacak çalışma ve etkinliklere yardımcı olacağı öngörülmektedir. Bu nedenle

literatürdeki boşluk dikkate alınarak araştırma kapsamında altıncı sınıf öğrencilerinin doğal sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik problem kurma performansları ile üst bilişleri arasındaki ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişkide doğrudan ve dolaylı etkilerin ortaya koyulması planlanmakta ve bu ilişkide etkili olabileceği düşünülen matematik ve Türkçe dersi başarısının aracılık rolünün incelenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma performanslarının belirlenmesinde Christou *vd.*'nin (2005) geliştirdiği modelin temel alınması ile detaylı bir inceleme olanağı elde edileceği düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, 6. sınıf öğrencilerinin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkinin belirlenmesidir. Bu amacı gerçekleştirmek için aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

1. 6. sınıf öğrencilerinin üst bilişleri, problem kurma performansları, Türkçe dersi ve matematik dersi akademik başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. 6. sınıf öğrencilerinin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişkide, matematik dersi ve Türkçe dersi akademik başarı puanlarının anlamlı bir aracılık rolü var mıdır?

### **Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi**

Fen ve matematik okur-yazarlığı ile okuma becerileri alanlarında öğrenci becerilerini uluslararası platformda değerlendiren PISA (2003; 2012) raporlarında, matematiksel okur-yazarlık alanı ön plana çıkarılmıştır. Matematiksel okur-yazarlık kavramı öğrencilerin temel konu alanlarındaki çeşitli durumlarda karşılaştıkları problemleri tanımlarken, yorumlarken ve çözerken; bilgi ve becerilerini kullanma, analiz etme, mantıksal çıkarımlar yapma ve etkili iletişim kurma yeterlilikleri olarak ifade edilmektedir. Ayrıca bu kavramla öğrencilerin matematiksel durumları formüleştirebilme, kullanabilme ve yorumlama becerilerinin ölçülmesi hedeflenmektedir (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2015). PISA (2006; 2009; 2012; 2015) raporlarındaki 15 yaş grubu Türk öğrencilerinin matematik okur-yazarlığı ortalama puanları incelendiğinde skorların, hem OECD ortalamasının hem de tüm ülkelere ait ortalamasının altında bulunduğu görülmektedir. Problem kurma üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ise, problem kurmanın kavramsal anlama, yaratıcılık, problem çözme ve muhakeme becerileriyle ilişkili olduğu ve problem kurma etkinliklerine yer verilmesinin bu becerilerin gelişimine katkı sağladığı da

belirtilmektedir (Kar, 2014). Ayrıca üst bilişin bireyin kendi bilgi ve becerilerinin kullanımına yönelik olması, matematiksel okur-yazarlık kavramı ile ilintili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda ortaokul matematik öğretim programında üst bilişin önemi belirtilerek matematik öğretiminin amaçları arasında yer almakta; problem kurmaya ilişkin çeşitli kazanımlara da yer verilmektedir. Bu bağlamda çalışma kapsamında iki önemli kavram olan problem kurma performansı ile üst biliş arasındaki ilişkinin incelenmesinin, uluslararası platformda yapılan değerlendirmelerde gerekli olan becerilerin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatür kapsamında problem kurma becerilerin incelenmesinin yanı sıra, bu becerinin bireylerin problem kurma öz yeterlikleri, orantısal akıl yürütme becerileri, okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi gibi değişkenlerle arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da yer almaktadır (Çelik, & Yetkin Özdemir, 2011; Kılıç, & İncikabı, 2013). Bununla beraber son yıllarda çalışmaları artış gösteren bir kavram olan üst biliş ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki, birçok çalışmada ele alınmış ve genellikle olumlu bir ilişkinin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Özsoy, 2007; Desoete, Roeyers, & Buysse, 2001; Artz, & Armour-Thomas, 1992; Aydurmuş, 2013). Ancak yapılan literatür taraması sonucunda ortaokul öğrencilerinin problem kurma performansları ile üst bilişleri arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça az çalışmaya rastlanmıştır. Oysaki problem kurma sürecinde bireylerin zihinsel faaliyetlerinde farkındalık oluşturmaları ve bunların kontrolünü sağlaması gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkinin ortaya koyularak ayrıntılı bir incelemenin yapılması önem taşımaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında öğrencilerin problem kurma performanslarının belirlenmesinde Christou *vd.*'nin (2005) geliştirdiği modelin temel alınması detaylı bir değerlendirme olanağı sağlamaktadır. Problem kurma performansının belirlenmesinde kullanılan öğrenme alanı ve problem kurma ile üst biliş arasındaki ilişkinin, aracı değişkenlerin rolü ile incelenmesi çalışmanın literatürdeki özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Tasarlanan çalışmanın üst biliş ve problem kurma performansının geliştirilmesine ilişkin çalışmalara katkı sağlaması ve literatürdeki boşluğu doldurması planlanmakta, sonraki çalışmalara yardımcı olması beklenmektedir.

### **Araştırmanın Sınırlıkları**

1. Araştırma Bayburt ilinde bulunan iki ortaokulda 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 121 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırmada veri toplama amacıyla hazırlanan problem kurma testi 6. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan *Doğal Sayılarla İşlemler* alt öğrenme alanındaki bir kazanım ile sınırlıdır.

### **Varsayımlar**

1. Araştırma sürecinde öğrencilerin, kendilerine uygulanan ölçekleri içtenlikle cevapladığı varsayılmıştır.
2. e-okul sistemi üzerinden elde edilen öğrencilerin matematik ve Türkçe dersi akademik başarı puanlarının güvenilir olduğu varsayılmıştır.

### **Tanımlar**

**Problem kurma:** Bir problemin çözümünden farklı olarak, verilen durum ya da bilgilerden hareketle yeni bir problem oluşturabilme yeteneğidir (English, 2001). Başka bir ifadeyle problem kurma verilen bir durumla ilgili araştırılacak ya da incelenecek yeni problemler üretmektir (Akay, 2006).

**Üst biliş:** Kişinin kendi düşünme süreçleri ve bilişleri hakkındaki düşünceleridir (Flavell, 1979).

**Rubrik:** Öğrencilerin yaptıkları çalışmaların hangi ölçütlere göre değerlendirileceğini ve performanslarının hangi düzeydeki puana denk geleceğini gösteren puanlama araçlarıdır (Kutlu, Doğan, & Karakaya, 2009).

## İKİNCİ BÖLÜM

### Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde problem kurma ve üst biliş kavramları ayrıntılı olarak ele alınmış ve bu kavramlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Problem kurma kapsamında ilk olarak problemin tanımı yapılmış ve literatürde yer alan bazı problem sınıflamalarına yer verilmiştir. Problem çözme ve problem kurma kavramları açıklanarak literatürde ön plana çıkan farklı problem kurma durumları açıklanmıştır. Ardından biliş ve üst biliş kavramları arasındaki ilişki ortaya koyularak, üst biliş kavramı hakkında genel bilgi verilmiştir. Literatürde yer alan üst biliş kavramına ilişkin tanımlar değerlendirilerek açıklamalar yapılmıştır. Ayrıca çocuklarda üst biliş ve gelişimine yönelik açıklamalarda bulunarak, üst biliş modellerine ilişkin bilgi verilmiştir. Bölümün sonunda ise problem kurma ile üst biliş kavramları birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir.

#### Problem Kurma

##### Problem nedir?

Problemin tanımına ilişkin, çeşitli kaynaklarda farklı ifadeler yer almaktadır. Adair (2000) problemi, bireyin önüne atılan ve onu engelleyen bir durum olarak tanımlamaktadır. Altun'a (2001) göre problem, bireyin bir şeyler yapmak istediği halde ne yapacağını bilmediği ya da hemen kararlaştıramadığı bir durumdur.

Baki (2006) ise problemi; kişinin rahatsız edici bir durum karşısında, kendi bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözüm arama ihtiyacı hissettiği durum olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda problem; araştırma, tartışma ya da bir düşünme meselesidir (Van De Walle, 1994). Problem kavramı günlük hayatla ilişkili olarak tanımlanmasının yanı sıra matematiksel açıdan da ele alınmaktadır. Türk dil kurumu (TDK) problemi, "sorun" ve "teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele" olarak tanımlamaktadır. Grouws (1996) problemi matematiksel açıdan tanımlarken, bulunması ya da çözümlenmesi gereken ancak nasıl bulunup çözümleneceği var olan bilgilerle hemen belirlenemeyen bir sorun olduğunu belirtmektedir. Problem, çözümü bir araştırma ya da tartışma gerektiren ve kişinin çözüme

ulaşma konusunda hazırlıksız fakat istekli olduğu, zor ya da sonucu belirsiz bir sorudur (Van De Walle, 1994). Bu tanımlardan yola çıkarak problemin üç temel özelliği bulunmaktadır;

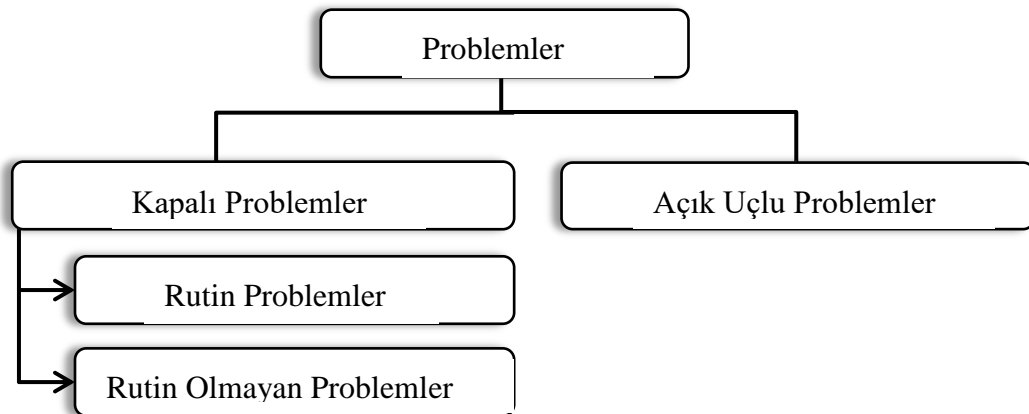
- Kişi için güçlük oluşturması,
- Çözümü için ihtiyaç duyulması,
- Daha önce karşılaşılmamış olması ve çözümü için bir hazırlığın bulunmaması

Ders kitaplarında yer alan problemlerin çoğu, yukarıda verilen tanımlara uymayan, önceden kazanılan bilgi ve becerilerin pekiştirilmesine katkıda bulunan alıştırma türündeki sorulardır. Baykul (2009) ilköğretim matematik derslerinde karşılaşılan ve problem adı verilen durumları 3 grupta toplamıştır. Ancak bu gruplardan birinci ve ikinci grupta yer alan durumların problem sınıfına girmediğini belirtmektedir. Bu gruplar:

- Öğrenci için hiçbir anlam oluşturmayan durumlardır. Bu durumlar öğrencilerin bilişsel seviyelerinin çok üstünde olmakla beraber, öğrenciler için tamamen yabancı kavramlara dayalı problemlerdir.
- Dört işlemle ilgili alıştırma türündeki sorulardır. Bunlar genellikle öğrencilerin mekanik olarak hemen cevap verebilecekleri bir yapıya sahiptir.
- Öğrencilerin mekanik olarak cevap vermektten öte önceden kazanmış oldukları davranışlarla cevaplayabilecekleri durumlardır.

### **Problemlerin Sınıflandırılması.**

Literatürde problemlerin sınıflandırılmasına ilişkin farklı yaklaşımlar yer almaktadır. Foong (1990) tarafından oluşturulan sınıflandırmada problem türleri kapsamlı olarak ele alınmıştır. Bu sınıflandırmada problemler, “kapalı problemler” ve “açık uçlu problemler” olarak iki temel yapıya ayrılmaktadır. Kapalı problemler ise kendi içerisinde “rutin” ve “rutin olmayan” problemler olarak değerlendirilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Problemlerin sınıflandırılması.

Kapalı problemler: Çözümü için gerekli bilgilerin problemin içerisinde verildiği, doğru cevaba birtakım yollarla ulaşılabilen ve görev bakımından “iyi yapılandırılmış (well-structured)” problemlerdir. Kapalı problemler, özel bir içeriğe sahip ve çözümü çok aşamalı olan rutin problemleri ve rutin olmayan problemleri kapsamaktadır. Bu tür problemler “meydan okuyan problemler (challenge problems)” olarak da bilinmektedir. Öğretmenler bu tür problemleri, özel bir konudaki problemleri çözmek ve öğretimdeki asıl rolünü vurgulamak için kullanırlar. Meydan okuyan problemler, öğrencilerin ileri düzeyde analitik düşünme kabiliyetlerini ortaya çıkarmak için kullanılır (Foong, 1990).

▪ Rutin (sıradan) problemler: Bunlar genellikle matematik dersi kitaplarında en çok yer alan ve çözümünde dört işlem gerektiren problemlerdir. Rutin problemler bir işlemli olabileceği gibi birden fazla işlem de gerektirebilirler. Yabancı literatürde “word” ya da “story” problem olarak da adlandırılırlar (Altun, 2007). Aşağıdaki problem, rutin (sıradan) problem türüne örnek olarak gösterilebilir.

“Aralarında 395 km mesafe bulunan iki şehirden birbirlerine karşı hareket eden iki araçtan birincinin saatteki hızı 36 km’dir. Bu iki araç harekete başladıktan 5 saat sonra karşılaştığına göre diğerinin saatteki hızı kaç km’dir?” (Altun, 2014).

▪ Rutin olmayan (sıra dışı) problemler: Rutin olmayan problemler, çözümünde dört işlem becerisinin ötesinde, verileri sınıflandırma, organize etme, ilişkilendirme gibi becerilere sahip olmayı ve bunları kullanarak aktivitede bulunmayı gerektirir (Souviney, 1989). Bu nedenle rutin olmayan problemler; bireylerin yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve stratejik düşünme becerilerinin gelişimine rutin problemlere oranla daha çok katkı sağlamaktadır (Altun, 2007; Polya, 1990).

▪ Açık uçlu problemler: Bu problemlerde kapalı problemlerden farklı olarak, problem cümlesinde eksik bilgi ve kabuller bulunmaktadır. Bu nedenle “iyi yapılandırılmamış (ill-structured) problemler” olarak da isimlendirilmektedir. İyi yapılandırılmamış problemler tek bir cevabı olmayan, günlük yaşantıdaki problemleri kapsayan türden problemlerdir (Foong, 1990).

Yerli ve yabancı literatürde yer alan bir diğer sınıflandırmada ise problemler, gerektirdikleri düşünme ve çabaya göre “rutin problemler” ve “rutin olmayan problemler” olarak ikiye ayrılırken; verilerin elde edilmiş şekline göre de “sözel problemler” ve “gerçek problemler” olarak iki sınıfta ele alınmaktadır. Aynı zamanda sözel ve gerçek problemlerin rutin ve rutin olmayanları da bulunmaktadır (Arslan, 2002). Böylelikle bu sınıflandırmada iç içe ve sarmal bir yapı olduğu söylenebilir.

▪ Sözel problemler: Problem ifadesinde geçen verilerin gerçek olmayıp varsayım üzerine oluşturulduğu problemlerdir. Bu problem türüne örnek olarak aşağıdaki problemler örnek verilebilir;

“Ali ile Ahmet’in yaşları toplamı 35’tir. Ali, Ahmet’ten 5 yaş büyük olduğuna göre Ali ve Ahmet’in yaşları kaçtır?”. Bu problemde verilen yaşlar Ali ve Ahmet’in gerçek yaşları olmayıp öğretim sürecinde kullanılmak amacıyla varsayım üzerine oluşturulmuştur. Aynı zamanda bu problem rutin bir problemdir.

“16 yumurta 2’şerli ve 3’erli olacak şekilde 7 koliye yerleştirilecektir. Kaç koliye 2’şer, kaç koliye 3’er yumurta düşer?”. Bu problem sözel bir problem olmasının yanı sıra dört işlemin ötesinde bir düşünme ve akıl yürütme becerisi gerektiren, rutin olmayan problemdir.

▪ Gerçek problem: Sözel problemin tersine gerçek verilerle oluşturulan problemlerdir. Bu problem türüne aşağıdaki problemler örnek verilebilir.

“Sınıfımızda kişi başına kaç metreküp hava düşmektedir?” problemi rutin ve gerçek bir problem iken; “Bir insan 10 nesil öncesinden kaç kişiden gen alır?” problemi ise rutin olmayan gerçek bir problemdir (Arslan 2002).

### **Problem Çözme.**

Problem, kişinin bir şeyler yapmak istediği halde ne yapacağını tam olarak bilemediği bir durum olarak ele alınacak olursa; problem çözme de ne yapılacağını bilinmediği bir durumda yapılması gerekeni bilmek olarak tanımlanabilir (Altun, 2014). Farklı bir anlatımla problem çözme, bireyin bir konuda amacını bilmesine rağmen bu amaca nasıl ulaşacağını bilmediği durumlarda sergilediği davranışlardır (Düzakın, 2004).

Problem çözme kavramını okullar bağlamında ele alan ilk filozof Amerikalı John Dewey olmuştur. Dewey’e göre eğitim ortamları öğrencilerin fiziksel ve zihinsel açıdan uğraşmalarını gerektirecek bazı problemlerle yüzleşmelerine olanak tanımalıdır (Philips, & Soltis, 2004). Böylelikle bireyler problem çözerken mevcut bilgilerini, deneyimlerini kullanabilmeli, çözümle ilgili yöntemlerden faydalanabilmelidir (Yalçın, Tetik, & Açıkgöz, 2010).

Problem çözme bilişsel, duyuşsal ve devinimsel becerilerin kullanımını gerektiren karmaşık bir süreçtir (Tüysüz, 2013). Bireyin soyut düşünüp bilimsel yöntemleri kullanarak problem çözebilme yetisi, Piage’nin bilişsel gelişim evrelerine göre soyut işlemler evresine denk gelmektedir. Bu nedenle ortaokul kademesine denk gelen bu dönemde, öğrencilerin biliş yapılarını düzenlemelerine ve zenginleştirmelerine olanak tanıyacak problemlerle yüzleştirilmeleri zihin gelişimleri için önem taşımaktadır (Senemoğlu, 2010). Bu bağlamda



ortaokul matematik öğretim programları incelendiğinde, problem çözmenin matematik öğretim programının temel ve özel amaçlarından biri olduğu anlaşılmaktadır (Department for Education [DfE], 2014; The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ancak problem çözüme, öğretim programlarında öğrenme alanı olarak yer almamakla birlikte öğretim programı içerisinde sürece yayılarak verilmiştir. Bu durum problem çözmenin bir süreç becerisi olduğunu göstermektedir. Problem çözmenin öğrencilerin düşünme ve akıl yürütme becerileri ile zihinsel becerilerini geliştirebilmesi, matematiksel konuları işlemsel anlamının ötesinde kavramsal anlamasını sağlaması gibi özellikleri, onu önemli kılmakta ve öğretim programının tüm sürecine yayılmasını gerektirmektedir (Baki, 2006).

Problem çözüme sadece bir matematik probleminin sonucunu bulma eylemi değildir. Aynı zamanda yeni durumlarla karşı karşıya gelerek bu durumlara pozitif, pratik ve işe yarar çözümler bulmaktır (Gail, 1996). Bu bağlamda bireylerin günlük hayatta karşı karşıya kalacağı problemlerin üstesinden gelebilmesi için de birtakım problem çözüme becerileri kazanmaları gerekmektedir (Berkant, & Eren, 2013). Böylelikle öğrenilebilen bir beceri olarak değerlendirilen problem çözüme becerisi, bireyin çevresi ile olan uyumuna katkı sağlamaktadır (Bağçeci, & Kinay, 2013).

Problem çözüme sadece bir sonuç elde etme değil aynı zamanda bir süreçtir. Matematiksel bir problemin çözüme sürecinde genellikle Polya'nın (1990) belirttiği dört basamaklı model esas alınmaktadır. Bu model; problemin anlaşılması, problemin çözümü için gerekli stratejinin seçilmesi ve planın yapılması, belirlenen stratejinin ve planın uygulanması ve çözümün değerlendirmesi olmak üzere 4 aşamadan oluşmaktadır.

### **Problem Kurma.**

Problem çözüme ile yakından ilişkili olan ve daha sonra literatüre girmiş bir diğer önemli beceri problem kurma becerisidir. Bu beceri yabancı kaynaklarda “problem posing” olarak belirtilmekte, yurt içi çalışmalarda ise “problem kurma”, “problem oluşturma”, “problem yazma” ve “problem üretme” ifadeleriyle tercüme edilerek ele alınmaktadır. Bu çalışmada ise diğerlerine kıyasla daha yaygın bir kullanıma sahip olan “problem kurma” ifadesi tercih edilmiştir.

Son yıllarda problem kurmanın tanımına ve önemine ilişkin alan yazında oldukça çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Duncker (1945) problem kurmayı verilen bir problemin yeniden şekillendirilmesi ya da yeni problemlerin oluşturulması olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde Silver (1994) ise yeni problemler üretme veya var olan problemleri düzenleme

olarak ifade etmiştir. Ayrıca problem kurma eyleminin, problem çözümünün öncesinde, sonrasında ya da problem çözme sürecinde olabileceğini belirtmiştir. Başka bir anlatımla problem kurma, verilen bir durumla ilgili araştırılacak ya da incelenecek yeni problemler üretmektir (Akay, 2006). NCTM (2000)'e göre ise problem kurma, verilen bir durum ya da deneyimden yeni bir problem oluşturmaktır. Bu tanımlar doğrultusunda problem kurma, yeni problemler üretme ya da var olan bir problemi yeniden biçimlendirmek şeklinde ifade edilebilir.

Bilişsel açıdan ele alındığında problem kurma ve problem çözme arasında oldukça yakın bir ilişki bulunmaktadır (Lowrie, 2002; Cankoy, & Darbaz, 2010). Problem kurma, matematik öğretim programının temel ve özel amaçlarından biri olan problem çözme becerisinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Akay, 2006; English, 1998; Silver, 1994; Silver, & Cai, 1996). Yapılan çalışmalara göre problem kurmada başarılı olan öğrencilerin, diğer öğrencilere göre problem çözmeye de daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Akay, 2006; Cankoy & Darbaz, 2010; English, 1998; Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM], 2000; Silver, 1994; Silver, & Cai, 1996). Aynı zamanda problem kurma eylemi, Polya'nın dört basamaklı problem çözme modelinin beşinci basamağı olarak değerlendirilmektedir (Gonzales, 1998). Bu doğrultuda dördüncü aşama olan "çözümü değerlendirme" adımının ardından, çözülen probleme ilişkin farklı yeni bir problem kurma aşaması eklenmektedir. Cankoy ve Darbaz (2010) problem kurmanın öğrencilerin niteliksel akıl yürütme becerilerini geliştirerek problemi anlama performanslarını üst seviyeye çıkardığını belirtmiştir. Bu bağlamda problem kurma ve problem çözme birbirini etkileyen iki kavram olarak ifade edilebilir. Basit bir yazma eylemi gibi görülebilen problem kurmanın, düşünülenin aksine oldukça derin bir süreç olduğu ve bireylerin problem çözme becerilerine katkı sağladığı belirtilmektedir (Çimen, & Yıldız, 2017). Bu doğrultuda problem kurma aktivitesi problem çözmeye göre daha kapsamlı bir akıl yürütme becerisi ve zihinsel süreç gerektirmektedir. Bu yönüyle de problem kurma eyleminin, problem çözmeyi de içeren kapsamlı bir süreç olduğu düşünülmektedir (Çıldır, & Sezen, 2011).

Problem kurma, matematik yapmanın kalbindeki bir aktivite olarak görülmekte (NCTM, 1989) ve matematik programlarının önemli bir bileşeni olarak ele alınmaktadır (Akay, 2006; Crespo, & Sinclair, 2008; English, 1998). Abu-Elwan (1999) problem kurmanın, matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesine yardımcı olduğunu ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmektedir. Benzer şekilde problem kurma; kavramsal anlamayı güçlendirmekte, yaratıcılık ve muhakeme becerilerinin gelişimine katkıda bulunmaktadır (Akay, 2006; Cankoy, & Darbaz, 2010,

Crespo, & Sinclair, 2008; Işık, & Kar, 2012a; Işık, & Kar, 2012b; Silver, 1994; Silver, & Cai, 1996). Ayrıca problem kurma sürecinde matematiksel durumları inceleyip muhakemede bulunan öğrencilerin, matematiksel durumları yorumlayarak yazılı ya da sözlü şekilde ifade etme becerisi kazandığı belirtilmektedir (Akay, Soybaş, & Argün, 2006). NCTM (1991) raporunda problem kurma eylemi öğrencilerin matematiksel gelişimine katkı sağlayan önemli bir bileşen olarak tanımlanmasının yanı sıra bireylerde öğrenmenin içe dönük bir aktivitesi olduğu da belirtilmektedir (Akt. Akay, Soybaş, & Argün, 2006, s. 139). Yapılan araştırmalarda problem kurma çalışmalarının öğrencilerin, iletişim kurma, sorgulama, eleştirel düşünme ve bulunduğu çevreyi analiz etme gibi olumlu davranışlar kazanmasında da etkili olduğu belirlenmiştir (Nixon-Ponder, 2001). Bununla beraber problem kurabilen öğrenciler, matematik dersine yönelik olumlu tutum sergilemekte ve çözmekte zorlandıkları problemlere karşı ön yargılarını önemli ölçüde yıkmaktadır (Altun, 2001). Problem kurma, öğrenme sürecinin yanı sıra öğretme sürecini de olumlu etkileyen bir eylemdir. Ayrıca öğrencilerin bir konuya ilişkin kavramsal öğrenmelerinin ve matematiksel anlamalarının değerlendirilmesi, beceri ve tutumları hakkında bilgi edinilmesi için yardımcı olmaktadır (Lin, 2004). Bu bağlamda problem kurmanın, öğretmenler için güçlü bir değerlendirme aracı olduğu da belirtilmektedir.

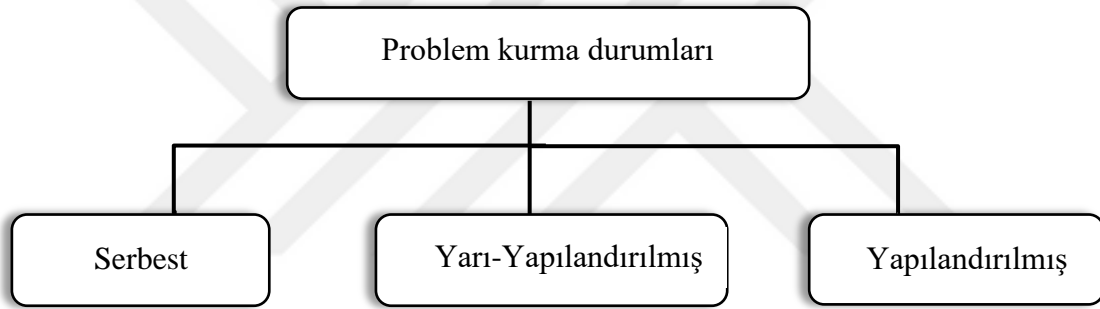
Problem kurma etkinliklerinin öğrenme ve öğretme sürecindeki önemi, öğretim programlarında ve öğretim programlarına rehberlik eden dokümanlarda da vurgulanmaktadır. Örneğin, ABD’de NCTM (2000) tarafından yayınlanan Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlarda, öğrencilerin kendi kurduğu problemlere ilişkin önerilerini içeren etkinlikler oldukça desteklenmekte ve farklı durumlara ilişkin yeni problemler kurmalarına fırsat verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Benzer şekilde, Avustralya Okulları için matematik üzerine yapılan ulusal tebliğde (Australian Education Council ve Curriculum Corporation, 1991) eğitimcilerin öğretim sürecinde çeşitli matematik etkinlikleri tasarlayarak, öğrencileri problem kurmaya, eleştirel düşünmeye ve matematiksel muhakemede bulunmaya teşvik etmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin geliştirilmesi, birçok ülkenin matematik müfredatında öğrenme ve öğretme hedefleri arasında yer almaktadır. Ülkemizde de eğitimde yapılan değişim ve yenilikler kapsamında, problem çözme çalışmaları ile birlikte problem kurma çalışmalarına yer verilmesi gerektiği önemle vurgulanmıştır (MEB, 2018). Bu bağlamda 2018 yılında yayınlanan “Matematik Dersi Öğretim Programı (1-8. Sınıflar)”nda problem kurma ile ilgili kazanımlar yeniden revize edilmiştir. Ancak öğrenme ve öğretme sürecine olumlu etkide bulunan problem kurmanın önemi, henüz matematik eğitimcileri tarafından yeterli ölçüde anlaşılamamıştır (Christou,

Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi, & Sriraman, 2005). Ayrıca English'e (1997) göre ise öğrencilerin problem kurabilme becerileri ile problem kurmanın diğer alanlarla ilişkisi hakkında oldukça az şey bilinmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin problem kurma becerilerinin incelenmesini amaçlayan ve problem kurmanın diğer alanlarla ilişkisini ortaya koyan çalışmaların artış göstermesi önem taşımaktadır.

### **Problem kurma durumları.**

Literatür kapsamında problem kurma etkinliklerine yönelik farklı modeller bulunmaktadır (Christou *vd.*, 2005; Stoyanova, & Ellerton, 1996).

Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma etkinliklerini, serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumları olmak üzere üç başlıkta ele almaktadır. Stoyanova ve Ellerton'un oluşturduğu problem kurma modeli Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Stoyanova ve Ellerton (1996)'un problem kurma durumları.

Serbest problem kurma: Bireyin herhangi bir sınırlama olmaksızın bir problem üretmesidir. Başka bir anlatımla bu problem kurma durumunda öğrenciye herhangi bir simge, şekil, durum, olay ya da problem verilmeden problem kurması istenmektedir. Stoyanova (2003)'ya göre serbest problem kurma bireyin bir konuya ilişkin özgürce problem kurması anlamına gelmektedir. Öğrencilerden tam sayılarla ilgili problem kurmalarını ya da çözümü zor olan bir problem kurmalarını istemek serbest problem kurma durumuna örnek olarak gösterilebilir.

Yarı-yapılandırılmış problem kurma: Bu problem kurma durumunda öğrenciye resim, tablo, grafik, durum, hikâye veya benzer durumlar verilerek, bu durumlara ilişkin bir problem üretmesi beklenmektedir. Başka bir anlatımla yarı-yapılandırılmış problem kurma durumlarında bireylerden var olan bir çerçeve kapsamında problem oluşturmaları istenmektedir. Ancak bu çerçeveyi tamamlamak problemi kuran kişiye bırakılmıştır. "Tabloda

verilenleri dikkate alarak bir problemi kurunuz.” ifadesi yarı yapılandırılmış problem kurma durumu için örnek olarak gösterilebilir.

Yapılandırılmış problem kurma: Önceden verilmiş olan bir problem, bir çözüm ya da bir problem durumuna uygun olacak şekilde problem kurmadır. Bu problem kurma durumunda oluşturulacak problem için verilenler ve istenenler açıkça belirtilmiştir. “Tablodaki verileri kullanarak verilen çözüm yolunu içeren bir problem kurunuz.” ve “ $11 \times 2 = 22$ ;  $80 + 22 = 102$  eşitlikleri ile çözülebilecek bir problem kurunuz” ifadeleri yapılandırılmış problem kurma durumu için örnek gösterilebilir.

Christou vd. (2005), Stoyana ve Ellerton (1996) tarafından geliştirilen modeldeki yapılandırılmış ve yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine bilişsel süreçleri de içeren alt boyutlar ekleyerek bir başka sınıflandırma geliştirmiştir. Christou vd.’nin geliştirdiği farklı problem kurma durumlarına ilişkin model ve bu modelde yer alan alt boyutlara ilişkin problem kurma görevleri (Kılıç, 2013a, s. 1198) Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Farklı Problem Kurma Durumlarına İlişkin Model

Problem Kurma Durumları	Problem Kurma Durumlarının Alt Boyutları	Problem Kurma Görevleri
Serbest	Bir konu verilerek	Kesirlerle ilgili bir problem kurunuz?
	Bir konu verilmeden	Sana zor gelen bir problem oluşturur musun?
Yarı-Yapılandırılmış	Düzenleme	Aşağıdaki resme dayalı bir problem kurunuz. (üzerinde etiket fiyatlarının olduğu bir elektronik eşya mağaza resmi verilir)
	Aktarma	Aşağıdaki tabloyu kullanarak çözümünde bir toplama ve bir çıkarma işlemi olan bir problem kurunuz.
		İsim
Yavuz		340
Tuana		120
Zeynep		220
Yusuf	110	
Hasan	280	
Yapılandırılmış	Kavrama	Aşağıdaki eşitliğe uygun bir problem kurunuz. $(2300 + 1100) - 790 = n$
	Seçme	Aşağıda verilen hikâye durumunu kullanarak sonucu 75 TL olacak biçimde bir problem kurunuz. Kayra’nın 150 TL’si var. Halası Kayra’ya bir miktar para vermiştir. Fiyatı 25 TL olan kitabı aldıktan sonra Kayra’nın şu an 200 TL’si vardır.

Tablo 1'deki sınıflandırmada serbest problem kurma durumu katılımcılardan matematiğe yönelik bir konu alanı verilerek ve bir konu verilmeden problem kurlarının istenmesi olarak ele alınmıştır. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu *düzenleme ve aktarma* alt boyutlarına ayrılırken; yapılandırılmış problem kurma durumu ise *kavrama ve seçme* alt boyutlarıyla sınıflandırılmıştır. Düzenleme, aktarma, seçme ve kavrama alt boyutlarına ilişkin genel bilgi aşağıda verilmiştir;

- *Düzenleme*; verilen bir hikâye ya da resim üzerinden nicel bilgilerin düzenlenmesiyle problem kurma durumudur.
- *Aktarma*; grafik, diyagram ya da tabloları temel alarak nicel bilginin aktarılmasını gerektiren problem kurma durumudur.
- *Kavrama*; matematiksel denklemler ya da hesaplamalara dayalı olarak problem kurma durumudur. İşlemlerin anlamını anlamayı ve nicel bilgiyi kavramayı gerektirir.
- *Seçme*; verilenler doğrultusunda istenen yanıtla uygun problem kurma durumudur.

Christou vd.'nin (2005) de belirttiği bu model farklı temsil biçimlerini (sembolik, tablo, resim vb.) barındıran farklı problem kurma görevleri üzerinden öğrencilerin düşünme süreçlerinin incelenmesine yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada Christou vd.'nin (2005) geliştirdiği model temel alınmıştır.

## Üst Biliş

Üst biliş (Metacognition), 1970'li yıllarda kullanılmaya başlanan ve bilişsel psikoloji ve eğitim alanında ön plana çıkan önemli bir kavramdır. Bu kavramı ortaya atan ve eğitim alanında kullanan ilk kişi John Flavell olmuştur. Flavell üst biliş terimini, daha önceden tasarlamış olduğu bellek-ötesi (meta-memory) terimine ve gelişim psikolojisi araştırmalarına dayandırarak 1978 yılında ileri sürmüştür. Üst biliş genel anlamıyla, bireylerin kendi düşünme süreçlerini bilmesi ve kontrol edebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Brown, 1978; Flavell, 1979). Blakey ve Spence (1990) tarafından “düşünmeyi düşünme” olarak da ifade edilen üst biliş, kişinin kendi biliş sistemine, yapısına ve çalışmasına ilişkin bilgisidir.

### Biliş ve üst biliş kavramları.

Üst biliş, tek başına anlamlandırılan bir terim olmayıp, biliş kavramı bağlamında anlam kazanan bir kavramdır. Kelime itibariyle bilişin “üstü” ya da “ötesi” gibi ifadeler kullanılsa da aslında üst biliş, bilişin bir parçasıdır. Dolayısıyla üst biliş kavramını bilişten kesin bir çizgiyle ayırarak tanımlamak doğru olmayacaktır (Akpunar, 2011). Bu nedenle üst

biliş kavramının biliş kavramı bağlamında açıklanması planlanarak ve iki kavram arasındaki ilişkinin ve farklılıkların ortaya konulması gerekmektedir.

Biliş kavramı eğitim bilimleri perspektifinde ele alındığında, bilginin kazanılması ve kullanılması süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda biliş bir şeyin farkında olma ve onu anlama olarak ifade edilirken; üst biliş bir şeyi öğrenme ve anlamının yanı sıra, onu nasıl öğrendiğini de bilme ve farkında olma olarak tanımlanmaktadır (Uslu, 2010). Benzer şekilde Weinstein ve Mayer (1986) biliş kavramını bilgiyi içselleştirme süreci olarak açıklarken üst bilişi, bilgiyi içselleştirme sürecine yönelik bireyin bilgisi olarak ifade etmiştir. Brown (1980) ise üst biliş ve biliş arasındaki farkı açıklarken üst bilişi, bilişin farkında olunması ve durumlara uygun biçimde kullanılması olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda biliş ile üst biliş kavramlarının temelinde birtakım bağlar bulunmasına rağmen, bu iki kavramın birbirinden farklı olduğu anlaşılmaktadır.

### **Üst biliş nedir?**

Yunanca bir kelime olan “Metacognition (Üst Biliş)” kelimesi; öte, üst anlamlarını taşıyan “meta” sözcüğü ile biliş anlamına gelen “cognition” kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Türkiye’de konuya ilişkin yapılan çalışmalarda “metacognition” kelimesinin çevirisinde farklılıklar bulunmakta ve bu kavram literatürde değişik ifadelerle yer almaktadır. Yurt içi alan yazın incelendiğinde, “Metacognition” kelimesinin karşılığı olarak “Yürütücü Biliş” (Altındağ, 2008; Senemoğlu, 2010); “Metabiliş” (Gayef, 2013), “Üst biliş” (Akpınar, 2011); “Biliş Ötesi” (Yurdakul, 2004); “Biliş üstü” (Gelen, 2003) sözcüklerinin kullanıldığı görülmektedir. Özsoy (2007), çeviride ortaya çıkan bu kavram karmaşasına çözüm üretmek amacıyla Türk Dil Kurumuna başvuruda bulunmuştur. TDK “metacognition” kavramını kısaca “öğrendiğinin farkına varma” olarak tanımlanabileceğini belirtmiş, kavramın içerdiği anlam ve yapısı dikkate alındığında diğer ifadelerle oranla “üst biliş”in kavrama karşılık olarak daha uygun bir ifade olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada “metacognition” kelimesinin Türkçe karşılığı olarak TDK tarafından uygun görülen “üst biliş” ifadesi kullanılmıştır.

1980’lerden bu yana üst biliş kavramı dünyanın pek çok ülkesindeki araştırmalara konu olmuş ve üst bilişle ilgili çalışmaların artarak farklı alanlara da yayıldığı görülmüştür. Özellikle eğitim alanıyla beraber spor, sağlık, psikoloji ve savunma alanlarında da üst biliş çalışmaları giderek artış göstermektedir. Bu durum üst biliş kavramına yönelik yeni tanımları ve farklı açıklamaları da beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda üst biliş kavramına ilişkin tek bir tanımın bulunmadığı söylenebilir. Nitekim Brown (1987) üst bilişi “bulanık bir kavram”

olarak nitelendirerek, üzerinde anlaşılan tek bir tanımının olmadığını belirtmiştir. Literatür kapsamında üst biliş kavramına ilişkin yapılan farklı tanımlamalar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. *Üst Biliş Kavramına İlişkin Farklı Tanımlamalar*

Araştırmacı	Üst Biliş Tanımı
Flavell (1979)	Bireyin yeni bilgileri belleğine bilinçli şekilde alarak yapılandırması, gerekli durumlarda bu bilgileri tarayarak en uygununu belirleyip kullanabilmesi ve sürekli yenilenen bu bilgileri takip edip bilgilerin farkında olmasıdır.
Brown (1980)	Bireylerin önceden planlanan öğrenme süreçlerinde ya da problem çözme durumlarında gerçekleştirdikleri düşünme aktivitelerini bilmeleri ve bu aktiviteleri düzenlemeleridir.
Klausmeier (1985)	Üst biliş, bireyin kendi öğrenme sürecine ilişkin özelliklerinin ve biliş yapısının farkında olmasıdır.
Marzano vd. (1988)	Bireyin belli görevleri yerine getirirken kullandığı düşünme sisteminin farkında olması ve görevi gerçekleştirme sürecinde yaptıklarını bu farkındalıkla kontrol etmesidir.
Woolfolk (1988)	Üst biliş bireylerin kendi düşünme biçimleri hakkında düşünmelerini ve düşünme süreçlerini kontrol edip düzenleyebilmelerini sağlayan üst düzey düşünme biçimidir.
Doğanay ve Kara (1995)	En temel anlamıyla üst biliş, bireyin kendi bilişi hakkındaki farkındalığıdır. Başka bir anlatımla, bireyin kendi düşünme sürecinin farkında olmasıdır.
Crick (2000)	Üst biliş, bireyin kendi zihninde gerçekleşen olay ve işlevlerin farkında olmasını ve tüm bunların bilinçli şekilde yönlendirebilmesini içeren bir üst sistemdir.
Senemoğlu (2010)	Üst biliş bireyin bir şeyi öğrenmesinin, anlamasının yanı sıra öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiğinin farkında olmasıdır.
Demirel (2005)	Bireyin kendi öğrenme sürecine ilişkin kendisiyle bir iç iletişim kurmasıdır.

Tablo 2’de verilen tanımlar arasında farklılıklar olmasına rağmen aslında üst biliş kavramı genel olarak biliş bağlamında ele alınmakta; bireylerde düşünme ve kendini tanıma açısından bir iç iletişim olarak değerlendirilmektedir. Başka bir ifadeyle üst bilişin bilişsel süreçleri kontrol etme ve düzenleme eylemleri üzerindeki işlevi belirtilmektedir (Çakıroğlu 2007). Bu bağlamda en genel ifadeyle üst biliş, bireylerin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki farkındalıkları ve bu bilişsel süreçleri yöneterek denetleme eylemleridir (Jager, Jansen, & Reezigt, 2005). Matematiksel açıdan ele alındığında ise üst biliş; akıl yürütme ve problem çözme gibi becerileri düzenlemek için kullanılmakla beraber (Metcalf, 1996); bireylerin daha zor problemlerle başa çıkmalarına ve çözüm için en uygun stratejinin belirlemelerine yardımcı olan üst bir düşünme becerisidir (Ormrod, 2003).



Üst biliş kavramının tanımlanmasındaki çeşitliliğe benzer şekilde, kavram ifade edilirken kullanılan terimlerde de farklılıklar bulunmaktadır. Alan yazın incelendiğinde üst biliş ile ilgili çalışmalarda üst bilişsel farkındalık, üst biliş becerileri, üst bilişsel bilgi, üst bilişsel düzenleme ve öz düzenleme stratejileri gibi çok çeşitli terimler yer almaktadır. Bu terimlerdeki çeşitlilik üst bilişin farklı açılardan ele alınması sonucunda ortaya çıkmaktadır (Veenman, Hout, & Afflerbach, 2006). Çalışma kapsamında ise üst biliş genel olarak ele alınmış ve bu nedenle yalın olarak “üst biliş” terimi kullanılmıştır.

Çocuklarda üst bilişi inceleyen ilk çalışmalardan biri Kreutzer *vd.* (1975) tarafından yapılmıştır. Bu araştırma, küçük yaştaki çocukların bellek hakkında temel bilgilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Konuya ilişkin yapılan diğer çalışmalarda ise araştırmacılar, üst bilişsel gelişimin genel olarak yaşla birlikte geliştiğini belirtmektedir (Schneider, & Lockl, 2002). Bu bağlamda yaşça büyük olan çocukların üst biliş bilgilerini, küçük yaştaki çocuklara göre daha etkili kullandıkları söylenebilir. Çocukların okula başlamasıyla birlikte üst biliş becerilerindeki gelişim de hızlanmaktadır. Temel düzeyde üst bilişsel bilgi ve beceriler genellikle okulöncesi dönemde başlamakta ve ilköğretim boyunca hızla artmaktadır (Schneider, & Lockl, 2002). Üst bilişsel gelişimin aynı zamanda bireyin zihinsel davranışlarındaki gelişmeyle de ilgili olduğu belirtilmektedir (Schneider, & Lockl, 2002; Çakıroğlu, 2007). Bu nedenle çocukların üst biliş düzeylerine ilişkin yapılan çalışmalarda, çocukların bilişsel gelişim düzeylerinin de göz önüne alınması gerektiğini vurgulanmaktadır (Nichol, Cohen, Meyers, & Schleser, 1982).

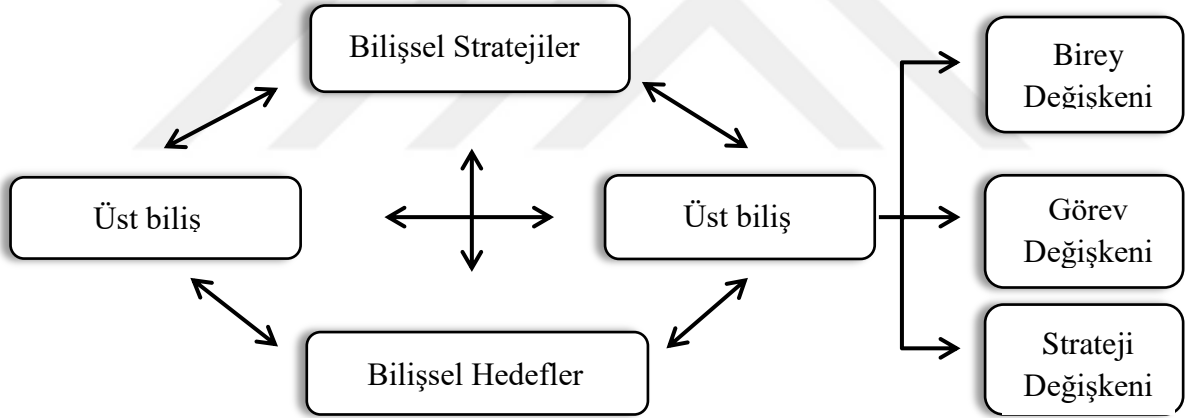
Piaget'nin (1976) belirttiği bilişsel gelişim dönemlerine göre, 7 ilen 12 yaş arasındaki bireyler somut işlem döneminde yer almaktadır. 12 ve daha büyük yaş grubu ise soyut işlemler dönemi olarak ele alınmaktadır. Somut işlem dönemindeki bireyler kurgulanmış problem durumları için çözüm oluşturabilmektedir. Ancak soyut işlemler döneminde bulunan bireyler daha yüksek bir performans göstererek çok yönlü, soyut ve analitik düşünebilme becerisi elde ederler. Bu evrede çocuklar, mantık örüntüsü ve düşünme sistemi oluşturarak bir problemi çözmek için farklı yollar kurgulayabilir ve bu yolları test ederek doğru sonuca ulaşabilir (Aktaş, 2002). Soyut işlemler dönemi; soyut düşünme, zihinsel yollarla hipotez test etme, problem çözme ve alternatifleri değerlendirerek akıl yürütme ile temsil edilebilir (Gander, & Gardiner 1998). Bu bağlamda bilişsel gelişim evrelerinden soyut dönemde, çocukların üst bilişsel farkındalıklarının da hızla geliştiği belirtilmektedir. Bu dönem itibarıyla bireyler kompleks konuları kavrayabilirler, çeşitli düşünme becerileri daha gelişmiştir ve problem çözme sürecinde etkin davranabilirler. Bilişsel kuramlar doğrultusunda bireyin düşüncelerinin kendi performansları üzerindeki etkisi hakkında farkındalık

oluşturması çoğunlukla 11 yaş ve sonrasındaki süreçte meydana gelmektedir (Alexander, Carr, & Schwanenflugel, 1995). Ayrıca, kişinin bilinçli ve üst düzeyde düşünme becerilerinin 11 yaşından itibaren geliştiği belirtilmektedir (Veenman, & Spaans, 2005).

### Üst biliş modelleri.

Üst biliş, araştırmacılar tarafından farklı ifadelerle tanımlanan ve çok sayıda bileşen içeren karmaşık bir kavramdır (Brown *vd.*, 1983). Bu nedenle üst biliş kavramının tanımlarına ortak bir bakış açısı oluşturmak ve bileşenlerini daha iyi anlaşılır hale getirmek için araştırmacılar tarafından üst bilişsel modeller oluşturulmuştur. Bu modellerde üst bilişin karmaşık yapısı basit hale indirgenmektedir. Literatür kapsamında üst biliş için geliştirilen birçok model bulunmaktadır. Bu modellerden öne çıkan Flavell'in (1979), Brown'un (1987) ve Schraw ve Moshman'ın (1995) üst biliş modelleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Flavell'in (1979) tasarladığı modele göre üst biliş, dört bileşenden oluşmaktadır. Bunlar: Üst biliş bilgisi, üst biliş deneyimi, bilişsel hedefler (görevler) ve bilişsel stratejilerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Flavell'in (1979) üst biliş modeli.

Üst biliş bilgisi, bireyin kendi bilişsel süreçleri ve aktivitelerine ilişkin bilgisi ve deneyimlerinden meydana gelmektedir. Üst biliş bilgisini etkileyen, birbirleriyle etkileşimli bazı değişkenler bulunmaktadır. Bunlar; görev değişkenleri, kişisel değişkenler ve strateji değişkenleridir (Ponnusamy, 2002, s. 135).

- Birey değişkeni: Bireyin hem kendisinin hem de diğerlerinin bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçlerin niteliğine ilişkin oluşturduğu inançlarından ve genellemelerinden meydana gelmektedir. Bireyin bir konuyu okumaktansa dinleyerek daha iyi öğrendiğini bilmesi, sessiz bir odada çalışarak daha iyi

anladığını düşünmesi, çevresindeki bir kişinin sosyal duyarlılığının diğerlerinden daha çok olduğuna dair inancı bu değişken için örnek gösterilebilir.

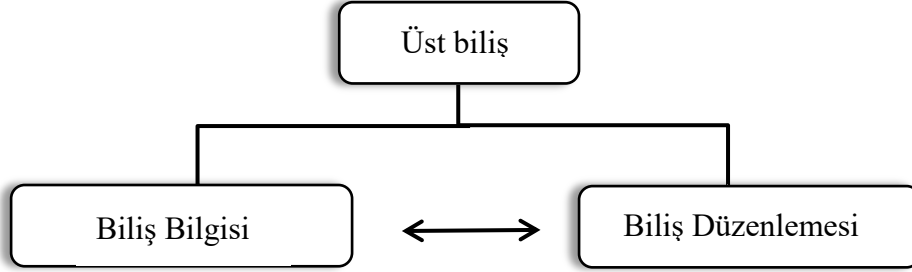
- Görev değişkeni: Bir hedefe ulaşmak ve bilişsel görevi tamamlamak için gerekli olan bilgidir. Bu değişken öğrencinin bir hedefin gerçekleşmesi için nelerin gerekli olduğunu anlamasına ve plan yapmasına yardımcı olmaktadır. Görev değişkenine örnek olarak bir öğrencinin matematik problemi çözerken hangi formülün gerekli olduğunu bilmesi durumu gösterilebilir.
- Strateji değişkeni: Bireyin hangi amaca ulaşmak için hangi stratejinin uygun olduğuna dair bilgisidir. Bireyin, problemin çözümünde kullanılacak stratejileri bilerek, çözüm planı oluşturmasını ve bu plan izlemesini, elde ettiği sonuçları değerlendirmesini ve tüm bu süreçte stratejilerini kullanacağı yeri ve zamanı bilmesini içermektedir. Üst bilişsel bilgilerin çoğu bu değişken türlerinden ikisinin ya da üçünün etkileşimi veya kombinasyonu sonucunda oluşmaktadır (Flavell, 1979).

**Bilişsel hedefler:** Gerçekleştirilen bilişsel aktivitenin başarılı olmasına yönelik belirlenen hedeflerdir. Belirlenen hedefe ulaşmada ve beklenen başarının sağlanmasında bireyin üst biliş bilgisi ve geçmişten gelen üst bilişsel deneyimleri etkili olmaktadır.

**Bilişsel stratejiler:** Bireyin üst biliş bilgisi ile belirlediği bilişsel hedefe ulaşabilmesi için birtakım stratejileri kullanması gerekmektedir. Bu stratejiler; bireyin bilişsel süreçlerini planlamasını, düzenlemesini ve izlemesini sağlamaktadır. Bireyin bilişi düzenleme ve kontrol edebilme becerisi, bilginin gerekli durumlarda uygun biçimde kullanılıp aktarılmasına olanak sağlar.

**Üst biliş deneyimi:** Üst biliş deneyimi, üst bilişsel yaşantılar olarak da isimlendirilmektedir. Üst bilişsel yaşantılar bir bilişsel etkinlikten önce, etkinlik esnasında veya sonrasında meydana gelebilirler. Üst bilişsel deneyimler ile üst biliş bilgisi karşılıklı etkileşim içerisindedir. Üst biliş deneyimi, bireyin üst biliş bilgisi ışığında gerçekleşirken aynı zamanda, her üst bilişsel deneyim de üst biliş bilgisine katkıda bulunmaktadır (Flavell, 1979; Senemoğlu, 2010). Birey, belirlediği bilişsel hedeflere ulaşmak için, üst biliş deneyimlerine dayalı olarak edindiği üst biliş bilgisi doğrultusunda hangi stratejinin etkili olacağına karar verir ve uygular. Uygulama sonucunda hedeflere ulaşırsa üst biliş bilgisi doğrulanır. Belirlenen hedeflere ulaşılmazsa, yeni üst biliş deneyimleri sonucunda üst biliş bilgisi tekrar düzenlenir.

Brown'a (1987) göre üst biliş, bireylerin öğrenme ve problem çözme sürecinde kullandıkları düşünme yöntemlerini fark etmesi ve düzenlemesi anlamına gelmektedir. Bu bağlamda önerdiği üst biliş modeli "biliş bilgisi" ve "biliş düzenlemesi" olarak iki boyuttan oluşmaktadır (Şekil 4).

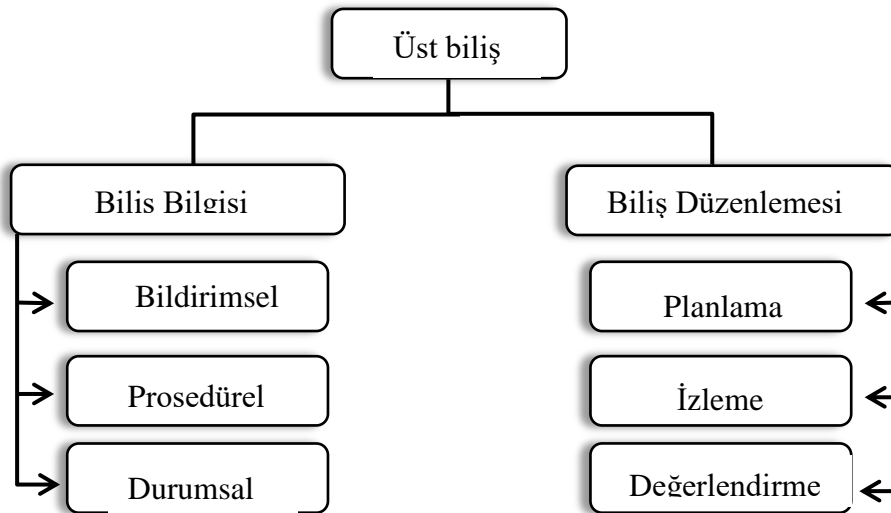


Şekil 4. Brown'un (1987) üst biliş modeli.

**Biliş bilgisi:** Bireyin öğrenme durumlarında kullandıkları bilişsel süreçlerinin farkında olmasıdır. Aynı zamanda bireylerin kendi bilişsel yeteneklerini bilmesi olarak da tanımlanabilir.

**Biliş düzenlemesi:** Bireyin öğrenme sürecini düzenlemek ve kontrol etmek için kullandığı eylem ve aktiviteleri kapsamaktadır. Bireyin öğrenme sırasında gerçekleştirdiği bilişsel düzenlemeler olarak da ifade edilebilir.

Brown (1987) tarafından belirtilen bu üst biliş modeli, Schraw ve Moshman (1995) tarafından yeniden ele alınmış ve derinlemesine incelenmiştir. Brown'un (1987) iki boyuttan oluşan üst biliş modeline alt boyutlar eklenerek detaylandırılmıştır. Schraw ve Moshman (1995) tarafından ortaya konulan üst biliş modelinde "biliş bilgisi" boyutuna, "bildirimsel", "prosedürel" ve "durumsal" alt boyutları eklenirken; "biliş düzenlemesi" boyutuna, "planlama", "izleme" ve "değerlendirme" alt boyutları oluşturulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Schraw ve Moshman'ın (1995) üst biliş modeli.

Bireyin, kendi bilişine yönelik bilgisi anlamına gelen “biliş bilgisi” boyutuna ait alt boyutlar şunlardır (Schraw, & Moshman, 1995);

- Bildirimsel bilgi: Bireyin bilişi ve öğrenme sürecinde kullandığı stratejileri hakkındaki bilgisidir. Bu bilgi bireyin “ne” sorusuna vereceği cevap olarak da tanımlanabilir.
- Prosedürel bilgi: Bireyin bir öğrenme eylemini ya da herhangi bir görevi gerçekleştirmek için kendisine gerekli olan stratejileri nasıl kullanacağına yönelik bilgileridir. Bu bilgi “nasıl” sorusunun cevabı olarak da tanımlanabilir.
- Durumsal bilgi: Bireyin bildirimsel ve prosedürel bilgisini sentezleyerek bir görevde ya da öğrenme sürecinde ne yapacağı ve nasıl yapacağı ile ilgili bilgisidir. Bu bilgi “ne zaman” sorusunun cevabı olup neyin ne zaman ve nasıl yapılacağına dair bilgisidir.

Schraw ve Moshman’a (1995) göre bireyin kendi bilgisini düzenlemesi ve denetlemesini saptayan strateji ve eylemlerden oluşan “biliş düzenlemesi” boyutu şu bileşenlerden oluşmaktadır:

- Planlama: Bireyin öğrenmeyi gerçekleştirmeden önce öğrenme sürecine ilişkin en uygun stratejilerin ve bilgi kaynaklarının seçimini planlamasıdır.
- İzleme: Bireyin öğrenme sürecine yönelik tasarladığı planı yönetmesi ve takip etmesidir. Bu aşamada birey, kendi öğrenme sürecine ilişkin sergilediği performansın farkındadır.
- Değerlendirme: Bireyin öğrenme sürecine ilişkin tasarladığı ve uyguladığı planın hedefe ulaşmak için etkili olup olmadığını değerlendirmesidir.

Üst bilişsel modeller incelendiğinde; üst bilişin en genel anlamıyla “üst biliş bilgisi” ve “üst biliş düzenlemesi” olmak üzere birbiriyle bağlantılı iki ana boyuttan meydana geldiği anlaşılmaktadır (Flavell, 1987; Mazzoni, & Nelson, 1998; Schraw, & Moshman, 1995). Biliş bilgisi kişinin kendi stratejilerini neden, ne zaman ve nerede kullanacağı hakkındaki bilgisidir. Biliş düzenlemesi ise kişinin bilişsel süreçlerini planlaması, kontrol etmesi ve değerlendirmesidir (Hargrove, & Nietfeld, 2014).

### **Üst Biliş İle Problem Kurma**

Problem çözme bilişsel, duyuşsal ve devinimsel becerilerin kullanımını gerektiren karmaşık bir süreçtir (Tüysüz, 2013). Bireyler problem çözerken mevcut bilgilerini ve deneyimlerini kullanabilmeli, düzenleyip kontrol edebilmeli ve çözümle ilgili yöntemlerden

faydalanabilmelidir (Yalçın, Tetik, & Açıkgöz, 2010). Bu bağlamda alan yazında problem çözme becerisi ile üst biliş arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Elde edilen sonuçların genelinde öğrencilerin problem çözme becerileri ile üst bilişi arasında büyük bir etkileşim olduğu ortaya koyulmuştur. Problem kurma ise problem çözmeden farklı olarak, verilen bilgi ya da durumdan hareketle yeni bir problem oluşturma eylemidir. Ayrıca problem çözmeye göre çok daha kapsamlı bir akıl yürütme becerisi ve zihinsel süreç gerektirmektedir. Bu yönüyle problem kurmanın, problem çözmeyi de içeren kapsamlı bir süreç olduğu belirtilmektedir (Çıldır, & Sezen, 2011). Bu bağlamda problem çözme eyleminden daha kapsamlı bir zihinsel süreç gerektiren problem kurmanın da üst biliş ile etkileşim içerisinde olabileceği düşünülmektedir. Karnaina, Bakara, Siamakania, Mohammadikiaa ve Candrab (2014), öğrencilerin problem kurma sürecinde üst biliş becerilerini nasıl kullandıklarını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda üst bilişe ait planlama ve izleme boyutlarını birleştiren öğrencilerin problem kurma becerilerinin daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yıldız (2014) matematik öğretmeni adayları üzerinde yaptığı araştırmada, problem kurma çalışmalarının üst biliş farkındalık seviyelerini anlamlı ölçüde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Alan (2017) ise problem genişletme etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin üst bilişlerine etkisini incelemiştir. Problem genişletme, çözülen probleme farklı sorular eklenip düzenlenerek ana problemin genişletilmesi anlamına gelmektedir. Bu bağlamda bir yönüyle problem kurmaya benzeyen bir eylemdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre problem genişletme etkinlikleri, öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerinde artış sağlamaktadır. Benzer şekilde üst bilişin de problem kurma performansı üzerinde etkili olacağı düşünülmektedir. Ancak alan yazında bu ilişkiyi inceleyen oldukça az sayıda çalışma yer almaktadır. Bu bağlamda çalışma kapsamında öncelikli olarak üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinin ortaya koyulması ve bu ilişkinin aracı değişkenlerin etkisiyle detaylı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Alan Yazın Derlemesi

Bu bölümde alan yazın kapsamında problem kurma ve üst biliş konularına ilişkin yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Ardından da genel değerlendirme yapılarak, bu çalışmanın alan yazına katkısı belirtilmiştir.

#### Problem Kurmaya İlişkin Alan Yazın Derlemesi

Alan yazında Problem kurmaya yönelik çalışmalar incelendiğinde; çoğunlukla öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin problem kurma performansını inceleyen çalışmalara rastlanmıştır. Öğrencilerin problem kurma performansını inceleyen çalışmalardan bazıları şunlardır;

Leung (1993) öğrencilerin matematik bilgilerine göre problem kurma performanslarındaki nicel ve nitel farkları analiz etmiştir. Matematik bilgisi yüksek öğrencilerin, çözülebilir özellikte ve çözüm yapıları birbiriyle ilgili olan problemler kurduklarını belirlemiştir. Aynı zamanda bu öğrencilerin çok adımlı problemler üretmede etkili oldukları, problemi sunmadan önce yetersiz veriden kaçınma özelliğine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bağlamda matematik bilgisi daha yüksek öğrencilerin problem kurmanın plan aşamasında “ileriye görme” özelliklerini kullandıkları belirlenmiştir. Matematik bilgisi düşük ama yaratıcılık becerisi üst düzeyde olan öğrencilerin kurdukları problemler ise senaryo açısından zengindir. Ancak bilgi ve yaratıcılık becerisi düşük öğrencilerin hem senaryo hem de çözüm özellikleri açısından zayıf problemler kurdukları saptanmıştır.

Başka bir çalışmada English (1998), ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin matematiksel becerilerini öğrencilerin problem çözme becerilerine göre derecelendirmiştir. Çalışmasının sonucunda, problem kurma becerisinin gelişmesi için öğrencilerin matematiksel becerilerinde ve problem çözme becerilerinde gelişmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Lowrie (1999) çalışmasında 10 haftalık bir süreçte öğrencilerden birbirleri için problem kurmalarını istemiştir. Problem kurma yoluyla öğrencilerin matematiksel becerileri belirlenmiştir. Uygulama sürecinde bir öğrenciden bir arkadaş veya sınıftan seçtiği bir kişi için problem kurması istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemi seçtiği arkadaşından

çözmesini isteyerek geri dönütler almaları sağlanmıştır. Problemin çok kolay ya da çok zor bulunduğu durumlarda, problemi kuran öğrenci problem üzerinde değişiklikler yapmıştır. Dönem boyunca araştırmacı beş defa okula giderek öğrencilerle durum değerlendirmesi yapmış ve görüşmeleri ses kayıt cihazına kaydetmiştir. Çalışmada problem kuran öğrencinin problemi kurarken arkadaşının ilgi ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurduğu, öğrencilerin yardımlaşarak, birbirlerine yorum yaparak problem çözme sürecini anladıkları belirlenmiştir. Böylelikle de öğretmenin öğrencilerini değerlendirip, onların güçlü veya zayıf yönleri hakkında fikir edindiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sharp ve Adams'ın (2002) çalışması, gerçek hayat durumlarının etkili öğretim için temel oluşturduğu düşüncesine dayanmaktadır. Çalışmanın örnekleme daha önce kesirlerle bölmeye ilişkin çalışmada bulunmamış ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmada, öğrencilere gerçek hayat problemleri ile kesirlerle bölme hakkında kişisel beceri oluşturma fırsatı sağlanmıştır. Ancak öğrencilerin kullandığı tüm stratejiler kesirlerle toplama ve çıkarma ile ilgili kavramsal becerilerinin bazı göstergeleri ve bölme işleminin tanımıyla sınırlı kalmıştır. Bölme işlemindeki ters çevirip çarpma, hiçbir öğrenci tarafından keşfedilmemiştir.

Lowrie (2002) ise 5 ve 6 yaş grubundaki çocukların kendi problemlerini oluşturabilmeleri adına bir kuramsal çerçeve oluşturmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda 25 birinci sınıf öğrencisine beş hafta boyunca eğitim verilmiş ve bu öğrenciler açık uçlu sorular üretmeleri için fırsat verilmiştir. Sınıf öğretmeni uygulama süresi boyunca öğrencilerin hem matematiksel anlamalarına hem de problem yapılandırmalarına rehberlik eden bir uzman olarak görev almıştır. Uygulama sürecinde öğretmen ve öğrenci etkileşimleri gözlemlenerek ses kaydında bulunulmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre 13 öğrencinin çalışma sonunda açık uçlu problem üretebildiği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin ilgi duydukları ve çözmekten hoşlandıkları konularda problemler kurarken daha istekli oldukları belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin ilgi ve merak duyduğu konulara ilişkin problem kurmayı tercih ettikleri ifade edilebilir. Problem kurma etkinliklerinde bu sonucun dikkate alınmasının öğrenciler açısından önemli olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurmaya yönelik tutumlarının öğretmenin yaklaşımından etkilendiği sonucuna da ulaşılmıştır.

Cai (2003) tarafından yapılan araştırmada, Singapurlu 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri analiz edilip öğrencilerin problem kurma ve çözümedeki matematiksel düşüncelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örnekleme belirlenirken farklı seviyelerdeki okulların seçilmesine ve her sınıfta kız ve erkek öğrencilerin dağılımının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Veri toplama sürecinde öğrencilere 4 çeşit etkinlik kağıdı



uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin çoğunun problem çözüme uygun çözüm stratejisini seçebildiği ve problem kurabildiği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sınıf düzeyi yükseldikçe başarı yüzdelerinde de artış gözlenmiştir. Sınıf düzeylerine göre incelendiğinde ise 5. ve 6. sınıf arasında problem kurma ve çözüme açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmezken, 4. ve 6. sınıf arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Silver (2004) tarafından yapılan araştırmada, bir ilkokul birinci sınıf öğrencisinin 5 haftalık bir süreçte açık uçlu problemler kurma ve çözüme eylemleri incelenmiştir. Araştırmada sistematik gözlemler yapılarak problem kurma ortamı ve problem kurmanın doğası incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın uygulama sürecinde birinci sınıf öğrencisi (6 yaş), bir üniversite son sınıf öğrencisinden 5 hafta boyunca haftada 1 saat problem kurmaya ilişkin öğretim almıştır. Öğretim süresince çocuk problem kurma ve çözüme üniversite öğrencisi tarafından desteklenmiş ve cesaretlendirilmiştir. Araştırmacı, açık uçlu görüşmeleri her oturumda 5 hafta boyunca gözlemlemiştir. Çalışma notları her oturumda düzenlenmiş ve uygulama süreci kamera ile kayıt altına alınmıştır. Çalışmada, çocuğun kendi oluşturduğu açık uçlu etkinlikleri çözüm çalışmaları ve problem kurma durumları incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, çocuğun 3. haftanın sonunda açık uçlu problemleri oluşturabildiği görülmüştür. Çocuk, etkinliklerdeki matematiksel kavramları da tanıyabilmiştir. Daha önceki süreçte hiç problem kurma çalışmasında bulunmamış olan çocuğun araştırmanın sonunda, matematik dersi başarısında artış gözlenmiştir. Aynı zamanda açık uçlu etkinlikler, çocuğun problemleri daha rahat bir şekilde düzenlemesini sağlamıştır. Son olarak araştırma, çocuğun problem çözüme becerisini ve bu konudaki ilgisini destekleyerek, daha iyi problem kurgulayabilmesini sağlamıştır.

Albayrak, İpek ve Işık (2006) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin temel işlem becerilerinin geliştirilmesi için öğretmenlerin problem kurma-çözüme etkinliklerini hangi düzeyde kullandıklarını ve öğretmen adaylarının bu alandaki yeteneklerini incelemektir. Öğretmenlerin bu etkinlikleri kullanma düzeyleri gözlem yoluyla belirlenirken, öğretmen adaylarının becerileri ise çalışma kapsamında geliştirilen bir testle belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda hem öğretmen adaylarının hem de hizmet içi dönemdeki öğretmenlerin bu süreçte yetersiz oldukları belirlenmiştir.

Pelczer ve Rodriguez (2008), öğrencilerin kurulan problemleri değerlendirme kriterlerini incelemek amacıyla 21 üstün zekâlı öğrenciyle serbest problem kurma çalışması yapmıştır. Öğrenciler, kurulan problemlerin matematiksel açıdan doğru olmasının gerekliliğini belirtmelerinin yanı sıra kurulan problemlerin zorluk seviyesinin ve bilgi

seviyesinin de önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın sonunda, öğrencilerle birlikte problem kurma çalışmalarının bu şekilde analiz edilmesinin, öğrencilerin kendi bilgilerini görmelerine ve değerlendirmelerine olanak tanıyacağı belirtilmiştir. Böylelikle öğrenciler kendi bilgilerini de yapılandırma fırsatı bulmuş olacaktadırlar.

Akkan, Çakıroğlu, Güven (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin aritmetiksel ve cebirsel sözel problemlerden denklem oluşturma, verilen aritmetiksel ve cebirsel denklemlere uygun problemleri kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bulgular doğrultusunda, öğrencilerin verilen talimatlara göre denklem oluşturma performanslarının, denkleme uygun problem kurma performanslarına göre daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin aritmetiksel sözel problemlerden denklem oluşturmada ve aritmetik denklemlere uygun problem kurmada daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Çelik ve Yetkin Özdemir (2011) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin oran-orantı problemi kurma yetenekleri ile orantısız akıl yürütme yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre orantısız akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Orantısız akıl yürütme becerisi düşük olan öğrencilerin büyük çoğunluğu oran orantı problemi kurmakta zorlanmıştır. Orantısız akıl yürütme becerisi yüksek öğrencilerde ise tam tersi bir durum söz konusudur.

Işık ve Kar (2012e), 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine ilişkin kurdukları problemlerde yaşayabilecekleri muhtemel güçlüklerin belirlenmesini amaçlamıştır. Öğrencilerin karşılaştığı farklı türden yedi ayrı güçlük saptanmıştır. Öğrencilerin yaşadığı en fazla güçlük, sonucu tam sayılı kesir olan iki basit kesrin toplanmasıdır. En az güçlük yaşanan durum ise sonucun basit kesir olduğu iki basit kesrin toplanmasıdır.

Arıkan ve Ünal (2013) durum çalışması yaparak 2. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemiştir. Araştırmanın ilk aşamasında ders kitapları kapsamında öğrencilere problem kurma hakkında bilgi verilmiştir. Bu aşama araştırmacılar tarafından gözlemlenmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilerden problemler kurmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bir kısmı verilen duruma uygun problem kuramamış, bir kısmı ise Türkçe'yi iyi kullanamamıştır. Bu durumun sebebi olarak, kitapta bulunan problem kurma çalışmalarının bireylerin hazır bulunuşluk seviyelerine uyumlu olmadığından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu etkinlikler sürecinde öğrencilerin kavram yanılgılarına da ulaşılmıştır.

Kılıç (2013), 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemiştir. Kazanım olarak doğal sayılarda dört işlem konusunu temel almıştır. Çalışma kapsamında 452 öğrenciye 4 soruluk problem kurma etkinliği uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarında öğrencilerinin doğal sayılarla yapılan aritmetik işlemlere farklı anlamlar yükleyerek problem oluşturdukları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin problem kurma sürecinde verilen işlem türü dışında da işlemlerin kullanıldığı problemler kurmuşlardır. Ayrıca verileri eksik kullanma, yanıt verememe, alıştırma cümlesi yazma gibi sorunlar tespit edilmiştir.

Tertemiz ve Sulak (2013), öğrencilerin problem kurma becerilerini, problem kurarken kullandıkları yöntemlere göre incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma nitel bir çalışma olup 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 20 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilere problem çözme ve kurma etkinlik kâğıtlarında yer alan problemler, Polya'nın problem çözme adımları dikkate alınarak çözdürülmüş ve ardından çözdükleri problemlere ilişkin yeni problem kurmaları istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin çoğunun etkinlik kağıdında yer alan problemlerde verilen verilerin değerlerini değiştirerek problem kurdukları; mevcut problemdeki koşulları ve konuyu değiştirmedikleri belirlenmiştir.

Biber ve Tuna (2016) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin kümeler konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesini ve karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen 4 maddelik problem kurma testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 72 öğrenci ile yapılan betimsel çalışmada, öğrencilerin genel olarak alıştırma düzeyinde problem kurdukları belirlenmiştir. Ayrıca kurulan problemlerde öğrencileri yaratıcılık düzeylerinin beklenenden düşük düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Bu bağlamda, ders kapsamında öğrencilerin yorum ve yaratıcılık güçlerini geliştirebilecekleri sorulara daha çok yer verilmesi gerektiği önerilmektedir.

Pilten ve Pilten (2016), matematiksel yazma faaliyetlerinin, ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme ve kurma becerileri üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Deneysel bir çalışma olup 3. sınıf düzeyinde öğrenim gören 66 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda öğretim programına uyumlu faaliyetlere ilave olarak matematiksel yazma etkinlikleri uygulanmıştır. Sekiz haftalık uygulama sonucunda, matematiksel yazma etkinliklerinin problem çözme ve kurma performansını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Tertemiz'in (2017) çalışmasının amacı, ilkökul 1-4 sınıf öğrencilerinin matematik dersinde doğal sayılarla dört işlem gerektiren matematik cümlelerine yönelik kurdukları problemler ve bu problemlere yükledikleri anlamların incelenmesidir. Her sınıf düzeyinde

öğrenim gören toplam 328 öğrenciyle gerçekleştirilen bu çalışma tarama modelini temel alan nitel bir çalışmadır. Yarı yapılandırılmış ölçme aracıyla elde edilen verilere, betimsel analiz ve içerik analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin çoğu toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problem kurma performansları, çarpma ve bölme işlemi gerektiren problem kurmadaki performanslarına kıyasla daha yüksektir. Ayrıca oluşturulan problemlerin genellikle sözel hikâye problemi olduğu belirlenmiştir.

Şengül Akdemir ve Türnüklü (2017) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin problem kurma süreçleri incelenmiştir. Çalışmaya 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 40 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı açılar konusuna ilişkin olmakla beraber; farklı problem kurma durumlarını temel alarak hazırlanan 5 sorudan oluşmaktadır. Elde edilen verilerin daha ayrıntılı olarak incelenmesi ve problem kurma süreçlerini çözümlenebilmesi için öğrencilerle görüşmeler de gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm veriler dikkate alındığında öğrencilerinin açı kavramına ilişkin algıları, öğrendikleri bilgiler ve daha önceden çözülen sorular, problem kurma süreci üzerinde etkide bulunmuştur. Ayrıca problem kurma sürecinde bazı kavram yanlışlarının ortaya çıktığı ve problem kurma sürecini etkilediği belirlenmiştir.

Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu (2017) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin üçgenler konusuna ilişkin kurdukları problemlerin incelenmesini amaçlamıştır. Öğrencilere 11 farklı problem kurma durumu sunularak problem oluşturmaları beklenmiştir. Öğrenciler tarafından kurulan problemlerin üçte birlik bölümünün verilen duruma uygun ve yeterli olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu problemlerin çoğunun matematiksel niteliğinin zayıf olduğu belirlenmiştir.

Çetinkaya ve Soybaş (2018), 8. sınıf öğrencilerinin niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerini incelemiştir. Araştırmada 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 370 öğrenciye, 11 sorudan problem tarama etkinliği uygulanmıştır. Bu öğrenciler arasından belirlenen 12 öğrenciyle de görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen verilere, nitel veri analizi yapılmış ve belirlenen ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin, çözüm veya denklem verilen sorulara ilişkin problem kurma başarılarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Ancak problem içerisindeki eksik ya da fazla bir bilgiyi bulma veya yarım bırakılmış bir problemi tamamlama sorularında ise daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca kurulan problemlerin çoğunda özgünlük ve yaratıcılık seviyesinin düşük olduğu ve serbest problem kurma durumunda genellikle basit düzeyde problemler kurdukları belirlenmiştir.

Alan yazında problem kurmayla ilgili çalışmalarda, öğrencilerin yanı sıra öğretmen adaylarının da problem kurma performansını inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır;

Abu-Elwan (1999), deneysel bir çalışma yaparak öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin gelişimini incelemiştir. Uygulama sürecinde iki ayrı problem kurma çalışması gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına verilen bir problemden yeni bir problem kurma ve verilen yarı yapılandırılmış problem kurma durumundan yeni bir problem oluşturma etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda iki farklı problem kurma çalışmasının da öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Crespo (2003) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının, öğrenciler için kurdukları problemlerin niteliklerinin değişimi üzerine odaklanan bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın uygulama sürecinde; matematik yapma ve pedagojik keşifler temel alınmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, uygulama öncesinde öğretmen adaylarının kurdukları problemlerin tek adımlı, basit hesaplamaları gerektiren problemler iken; uygulama süreci sonunda kurdukları problemlerin niteliklerinin ise büyük ölçüde değişim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik farkındalıklarının da geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Grundmeier (2003), deneysel yaklaşım izleyerek tasarladığı çalışmasını 19 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada öğretim süreci problem üretme ve problemi revize etme etkinlikleriyle tasarlanmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının problem kurma performanslarının gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının çalışmanın uygulama sürecine ilişkin olumlu görüşlerine ulaşılmıştır. Ayrıca bu sürecin öğretmen adaylarına, öğretim ortamında problem kurma etkinliklerine nasıl yer verileceğine dair katkı sağladığı belirlenmiştir.

Akay (2006) çalışmasında, üniversite birinci sınıf integral ve uygulamalarının öğretiminde problem kurma yaklaşımının (PKY), öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 79 fen bilgisi öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre problem kurma yaklaşımıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine pozitif yönlü anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre, konuyla ilgili yapılacak yeni araştırmalara ve eğitimcilere önerilerde bulunulmuştur.

Crespo ve Sinclair (2008) öğretmen adaylarının verilen bir etkinliği analiz etmelerinin, problem kurma başarılarına ve kurdukları problemlerin niteliğine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına açık-uçlu etkinlikler sunulmuş ve bu etkinlikleri analiz ederek problem kurmaları istenmiştir. Veri toplama aracında çözüm yapmayı gerektiren çalışmalar yerine, verilen durumdan hareketle problem kurmayı gerektiren etkinliklere yer verilmiştir. Çalışmanın sonunda elde edilen bulgulara göre bu şekilde yapılan öğretimin, öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının matematiksel olarak bir problemin niteliğini artıran kriterlere ilişkin bakış açısı geliştirmeleri sağlanmıştır.

Işık, Kar, Işık ve Güler (2012)'in çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrencilerin kurduğu problemlerdeki hataları belirleyebilme durumları incelenmiştir. Bu nedenle ilk olarak yedinci sınıfta öğrenim gören 210 öğrenciden tam sayılı kesir ile basit kesrin toplamına yönelik problem kurmaları istenmiştir. Ardından 61 matematik öğretmeni adayından, öğrenciler tarafından oluşturulan hatalı problem cümlelerini incelemeleri talep edilmiştir. Adayların yaptığı değerlendirmelere içerik analizi yapılarak her bir problemde bulunan hata, türlerine göre sınıflandırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre adayların, problemlerdeki parça-bütün ilişkisini kuramama ve birim kargaşasına yönelik hataları tespit etmede daha çok zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bir kısmının hatalara yönelik açıklamalar yaparken farklı hatalar sergiledikleri de belirlenmiştir.

Işık ve Kar (2012a) yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında sınıf öğretmeni adaylarının performanslarını incelemeyi amaçlamıştır. Hazırlanan problem kurma testinde sembolik temsillere ve açık uçlu durumlara yönelik problem kurmayı gerektiren yarı yapılandırılmış sorulara yer verilmiştir. 114 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış durumlara ilişkin farklı problemler kurabilme oranlarının düşük olduğu belirlenmiştir. En çok güçlük yaşanan problem kurma sorusunun kalanlı bölme işlemine yönelik olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının genellikle basit işlemlerle çözülebilen problemler ürettikleri belirlenmiştir.

Işık ve Kar (2012d), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde bölme işlemiyle ilgili kurdukları problemlerde yer alan hataların analizini yapmışlardır. Hazırlanan problem kurma testinde yapılan hataların ayrıntılı incelenmesi için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının kesirlerde bölme işlemiyle ilgili kurdukları problemlerde yedi hata çeşidi belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kesirlerde bölmeye ilişkin kurdukları problemlerde bölme işleminin kavramsal boyutuna dikkat etmedikleri anlaşılmıştır.

Kılıç (2012) çalışmasında farklı problem kurma durumlarında, sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma sebeplerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda üç farklı problem kurma durumundan oluşan 6 soruluk problem kurma testi hazırlanarak, 40 adaya uygulanmıştır. Ayrıca belirli kriterler doğrultusunda belirlenen 10 öğretmen adayı ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler, içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre farklı problem kurma durumlarında problem kurma gerekçelerinin bazılarının benzer olduğu belirlenmiştir. İlköğretim öğrenci faktörü her bir problem kurma durumunda ortak olmasına rağmen, problem kurma durumunun yapısı, duygusal faktörler, sınav sistemi ve önceki deneyim faktörlerinin farklı problem kurma durumlarında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Problem kurma durumlarının yapısındaki farklılıkların öğretmen adaylarının önceki deneyimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kılıç ve İncikabı (2013) öğretmenlerin problem kurmaya yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesini sağlayacak ölçek geliştirme çalışması yapmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında 34 sorudan oluşan bir ölçek hazırlanarak 334 öğretmene uygulanmıştır. Betimsel ve yordamsal analiz yapılarak çeşitli düzenlemelere gidilmiştir. Sonuç olarak ölçeğin tek boyutlu olup 3 farklı bileşenden oluştuğu tespit edilmiştir: öğretim yeterliği, etkili öğretim yeterliği ve alan bilgisi yeterliği. Ayrıca geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu belirtilmiştir.

Kar ve Işık (2013) çalışmalarında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama işleminde problem kurma yöntemi ile bu yöntemin uygulamasına ilişkin görüşlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olup katılımcıları 10 ilköğretim matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda genel olarak öğretmenlerin kesirlerde toplama işleminde problem kurmaya yer verilmesine ilişkin görüşlerinin olumlu olmasına karşın, ders sürecinde problem kurmanın uygulamalarına yönelik sınırlı bir anlayışa sahip oldukları belirlenmiştir.

Kılıç (2013a) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında kullandıkları problem kurma stratejilerini belirlemeyi ve problem kurma sürecinde yaşadıkları sorunları tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla adaylara farklı problem kurma durumunun yer aldığı 6 sorudan oluşan veri toplama aracı dağıtılmıştır. Nitel bir araştırma yaklaşımının izlendiği bu çalışmada ulaşılan sonuçlara göre, sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma durumlarının herbirinde farklı problem kurma stratejileri ile problem kurdukları saptanmıştır.

Kılıç (2014)'ın çalışması ile sınıf öğretmenlerinin problem kurmaya yönelik algılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. 352 sınıf öğretmenine açık uçlu sorular yöneltilmiştir.

Ulaşılan sonuçlara göre öğretmenlerin problem kurma ile ilgili algılarının değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Öğretmenler problem kurmanın özelliklerini, faydalarını ve kullanım alanlarını belirten açıklamalarda bulunmuşlardır.

Zehir (2013) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma örnek olay incelemesi olup nitel bir araştırmadır. İlk olarak veri toplama araçlarından problem kurma testi (PKT) başlangıçta 114 öğretmen adayına uygulanmıştır. Bu problem kurma testindeki 7 madde kesirlerde toplama işlemine ilişkin, 9 madde ise kesirlerde çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin olarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda bu maddelerde basit kesir, doğal sayı veya tam sayılı kesir durumları da göz önüne alınmıştır. Öğretmen adaylarından PKT’de yer alan her bir maddeye uygun problem kurmaları istenmiştir. Adayların PKT’deki maddelere kurmuş oldukları problem cümleleri değerlendirilirken ilk aşamada problem, problem değil ve boş olma durumları incelenmiştir. Ardından problem kategorisinde yer alan problem cümleleri de hata türlerine göre sınıflandırılmıştır. Yazılan problem cümlelerinde 12 hata türü belirlenmiştir. Ayrıca PKT her bir maddeye verilen yanıtlarda yaşanan güçlüklerin sebeplerini belirlemek için 10 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Adaylarla yapılan görüşmelerden sonra problem kurma temelli öğretim çalışmasına katılmada istekli olan adaylar belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile öğretmen adaylarının problem kurmada yaşadıkları güçlüklerin giderilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda; PKT değişiklik olmaksızın çalışmaya katılan adaylara tekrar uygulanmıştır. Adayların son test için kurmuş oldukları problem cümlelerindeki hata sayılarının çalışma sonucunda büyük oranda azaldığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının gerçekleştirilen öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla iki tane yazılı açık-uçlu soru yöneltilmiştir. Açık-uçlu sorulara verilen yanıtlar “içerik analizi” ile incelenmiştir.

Yıldız’ın (2014) yaptığı araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurmaya ilişkin becerilerini ve görüşlerini inceledikten sonra, adaylara problem kurma öğretimi verilerek bu öğretimin öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst biliş farkındalık seviyelerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, çalışma karma yöntem ile tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemi üniversite son sınıfta ortaokul matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, adayların problem ve problem kurma hakkında yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları ve problem kurma çalışmalarına ilişkin olumlu görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Ancak öğretmen adaylarının çoğunun problem kurma becerilerinin düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Araştırma kapsamında elde



edilen bir diğ er sonuç ise, problem kurma ç alışmaları yapmanın, ö ğ retmen adaylarının hem problem kurma becerilerini hem de üst bilişsel farkındalık düzeylerini artırdı ğ ıdır. Ayrıca ö ğ retmen adaylarının kurdukları problemler do ğ rultusunda güç lük yaşadıkları problem kurma türleri ve kurdukları problemlerdeki başarı veya başarısızlık sebepleri tespit edilmeye ç alışılmıştır. Elde edilen sonuçlar do ğ rultusunda ortaokul matematik ö ğ retmen e ğ itimine ve ortaokul seviyesinde problem kurma süreçlerinin gerç ekleştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Aydo ğ du İ skendero ğ lu ve Gü neş (2016)'in yaptı ğ ı araştırmada pedagojik formasyon e ğ itimi alan matematik bölümü ö ğ rencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi amaçlamıştır. Ç alışma formasyon e ğ itimi alan 46 matematik bölümü ö ğ rencisi üzerinde gerç ekleştirilen özel durum araştırmasıdır. Elde edilen veriler, iç erik analizi ile incelenerek “problem”, “problem de ğ il” ve “boş” şeklinde temalar oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ö ğ rencilerin bazı problem kurma durumlarında kolay problem kurabildikleri, bazılarında ise ç ok zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca ö ğ rencilerin ço ğ unun verilen sayı ve işlemlerin yanı sıra matematiksel e şitlikleri kullanarak problem kurmada daha başarılı oldukları ortaya ç ıkmıştır. Bu bağ lamda ö ğ rencilerin pedagojik formasyon kapsamında problem kurma becerisini geliştirmeye yönelik derslerin eklenmesi önerilmiştir.

Ü nlü ve Sarpkaya Aktaş (2017) cebirsel ifade ve denklemleri temel alarak kurulan problemlerin incelenmesini amaçlamıştır. Bu amaç do ğ rultusunda 96 ö ğ retmen adayına, cebirsel ifadeler ve denklemler verilerek, uygun problem oluşturmalarını istenmiştir. Ç alışmadan elde edilen sonuçlara göre, ö ğ retmen adaylarının testte verilen cebirsel ifade ve denklemler do ğ rultusunda ço ğ unlukla sö zel problemler kurdukları belirlenmiştir. Problemlerin dilsel özellikleri incelendi ğ inde genellikle günlük dil kullanıldı ğ ı; ç ö zülebilirlik yönlerinin ise iyi oldu ğ u belirlenmiştir.

Deri ğ ol (2017) araştırmasında, sınıf ö ğ retmeni adaylarının matematiksel problem ç ö zmeye yönelik inançları ile problem kurma öz yeterlik inançlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Bu do ğ rultuda, 171 sınıf ö ğ retmeni adayından veri toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, sınıf ö ğ retmeni adaylarının problem kurma öz yeterlik inançlarının yüksek seviyede, problem ç ö zmeye yönelik inançlarının ise orta seviyede oldu ğ u belirlenmiştir. Ayrıca problem ç ö zmeye yönelik inanç ile problem kurma öz yeterlik inancı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu bağ lamda, yüksek ö ğ retim sürecinde adaylar iç in bu iki inancı geliştirilmesine ilişkin etkinlikler tasarlanması önerilmiştir.

Problem kurmaya yönelik alan yazında öğretmenlerin problem kurma performansını inceleyen ve matematik öğretim programındaki problem kurmaya ilişkin kazanımları değerlendiren çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır;

Kar (2014) araştırmasında, ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma süreci üç aşamadan meydana gelmektedir. İlk aşamada, kesirlerle toplama işlemine yönelik hazırlanan problem kurma testi (PKT) ortaokul ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. İkinci aşamada ise, 7 öğretmenin problem kurma bilgisi, kendilerinin ve ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinin kurduğu problemler üzerinden araştırılmıştır. Bu süreçte veriler; öğretmenlerle yürütülen yarı-yapılandırılmış görüşmeler, odak-grup görüşme sürecinin video kayıtları, PKT ve araştırmacının gözlemleri yoluyla toplanmıştır. Son aşamada ise iki ortaokul matematik öğretmenin, odak-grup görüşme sürecinden elde ettikleri bilgi ve deneyimlerini kesirlerle toplama işleminin öğretimine nasıl aktardıkları araştırılmıştır. Veriler; video kayıtları ve öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında, öğretmenlerin problem kurmaya yönelik öğretim için matematik bilgisinde eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinde görülen bir takım hata ve eğilimler benzer şekilde matematik öğretmenlerinde de görülmüştür. Problemlerdeki hata türlerine yönelik öğretmen-araştırmacı işbirliğiyle tartışmalar yapılmasına karşın, bazı hata türlerinin okullarda yürütülen derslerde de sergilendiği görülmüştür. Öğretmenlerin eksikliklerinin özelleştirilmiş alan bilgisi ile içerik ve öğretim bilgisi basamaklarında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Bunun yanında bu araştırmanın sonuçları, beş yıl ve üzeri öğretim deneyimine sahip öğretmenlere göre bir yıllık öğretim deneyimine sahip öğretmenlerin konu alan bilgisinin daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.

Kılıç (2011) doküman analizi yaparak ilköğretim matematik dersi öğretim programında problem kurma çalışmalarını incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, geometri ve veri öğrenme alanlarında problem kurma etkinliklerinin bulunmadığı belirlenmiştir. Problem kurmaya ilişkin kazanımlar sınıf düzeyiyle bereber artış göstermektedir. Problem kurma durumlarından serbest problem kurma etkinlikleri çoğunlukta olmak üzere, az sayıda yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri de bulunmaktadır.

### **Üst Bilişle İlişkin Alan Yazın Derlemesi**

Alan yazında üst bilişle ilgili çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin üst bilişlerini sınıf düzeylerine göre inceleyen çalışmaların yanı sıra, üst biliş ile matematik ve Türkçe dersi başta olmak üzere birçok dersi ilişkilendiren çalışmalar bulunmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin

üst bilişsel gelişimine yönelik tasarlanan araştırmalara da rastlanmıştır. Bu çalışmalar sırasıyla ele alındığında üst bilişle ilgili betimsel çalışmaların bazıları şunlardır;

Altındağ (2008), üniversite öğrencilerinin yürütücü biliş becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Betimsel yöntemin uygulandığı çalışmanın veri toplama süreci, araştırmacı tarafından geliştirilen “yürütücü biliş becerileri ölçeği” ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 413 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş puanlarının yüksek olması beklenirken, orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca üniversite 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş becerileri arasında 4. sınıflar lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Akçam (2012) çalışmasında 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerini incelemiştir. Betimsel tarama modeliyle gerçekleştirilen bu araştırmanın örneklemini 975 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında ilk olarak öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerinin cinsiyete göre değişimi incelenmiştir. Ardından öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin okullarının yer aldığı çevrenin sosyo-ekonomik düzeyinin biliş üstü farkındalıkları üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığı da incelenmiştir. Çalışmada son olarak da öğrencilerinin biliş üstü farkındalık düzeylerinde başarı değişkenine göre anlamlı bir farklılığının olup olmadığını ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarının; cinsiyete göre kız öğrenciler lehine, sınıf düzeylerine göre ise 6. ve 7. sınıflar lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin okullarının yer aldığı sosyo-ekonomik çevrenin biliş üstü farkındalıkları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenirken; karne notu 5 olan öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerinin diğerlerine kıyasla olumlu yönde anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Memiş ve Arıcan (2013) yaptıkları çalışmada, 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel üst biliş düzeylerini inceleyerek, cinsiyet ve başarı değişkenleriyle olan ilişkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Örneklemini 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 387 öğrenciden oluşan bu çalışmada, 5. sınıf öğrencilerinin üst bilişsel bilgi ve becerilerinin yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üst bilişin cinsiyete göre değişimi ele alındığında kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık belirlenirken; öğrencilerin matematik başarısının da üst bilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir.

Alan yazında üst biliş ile matematik dersini birlikte ele alan korelasyonel çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla öğrencilerin üst bilişleri ile problem

çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği tespit edilmiştir. Üst biliş ile matematik dersini birlikte ele alan çalışmalardan bazıları şunlardır;

Artzt ve Armour-Thomas (1992) öğrencilerin matematik problemleri çözme süreçlerindeki adımlarda, biliş ve üst bilişin problem etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada problem çözme adımları okuma, anlama, açıklama, analiz etme, plan yapma, uygulama ve değerlendirme olarak ele alınmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçleri bu adımlara göre incelenmiş ve her bir adımdaki bilişsel ve üst bilişsel kimlik tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda tüm problem çözme adımları bilişsel ve üst bilişsel olarak belirlenmiştir. Ayrıca başarılı bir problem çözme süreci için biliş ve üst bilişin etkileşim içinde olmasının gerekliliği belirtilmiştir.

Demir Gülşen (2000) çalışmasında öğrencilerinin bilişsel, biliş üstü ve duyuşsal özelliklerinin, olasılık konusundaki başarılarına etkisini incelemiştir. Bu bağlamda 8. sınıf düzeyinde, 10. sınıf düzeyinde ve üniversite 3. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle çalışmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, üst biliş beceriler ve duyuşsal özelliklerden sadece isteklendirmenin matematik başarısı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak olasılık başarısının açıklanmasında duyuşsal özelliklerin anlamlı bir etkiye sahip olmayıp bilişsel ve biliş üstü becerilerin anlamlı şekilde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Desoete, *vd.* (2001) tarafından yapılan çalışmada, üst biliş ile problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 3. sınıf düzeyindeki toplam 165 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin matematik performansları ile üst bilişleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında üst bilişle ilgili bileşenler belirlenmiştir. Üst bilişsel bilgi parametreleri “bildirimsel bilgi, prosedür bilgisi ve koşullu bilgi olarak, üst biliş beceriler tahmin, planlama, izleme, değerlendirme ve atfetme” olarak tespit edilmiştir. Atfetme becerisi üst bilişle ilgili yeni bir bileşen olarak alan yazına sunulmuştur.

Magiera (2008) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin rutin olmayan problem çözme süreçlerinde kullandıkları üst bilişsel davranışların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışma kapsamında öğrencilerin problem çözme aşamalarının belirlenmesi ve bu aşamalarda öğrencilerin düşünme biçimlerinin açıklanması hedeflenmiştir. Araştırmanın veri toplama süreci video ile kayıt altına alınmış, ardından kayıtlar her bir öğrenci ile tekrar izlenmiştir. Böylelikle öğrencilerin sürece ilişkin açıklamaları tekrar alınmıştır. Öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üst bilişsel davranışlar “farkındalık, düzenleme ve

değerlendirme” olarak tespit edilmiştir. Araştırma öğrencilerin üst bilişsel yeteneklerinin öğrenilmesi ve öğretilmesi için ilgili araştırmalara yeni bir bakış açısı kazandırmıştır.

Aydurmuş (2013) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde üst biliş beceriler altında kullandıkları üst biliş stratejilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Ardından ek olarak öğrencilerin problem çözme performansları ile kullandıkları üst biliş stratejiler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Katılımcıları 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 5 öğrenciden oluşan bu çalışma, nitel araştırma yöntemleriyle tasarlanmıştır. Çalışmanın veri toplama sürecinde rutin olmayan 5 problemden oluşan test kullanılmıştır. Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejiler araştırmacı tarafından gözlem yapılarak incelenmiştir. Ardından da öğrenci geri bildirim formları ve klinik mülakatlarla veri toplama süreci tamamlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre üst biliş beceriler arasında yer alan tahmin, planlama, izleme ve değerlendirmeye ilişkin stratejilerin, öğrencilerin kullanım amacı doğrultusunda bilişsel veya üst bilişsel olabileceği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üst biliş beceriler ile problem çözme başarıları arasında kompleks bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Deniz (2017) çalışmasında öğrencilerin kullandıkları üst bilişsel beceriler, matematik özyeterlikleri ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemi 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 190 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin üst biliş becerileri, matematik başarı puanlarının yaklaşık olarak beşte birini yordamaktadır. Öğrencilerin üst biliş becerileri ile matematik özyeterlik inançlarının, matematik dersi başarısı üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde ise, bu etkinin öğrencilerin matematik başarılarının yaklaşık %52'sini açıkladığı tespit edilmiştir.

Öztürk, Akkan ve Kaplan (2018) tarafından yapılan çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme sürecinde ortaya koydukları üst bilişsel becerilerin tespit edilmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yönteminin kullanıldığı bu çalışma, 6-8. sınıf düzeyinde öğrenim gören üstün yetenekli 9 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem ve görüşme formları kullanılmıştır. Elde edilen veriler tematik analiz yapılarak incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, tüm öğrenim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin, problem çözme adımlarının her birinde üst bilişsel becerileri kullandıkları belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça, problem çözme sürecinde ortaya koydukları üst bilişsel becerilerin sayısının da artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Öztürk, Özgöl ve Akkan (2018) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmeni adaylarının, üst bilişsel öz-düzenlemeli öğrenmeye yönelik görüşlerinin alınması ve bu öğretime yönelik tasarladıkları etkinliklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma durum çalışması yöntemiyle tasarlanan nitel bir çalışmadır. Araştırmanın katılımcıları ise son sınıfta öğrenim gören 34 ilköğretim matematik öğretmeni adayından oluşmaktadır. Veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğretmen adaylarından öğrencilere matematik dersinde üst bilişsel öz-düzenlemeli öğrenmeyi kazandıracak etkinlik tasarımlarının istendiği etkinlik kartları kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre matematik öğretmeni adaylarının, ortaokul öğrencilerine üst bilişsel öz-düzenleme öğretimini gerekli gördükleri ve bu duruma ilişkin olumlu tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Ancak öğretmen adayları bu öğretimin öğrenciler için avantajlarının bulunmasının yanı sıra bazı dezavantajlarının da olacağını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturduğu etkinlikler incelendiğinde öğretmen adaylarının üst bilişsel öz-düzenleme becerilerine ve bu becerilerin öğretim yöntemlerine odaklandıkları belirlenmiştir.

Zhao vd. (2019) üst bilişin, öğrenme performansı ve problem çözme için güçlü bir tahmin aracı olmasına rağmen; bilişsel stratejiler ve öğrenme performansı için üst bilişin nasıl çalıştığına açık olmadığını belirtmektedir. Bu nedenle yaptıkları çalışmada üst bilişin, bilişi (öğrenme stratejileri ve problem çözme stratejileri) ve ergenler için üstbilişin gelişimini içeren öğrenme performansının farklı türlerini nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamışlardır. İlk olarak çalışmada, çoklu teorik çerçeveleri ve üst bilişin psikometrik özelliklerini inceleyerek üst bilişe ilişkin yapı araştırılmıştır. Ardından, üstbilişin öğrenme stratejileri, problem çözme stratejileri ve okuma ve matematik performansı üzerindeki etkisini araştırmak için bir yol modeli kullanılmıştır. Modeldeki ilişkiler cinsiyet ve yaş kontrol edilerek test edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, problem çözümlerinin genel üst biliş ve öğrenme performansı arasındaki ilişkide tek aracı rolü oynadığını göstermiştir.

Öztürk ve Kaplan (2018) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının cebirsel ispatları yapma süreçleri bilişsel açıdan incelenmiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Ortaöğretim matematik öğretmenleri ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bu çalışmanın nicel verileri “İspat Yapma Becerisi Teşhis Testi” ile toplanmıştır. Nitel veriler ise etkinlik kartları ve gözlem formu kullanılarak katılımcılardan sesli düşünme protokolüyle elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinde betimsel ve kestirimsel istatistik kullanılırken; nitel verilere içerik analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda

matematik öğretmenlerinin ispat yapma becerisi puanlarının, öğretmen adaylarınınkine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda katılımcılar ispat yapma sürecinde 5 ayrı bilişsel beceri ve 8 farklı üst bilişsel beceri sergilemiştir. Sergilenen üst bilişsel beceriler; işlemleri kolaylaştırma, sorgulama, farkındalık, planlama, strateji belirleme, kontrol etme, ilişkilendirme ve analogik akıl yürütme olarak belirlenmiştir.

Alan yazında üst biliş ile matematik dersini birlikte ele alan çalışmaların yanı sıra, üst biliş ile Türkçe dersi arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Şen (2003), biliş ötesi stratejilerin ilköğretim okulu beşinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemi; 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 95'i deney grubu, 95'i de kontrol grubu olmak üzere toplam 190 öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin toplanması sürecinde okuduğunu anlama testi, biliş ötesi stratejilerin farkındalık ölçeği ve öğretmen gözlem formu kullanılmıştır. elde edilen veriler aritmetik ortalama, standart sapma, bağımlı ve bağımsız t-testi ile regresyon analizi yapılarak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, biliş ötesi stratejileri kullanarak ana fikri bulmayı ve sonuç tahmin etmeyi öğrenen deney grubunun sonuç tahmin etmeye yönelik okuduğunu anlama becerisinin kontrol grubundan anlamlı ölçüde farklılık gösterdiği ve yüksek olduğu belirlenmiştir. ana fikri bulma davranışı açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca biliş ötesi stratejileri kullanmaya ilişkin öğretim olan deney grubu öğrencilerin, biliş ötesi stratejileri kullanma düzeylerinde artış olduğu ve bu becerileri kazandıkları tespi edilmiştir.

Çakıroğlu (2007) tarafından yapılan araştırmada okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde, üst bilişsel strateji kullanımının okuma düzeyine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneysel desen modeliyle tasarlanan bu araştırmanın örneklemi 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 33 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama sürecinde deney grubundaki öğrencilere üst bilişsel strateji öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda; üst bilişsel strateji öğretimi ile öğrencilerin okuduğuna anlama erişim düzeylerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu öğretimin öğrencilerin üst bilişsel stratejiyi öğrenerek hayata geçirmelerine ve içselleştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2015) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin motivasyonel inançları, bilişüstü farkındalık ve akademik öz yeterlik düzeyleri ile TEOG sınavı Türkçe puanları arasındaki ilişki yapısal eşitlik modeliyle incelenmiştir. Araştırmanın örneklemi TEOG sınavına giren 452 öğrenciden oluşmaktadır. Ölçekler aracılığıyla elde edilen verilerin analizinde ise Lisrel 8.51 ve SPSS 16.0 kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre,

öğrencilerin TEOG sınavı Türkçe puanları üzerinde, bilişüstü farkındalıklarının etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak TEOG sınavı Türkçe puanları için öğrencilerin akademik öz yeterliklerinin bilişüstü farkındalıklarından daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

Alan yazında öğrencilerin üst bilişlerine yönelik betimsel ve korelasyonel olarak tasarlanan çalışmaların yanı sıra üst bilişsel becerilerinin gelişimine yönelik deneysel çalışmalara da rastlanmıştır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır;

Küçük Özcan (1998) biliş üstü becerilerin öğretilmesi sonucunda öğrencilerin matematik başarısı, biliş üstü becerileri ve matematiğe karşı tutumlarında değişim olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmanın örneklemi altıncı sınıf düzeyinde öğrenim gören 45 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen öğretim sürecinde biliş üstü beceriler; özel hazırlanmış sorular, günlük tutma, ödev ve sınav sorularını kontrol ederken bireysel dönütler verme yoluyla öğretilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, biliş üstü becerilerin öğrencilere öğretilmesinin, öğrencilerin matematik başarısını artırdığı belirlenmiştir. Ancak bu öğretim ile deney grubu öğrencilerinin biliş üstü becerilerinde artış olmasına rağmen, kontrol grubunun biliş üstü becerileriyle arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Gama (2004) tarafından yapılan araştırmada, üst bilişsel öğretim interaktif öğrenme ortamlarına aktarılmış ve bu ileri üst bilişsel öğretim modeli Düşünme Asistanı olarak adlandırılmıştır. Araştırma kapsamında Düşünme Asistanı Modeli tamamen interaktif eğitim ortamında ve sözel cebir problemleri ile test etmiştir. Deneysel modelle tasarlanan bu çalışmanın örneklemi 27 üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Bu model ile üç ayrı üst bilişsel beceriye odaklanmıştır. Araştırmada kullanılan Düşünme Asistanı Modelinde yer alan “bilgiyi izleme hassasiyeti” ve “bilgiyi izleme önyargıları” ölçümleri ile öğrencilerin üst bilişsel durumlarının tespit edilebildiği belirlenmiştir.

Yurdakul (2004) tarafından yapılan çalışmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerine, biliş ötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisinin belirlenip bu yaklaşımın öğrenme sürecine katkısı incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelle tasarlanan bu çalışmanın örnekleminde, 434 ilköğretim öğrencisi yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yürütücü biliş farkındalık düzeylerinin, yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda, geleneksel öğretim programının uygulandığı kontrol grubuna kıyasla daha fazla geliştiği tespit edilmiştir.



Özsoy (2007), üst biliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisini araştırmıştır. Aynı zamanda, üst biliş stratejileri öğretiminin ve problem çözme adımlarının öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisini de incelemiştir. Çalışma deneysel modelle tasarlanmış olup 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 47 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Dokuz haftalık süreçte üst biliş stratejileri kazandırmaya çalışmıştır. Elde edilen bulgulara göre uygulamanın ardından deney grubu öğrencilerinin üst bilişleri ile problem çözme başarılarının arttığı belirlenmiştir. Bu bağlamda üst bilişsel problem çözme etkinlikleri kullanılarak öğretilen üst biliş stratejilerinin, problem çözme başarısını olumlu etkilediği anlaşılmaktadır.

Çakıroğlu (2007) tarafından yapılan araştırmada okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde, üst bilişsel strateji kullanımının okuma düzeyine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneysel desen modeliyle tasarlanan bu araştırmanın örneklemini 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 33 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama sürecinde deney grubundaki öğrencilere üst bilişsel strateji öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda; üst bilişsel strateji öğretimi ile öğrencilerin okuduğunu anlama erişi düzeylerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu öğretimin öğrencilerin üst bilişsel stratejiyi öğrenerek hayata geçirmelerine ve içselleştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sönmez (2007), matematik dersi kapsamında ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki toplam 76 öğrenci ile uygulama süreci gerçekleştirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; yürütücü biliş stratejilerinin öğrencilerin erişilerine, yürütücü biliş becerilerine ve matematik dersine yönelik tutumlarına önemli ölçüde olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Coffey (2009) üst bilişsel yazma öğretiminin, öğrencilerin matematik problemi çözme sürecinde kullanılan üst biliş beceri düzeyine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın veri toplama süreci 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 72 öğrenci üzerinde 9 haftalık bir uygulama ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda problem çözme ve üst biliş beceriler yönünden deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak yapılan yazma eğitimi ve üst biliş kullanımının üst bilişi artırdığı belirlenmiştir.

### **Üst Biliş İle Problem Kurmaya İlişkin Alan Yazın Derlemesi**

Ghasempour, Bakar and Jahanshahloo (2013a) matematik eğitiminin, öğrencilerin problem çözme becerisinin ötesinde problem kurma görevlerinde de becerikli hale gelebileceği bir eğitime doğru yöneldiğini belirtmektedir. Bu bağlamda yaptıkları çalışmada, problem kurma türlerine ilişkin teorik yapının ve bunlarla ilgili zorlukların ortaya koyulup problem kurma görevlerindeki gelişim ile üst bilişsel farkındalık arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışmanın sonunda eğitimcilerin, üst bilişsel stratejileri

öğrenme süreciyle bütünleştirerek prosedürel ve kavramsal bilgide bir denge kurabilecekleri belirtilmiştir. Ayrıca, bu pedagojik bakış açısının öğretmenleri öğretme-öğrenme yöntemlerinde problem kurma etkinliklerini kullanmaya teşvik edeceği belirtilmiştir.

Ghasempour, Bakar ve Jahanshaloo (2013b) çalışmalarında, problem kurma görevlerini ve üst biliş stratejilerini kullanarak öğrenme-öğretme süreci için bir yenilik ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda öğrenme-öğretme sürecine ilişkin materyallerde problem kurma ve üst bilişsel aktivitelerin öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine dahil edilmesi önerilmektedir. Öğretmenlerden, öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmalarına fırsat sunup, üst biliş stratejilerini kullanmalarını sağlamaları istenmektedir. Farklı bir anlatımla öğretmenler, öğrencilerin problem kurma etkinliklerine dahil olabileceği uygun durumlar ve görevler oluşturabilmeli; üst biliş gibi yaklaşımlarla öğrencileri bu konuda yaşadıkları güçlüklerle karşı geliştirebilmelidir.

Karnaina, Bakara, Siamakania, Mohammadikiaa ve Candrab (2014) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin problem kurma etkinlikleri sırasında kullandıkları üst bilişsel becerilerin belirlenmesidir. Nitel araştırma yöntemleriyle tasarlanan bu çalışmanın katılımcıları, Endonezya'daki bir ortaokulda öğrenim gören 21 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama sürecinde öğrencilerin problem kurma etkinliklerine sesli düşünme protokolü uygulanmış ve cihazla kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemlerin ve sesli düşünme protokollerinin analiz edilmesi sonucunda, öğrencilerin problem kurarken üst bilişsel becerileri nasıl kullandıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin üst bilişsel beceri kullanımının farklı seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Sesli düşünme protokolünün analizlerine göre, öğrenciler problem kurma sürecinde planlama ve izleme becerilerini eşit olarak kullanmışlardır. Ayrıca bu üst bilişsel becerileri bir arada kullanan öğrencilerin daha yüksek düzeyde bir performans gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, elde edilen sonuçlara göre izleme ve değerlendirme becerileri ile ilgili üst bilişsel etkinliklerde önemli bir örtüşme olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2014) tarafından yapılan çalışmada öncelikle ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurmaya ilişkin genel bilgilerinin ortaya koyulması, problem kurma çalışmalarına yönelik bakış açısı ve becerilerini incelenmesi amaçlanmıştır. Ardından problem kurma hakkında yapılan öğretimin, öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine olan etkisini araştırılmıştır. Üniversite 4. sınıf düzeyinde öğrenim gören ve ortaokul matematik öğretmen adaylarından oluşan iki ayrı şube çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Karma yöntemle tasarlanan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem ve problem kurmaya ilişkin

bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının problem kurma etkinliklerine ilişkin olumlu bir bakış açısı geliştirdikleri tespit edilmiştir. Ancak öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca problem kurma etkinlikleri sonucunda, öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin ve üst bilişsel farkındalık düzeylerinin önemli ölçüde artırıldığı belirlenmiştir.

Alan (2017) tarafından yapılan çalışmanın amacı, problem genişletme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarısına ve üst biliş becerisine etkisinin incelenmesidir. Yarı deneysel desenle tasarlanan bu çalışma, 31'i deney ve 30'u kontrol grubunda olmak üzere, toplam 61 ilkokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak 9 haftalık bir süreçte problem genişletme etkinlikleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerin hem problem çözme başarısı hem de üst bilişsel bilgi ve beceri düzeyleri artış göstermiştir. Sonuç olarak, problem genişletme etkinlikleri sonucunda öğrencilerin problem çözme performansları ile üst bilişsel bilgi ve becerilerinde artış olduğu belirlenmiştir.

### **Genel Değerlendirme ve Yapılan Çalışmanın Alan Yazına Katkısı**

Problem kurmaya ilişkin alan yazın incelendiğinde öğretmen adayları çoğunlukta olmak üzere, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır. Öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalar göz önüne alındığında ise ilkokul öğrencilerine yönelik çalışmaların çoğunlukta olduğu, 6. ve 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmaların ise az sayıda olduğu görülmektedir. Çalışmalarda ele alınan problem kurma durumları incelendiğinde, genellikle serbest problem kurma ya da işlemsel ifadelerle dayanarak problem kurma etkinliklerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin problem kurma performanslarını incelerken Christou *vd.* (2005) tarafından belirtilen farklı problem kurma durumlarını temel alan oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalarda problem kurma süreci için genellikle “Kesirler ve Kesirlerde İşlemler” konusu ele alınmış, öğrencilerin “Doğal Sayılarda İşlemler” konusuna ilişkin problem kurma becerilerini inceleyen çalışmaların ise oldukça az sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışma kapsamında öğrencilerin problem kurma performansları belirlenirken Christou *vd.* (2005) tarafından belirtilen farklı problem kurma durumlarının temel alınması, problem kurma sürecinde “Doğal Sayılarda İşlemler” konu alanının tercih edilmesi ve çalışmaya katılan öğrencilerin 6. sınıf düzeyinde olması gibi durumlar çalışmanın literatürdeki özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Alan yazın kapsamında üst bilişle ilgili yapılan çalışmalar ele alındığında ise betimsel ve korelasyonel çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Ulaşılan alışmalar arasında, öğrencilerin sınıf düzeyi ve çeşitli demografik değişkenlere göre st bilişlerindeki değişimi inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca ğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerileri ile st bilişleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların da çoğunlukta olduğu görülmektedir. Ancak ğrencilerin problem kurma performansları ile st bilişleri arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada ise öğrencilerin problem kurma performansları ayrıntılı şekilde incelenip değerlendirilerek, öğrencilerin st bilişleri ile arasındaki ilişkinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Aynı zamanda literatür kapsamında yapılan incelemeler sonucunda bu iki değişken arasındaki ilişki üzerinde etkili olabileceği düşünülen, ğrencilerin Türkçe ve matematik dersi başarı puanlarının aracı etkisinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Böylelikle alışma kapsamında yapılan ayrıntılı incelemeler ve ortaya koyulan aracı modeller sonucunda alan yazına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizi sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

#### Araştırmanın Modeli

Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki performansları ile üst bilişleri arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin incelendiği bu araştırma, ilişkisel tarama modeli ile tasarlanmış nicel bir çalışmadır. İlişkisel tarama modeli iki ya da ikiden fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığını belirleyen ve aynı zamanda bu ilişkinin derecesini ortaya koyan bir araştırma modelidir (Karasar, 2016, s.114). İlişkisel araştırmalarda değişkenler arasında bir sebep-sonuç ilişkisinin varlığından söz etmek güçtür. Ancak farklı karmaşık yöntemlerin kullanıldığı ilişkisel araştırmalarda, değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisine yönelik bazı çıkarımlarda bulunulabilir (Fraenkel, & Wallen, 2009). Bu bağlamda araştırma kapsamında değişkenler arasındaki dolaylı etkinin incelenmesi için oluşturulan aracı değişken modellerinin test edilmesi ve değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin incelenmesi, “yapısal eşitlik modeli” ile gerçekleştirilmiştir. Yapısal eşitlik modelleri gözlenen değişkenler ile gizil değişkenler arasındaki hem nedensel hem de korelasyon ilişkilerinin birlikte yer aldığı modellerin test edilmesi için kullanılmaktadır (Tüfekçi, & Tüfekçi, 2006). Böylelikle yapısal eşitlik modelleri, bilimsel araştırmalarda kuramsal yapıların formüle edilmesi ile ilgili yaşanan güçlüklerin giderilmesine yardımcı olmakta ve değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilip, kuramsal modellerin test edilmesini sağlamaktadır. Çalışmada öğrencilerin üst bilişleri bağımsız değişken, farklı problem kurma durumlarındaki performansları ise bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Ayrıca alternatif aracı modellerin ortaya koyulması için öğrencilerin problem kurma performansının, üst bilişleri üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Bu bağlamda alternatif modellerde öğrencilerin problem kurma performansı bağımsız değişken, üst bilişleri ise bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Literatür kapsamında birçok araştırmada bu iki değişkenin, Türkçe ve matematik dersi akademik başarıları ile ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur (Özgen vd., 2017; Kramarski, & Mevarech, 2003; Memiş, & Arıcan, 2013). Bu nedenle öğrencilerin üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki

ilişki üzerinde Türkçe ve matematik dersi başarılarının etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında öğrencilerin matematik ve Türkçe dersi akademik başarılarının aracı değişken rolü incelenmiştir. Böylelikle yapılan çalışmada öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişkide hem toplam ve doğrudan etkinin hem de aracı değişkenlerin etkisi ile oluşan dolaylı etkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## **Evren ve Örneklem**

Çalışmanın evreni 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Karadeniz Bölgesinde yer alan bir ildeki toplam 27 ortaokulda 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise evrenden seçilen 2 ortaokulda 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 121 öğrenciden meydana gelmektedir. Örneklemin belirlenmesinde *basit seçkisiz örnekleme* yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem nicel araştırmalarda daha çok genelleme yapmayı sağlayarak evren hakkında fikir edinmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Yıldırım, & Şimşek, 2013, s.134). Basit seçkisiz örnekleme yönteminde evrendeki birimlerin her birinin seçilme olasılığı eşittir. Bu yönüyle temsil edici özelliğinin diğer örnekleme yöntemlerinden daha güçlü olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2016, s. 85). Bu nedenle nicel araştırma yöntemlerinden oluşan bu çalışmada, örneklemin evreni temsil etme gücünün yüksek olması ve genellemelere ulaşılabilmesi için basit seçkisiz örnekleme yöntemi tercih edilmiştir.

Problem kurma çalışmalarının öğrenciler için alışlagelmiş bir durum olmayışı ve öğretim programlarında yeterli ölçüde bu kazanımlara yer verilmeyişi nedeniyle (Işık, 2010; Kalaycı, 2014), çalışmada veri toplama sürecinin problem kurmaya ilişkin kazanımların bulunduğu dönemde yapılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde ilk olarak ortaokul matematik öğretim programında yer alan problem kurmayla ilgili kazanımların sınıf düzeylerine göre dağılımı dikkate alınmıştır (MEB, 2018). Bu kazanımların ortaokul düzeyinde sadece 5. ve 6. sınıf öğretim programı içerisinde bulunduğu belirlenmiştir. Kazanımların konu alanları incelendiğinde ise 6. sınıf düzeyindeki kazanımın, *doğal sayılarda işlemler* alt öğrenme alanına ilişkin olduğu görülmektedir.

Literatür kapsamında problem kurma çalışmaları sınıf düzeyi ve konu alanlarına göre incelendiğinde ise 5. sınıflarda çoğunlukla doğal sayılar ve kesirler konusu üzerinde problem kurma çalışmalarının bulunduğu tespit edilmiştir (Cai, 2003; 2008; Kılıç, 2013b; Sharp, & Adams, 2002; Tertemiz, & Sulak, 2013). 6. sınıflarda ise doğal sayılar öğrenme alanına ilişkin oldukça az çalışmaya rastlanırken; kesirler, kümeler ve açılar konularına ilişkin birçok

problem kurma çalışması bulunmaktadır (Akkan, Çakıroğlu, & Güven, 2009; Biber, & Tuna, 2016; Kaplan, & Altaylı, 2012; Şengül Akdemir, & Türnüklü, 2017).

Çalışma kapsamında öğrencilerin problem kurma performanslarının yanı sıra üst bilişlerine ilişkin verilere de ulaşmak amaçlanmaktadır. Genel olarak çocuklarda üst biliş yaşla birlikte gelişmektedir (Schneider, & Lockl, 2002; Çakıroğlu, 2007). Ayrıca Kalafat (2008) Piaget'in bilişsel gelişim evrelerinden *Soyut Dönem*'de bulunan bireylerin üst biliş stratejilerini kendiliğinden kullanabilme özelliklerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu durum araştırmanın örneklemini için sınıf düzeyinin belirlenmesinde etkili olmuştur. Bu bağlamda henüz somut dönemde bulunan 5. sınıf öğrencilerinin üst bilişlerinin yeterince belirginleşmemiş olması ihtimaline karşın, soyut dönemde bulunan 6. sınıf öğrencileri (Selçuk, Kayılı, & Okut, 2003) örneklem olarak tercih edilmiştir.

Sonuç olarak, öğretim programında yer alan problem kurmaya ilişkin kazanımlar ve sınıf düzeyleri, literatürde bulunan çalışmalar arasında konu alanına ilişkin özgünlük ve öğrencilerin üst bilişlerine ilişkin verilerin kullanılabilir nitelikte olması gibi durumlar dikkate alındığında çalışmanın örnekleminin 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerden oluşmasına karar verilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde “biliş üstü ölçeği” ile araştırma kapsamında geliştirilen “problem kurma testi (PKT)” kullanılmıştır. Aynı zamanda problem kurma testinden elde edilen verilerin puanlanarak nicel verilere dönüştürülmesi için “PKT değerlendirme rubriği” geliştirilmiştir. Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçlarına ve bu araçların geliştirilmesi sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

#### **Biliş üstü ölçeği.**

Öğrencilerin üst bilişlerinin belirlenmesi için Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin (2009) tarafından geliştirilen *Biliş Üstü Ölçeği* kullanılmıştır (Ek 4). Bu ölçeğin tercih edilmesinde, ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik özelliklerinin yüksek olmasının yanı sıra ölçeğin ilköğretim öğrencilerine yönelik hazırlanmış olması ve ölçek maddelerinin anlaşılabilirliğinin öğrenci düzeylerine uygun olması gibi durumlar etkili olmuştur. 4'lü likert tipi yapıya sahip ölçekte sırasıyla “her zaman”, “sık sık”, “bazen” ve “hiç” düzeyleri bulunmaktadır. Ölçek “Bilişin Bilgisi” ve “Bilişin Düzenlenmesi” olmak üzere iki temel bileşenden oluşmakta ve bu bileşenlere ait 8 boyut yer almaktadır. Ölçek geliştirme çalışmalarına ilköğretim düzeyinde öğrenim gören 426 öğrenci katılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla

açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Biliş üstü ölçeğindeki maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyonları 0.49 ile 0.81 arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Ardından üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde puanları arasındaki fark t-testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tüm maddeler ve faktörler için anlamlı bir fark belirlenmiştir. 30 maddeden oluşan ölçeğin tümüne ilişkin Croanbach alfa iç tutarlılık kat sayısı ise 0.96 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan boyutlara ilişkin Croanbach alfa iç tutarlılık kat sayıları ise şu şekildedir: Açıklayıcı bilgi ( $\alpha = .93$ ), yöntemsel bilgi ( $\alpha = .85$ ), koşulsal bilgi ( $\alpha = .79$ ), planlama ( $\alpha = .78$ ), kontrol ( $\alpha = .74$ ), bilişsel stratejiler ( $\alpha = .76$ ), kendini değerlendirme ( $\alpha = .64$ ) ve kendini izleme ( $\alpha = .69$ ).

Çalışma kapsamında toplanan verilerin güvenilirliğini belirlemek amacıyla biliş üstü ölçeğinin Cronbach alpha iç tutarlık katsayısına ilişkin yeniden bir inceleme yapılmıştır. 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 121 öğrenciye uygulanan ölçeğin iç tutarlık katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle biliş üstü ölçeğinin çalışmanın amaçları doğrultusunda 6. sınıf düzeyinde uygulanabilir olduğu belirlenmiştir.

### **Problem kurma testi.**

Öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki performanslarını ölçmek amacıyla, Christou *vd.* (2005) tarafından geliştirilen model temel alınmıştır. Problem kurma durumları Stoyana ve Ellerton (1996) tarafından serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak üç grupta toplanırken, Christou *vd.* (2005) tarafından geliştirilen modelde bu gruplar belirli alt boyutlara ayrılarak sınıflandırılmıştır. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu düzenleme ve aktarma alt boyutlarına ayrılırken; yapılandırılmış problem kurma durumu ise kavrama ve seçme alt boyutlarıyla sınıflandırılmıştır. Serbest problem kurma durumu ise katılımcılardan matematiğe yönelik bir konu alanı verilerek ve bir konu verilmeden problem kurmalarının istenmesi olarak ele alınmıştır. Araştırma kapsamında bu modelde yer alan her problem türü için ikişer soru hazırlanmış ve toplam 10 sorudan oluşan bir veri toplama aracı geliştirilmiştir (Ek 1). Sınıflandırmada yer alan problem kurma durumlarının özellikleri ve hazırlanan testte geçen soru numaralarının hangi problem kurma durumunu temsil ettiğine ilişkin bilgi Tablo 3'te verilmiştir.



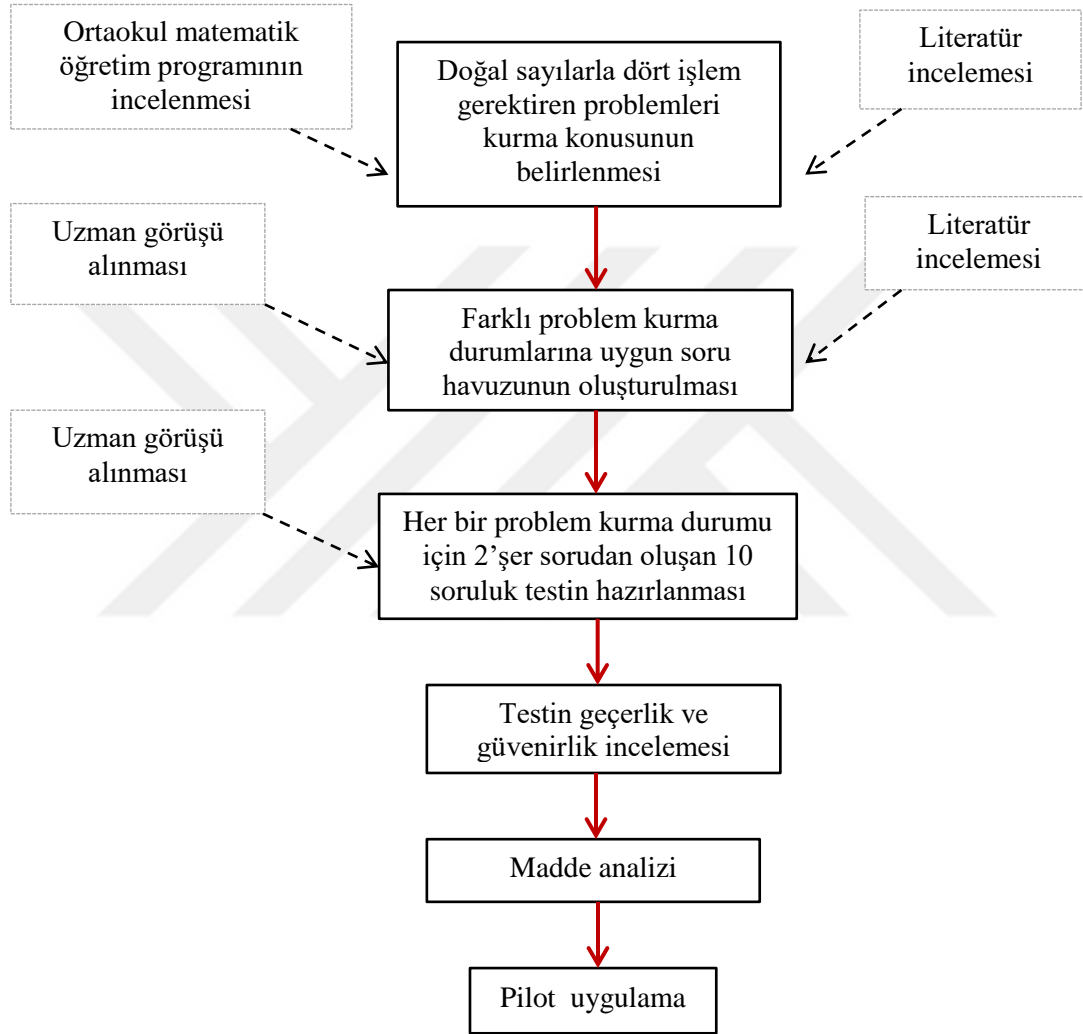
Tablo 3. PKT’de Yer Alan Soruların Problem Kurma Durumlarına Göre Dağılımı

Problem Kurma Durumları	Alt Boyutları	Alt Boyutların Özellikleri	Soru Numarası
Serbest	-	Herhangi bir sınırlama yapılmadan problem kurabilme çalışmalarıdır.	5.a 5.b
Yarı-Yapılandırılmış	Düzenleme	Nicel bilginin düzenlenmesinde bir hikaye ya da resim kullanılarak problem kurulmasıdır.	1.a 1.b
	Aktarma	Grafik, diyagram ya da tablolara bağlı olarak ve nicel bilgiyi aktararak problem kurulmasıdır.	2.a 2.b
Yapılandırılmış	Kavrama	Matematiksel denklemler ya da hesaplamalara dayalı olarak problem kurma durumudur.	3.a 3.b
	Seçme	Yanıtlara uygun problem kurma durumudur	4.a 4.b

### ***Problem kurma testinin geliştirilmesi.***

Problem kurma testinin geliştirilmesi sürecinde ilk olarak test kapsamında temel alınacak konunun belirlenmesine ilişkin çalışmalarda bulunulmuştur. Bu doğrultuda ortaokul matematik öğretim programında yer alan problem kurmaya ilişkin kazanımlar incelenmiş, 5. sınıf ve 6. sınıf düzeyinde toplam üç kazanım tespit edilmiştir. Bu kazanımlar konu alanlarına göre incelendiğinde ise, *doğal sayılarla işlemler* alt öğrenme alanında iki kazanım bulunurken; *kesirlerle işlemler* alt öğrenme alanına ait tek kazanım yer almaktadır. Bu bağlamda doğal sayılarla işlem yapmayı gerektiren problem kurma etkinliklerinin önemi ön plana çıkmaktadır. Diğer yönden doğal sayılar; tam sayı, ondalık sayı ve rasyonel sayı gibi diğer sayılara ilişkin öğrenim sürecinin temelini oluşturmaktadır. Aynı zamanda doğal sayılarda dört işlem yapmayı gerektiren durumlar; “Cebir”, “Geometri ve Ölçme” gibi diğer öğrenme alanlarında da kullanılmaktadır. Bu bağlamda *doğal sayılarla işlemler* alt öğrenme alanı, diğer öğrenme ve alt öğrenme alanları için temel oluşturması yönüyle önem taşımaktadır. Bu alt öğrenme alanında yapılacak problem kurma çalışmalarının öğrenciler için diğer öğrenme alanlarına da destek sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda doğal sayılarda dört işlem yapmayı gerektiren ve farklı problem kurma durumlarını içeren bir test geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ardından literatürde farklı problem kurma durumlarına ilişkin çalışmaların incelenerek ve alanda uzman kişilerin görüşüne ulaşılarak farklı problem kurma durumlarına uygun soru havuzu oluşturulmuştur. Her bir problem kurma durumu için ikişer soru belirlenerek 10 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Testin kapsam geçerliği, yapı geçerliği ve güvenilirliğinin sağlanması için çeşitli kriterlere dikkat edilmiştir. Ayrıca testte yer

alan soruların madde analizi yapılarak madde güçlük oranları incelenmiştir. Hazırlanan problem kurma testinin 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerle pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada öğrencilerin sorularda yer alan açıklamaları anlamakta güçlük yaşadıkları yerler belirlenerek gerekli düzenleme ve eklemelerde bulunulmuştur. Aynı zamanda pilot uygulamada öğrencilerin testi tamamlayabilmesi için gerekli ve yeterli olan süre belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan problem kurma testinin geliştirilme süreci Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Problem kurma testinin geliştirilme süreci.

#### *Problem kurma testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları.*

Kapsam geçerliliği bir testte yer alan maddelerin, ölçülmesi amaçlanan davranışları hangi ölçüde temsil ettiğiyle ilgilidir. Buna göre testin kaliteli maddelerden oluşması ve testteki maddelerin yeterli sayıda olması geçerliliği artırmaktadır. Ölçülmek istenen konularla ilgili davranış maddelerinin açıkça belirlenmiş olması ve ardından bu davranışları sorgulayan test maddelerinin oluşturulması gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2016: 117). Bu bağlamda

testin kapsam geçerliğinin sağlanması için öncelikle 2018 Matematik Öğretim Programı incelenmiş, 6. sınıf düzeyinde yer alan ve çalışmanın amacına uygun olan ‘Sayılar ve İşlemler’ öğrenme alanına ait ‘Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri kurar.’ kazanımı belirlenmiştir. Ardından bu kazanım doğrultusunda Christou vd.’nin (2005) oluşturduğu problem kurma durumları ve alt boyutlarına ait özellikleri sağlayan sorular hazırlanmıştır. Bu şekilde ölçeğin amacına uygun kaliteli maddelere ulaşmaya çalışılmıştır. Testin soru sayısının belirlenmesinde de bazı durumlar dikkate alınmıştır. Test kapsamında her bir problem kurma türüne ait birer soru hazırlanması durumunda, alt boyutların yeterli düzeyde ölçülemeyeceği düşünülmüştür. Her bir problem türü için ikiden fazla soru hazırlanması durumunda ise testin öğrenciler için yorucu olabileceği ihtimali göz önüne alınmıştır. Bu bağlamda problem kurma durumlarının her bir alt boyutuna ait ikişer sorudan oluşan toplam 10 soruluk bir test hazırlanmıştır. Böylelikle her bir alt boyutun ölçülebilmesi için yeterli sayıda soru hazırlanmaya çalışılmış ve test kapsamında sorular arasında problem kurma türlerine ilişkin eşit bir dağılım gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda testin güvenilirliğinin sağlanması için testteki madde ve yönerge ifadelerinin anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Soruların öğrencilerin düzeyine uygun olması için mevcut ders kitaplarında yer alan kazanıma yönelik etkinlikler ve alıştırmalar incelenmiştir. Ayrıca testin hazırlanmasında uzman görüşü alınmış, dil kullanımındaki eksiklik ya da hataların giderilmesi için hazırlanan testin bir matematik öğretmeni ile bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmesi yapılmıştır. Aynı zamanda testin bir grup öğrenci üzerinde pilot uygulaması gerçekleştirilmiş, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği ve açıklama yapılmasına ihtiyaç duyduğu bazı ifadeler belirlenmiştir. Bu ifadeler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılarak teste son şekli verilmiştir.

Çalışma kapsamında problem kurma testinin iç tutarlılığı için Cronbach alpha katsayısı hesaplanmıştır. 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 120 öğrenci üzerinde uygulanan testin güvenilirlik katsayısı ( $\alpha = .73$ ) olarak belirlenmiştir. Cronbach alpha güvenilirlik katsayısının .70 ve daha yüksek bir değerde olması, ölçeğin güvenilir olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2002). Bu bağlamda hazırlanan problem kurma testinin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

#### *Problem kurma testinin madde analizi.*

Problem kurma testinde yer alan soruların iyi işleyip işlemediğini ortaya koymak amacıyla madde analizi tekniği uygulanmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan problem kurma testi için madde ayırt edicilik (madde geçerliği) ve madde güçlük oranı (madde onaylanma oranı) hesaplanmıştır. Madde ayırt ediciliğinin hesaplanması Erkuş’un (2012) belirttiği alt ve

üst grupların karşılaştırılmasına dayanan teknik ile gerçekleştirilmiştir. Bu teknikte maddenin içinde bulunduğu ölçek ya da alt ölçek toplam puanlarının düşükten yükseğe sıralanması sonucunda, alt ve üst % 27'lik dilimde yer alan grupların o madde için karşılaştırılması söz konusudur. Bu bağlamda problem kurma testinin madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanırken, elde edilen verilerden 33'ü alt grup, 33'ü üst grup olarak ayrılmıştır. Alt grup ile üst grup madde puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı t-testi ile incelenmiştir. Maddelerin her biri için t değerleri ve anlamlılığı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Her Bir Madde İçin t Değeri Dağılımı

Soru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	5.70**	4.90**	4.96**	3.91**	6.81**	5.68**	9.58**	14.08**	10.26**	10.21**

\*\* .01 düzeyinde anlamlılık

Tablo 3 incelendiğinde alt grup ile üst grup arasında her bir maddenin anlamlı düzeyde ayırt edici olduğu görülmektedir. Testin madde güçlük oranı ise “maddenin ortalaması/maddeden alınabilecek maksimum puan” formülü ile hesaplanmıştır. Her bir madde için madde güçlük oranı (MGO) Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Her Bir Madde İçin Belirlenen Madde Güçlük Oranı

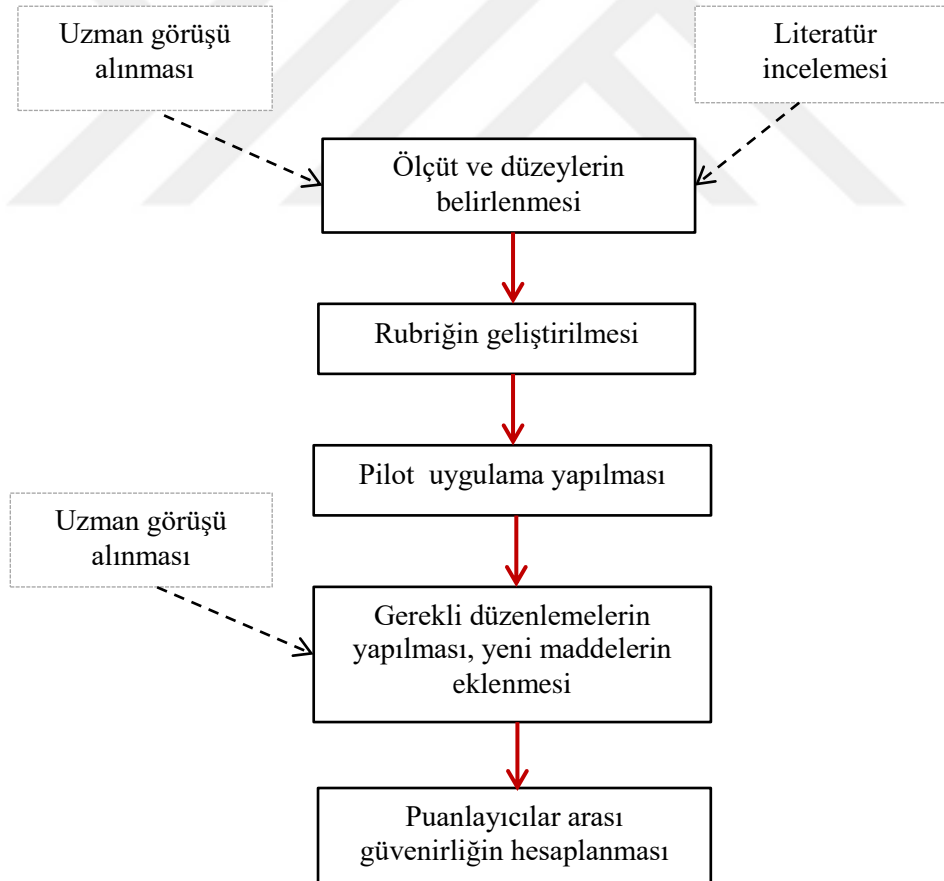
Soru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MGO	.42	.21	.67	.47	.50	.39	.43	.36	.47	.52

Madde güçlük hesaplamalarında .20 ile .80 arasında elde edilen değerler bir maddenin güçlüğü için yeterli olmakla beraber, en ideal değerler .50 civarında bulunmaktadır (Kubiszyn, & Borich, 2013). Tablo 4 incelendiğinde elde edilen değerlerin madde güçlük oranı için uygun ve yeterli olduğu belirlenmiştir.

### ***PKT değerlendirme rubriğinin geliştirilmesi.***

Öğrencilere yöneltilen problem kurma testinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve puanlandırılması için çalışma kapsamında *problem kurma testini değerlendirme rubriği* hazırlanmıştır (Ek 2). Rubriğin hazırlanmasında ilk olarak ilgili literatür taraması yapılmış ve öğrencilerin problem kurma çalışmalarının değerlendirilmesinde farklı boyutların dikkate alındığı belirlenmiştir. Silver ve Cai (1996) kurulan problemleri *çözülebilirlik*, *dil*, *matematiksel komplekslik* boyutlarıyla incelerken, Işık, Işık ve Kar (2011) kurulan problemleri *problem*, *problem değil* ve *boş* olarak sınıflandırmış ve puanlamıştır. Ergün,

Gürel ve Çorlu (2011) ise fizik dersi için öğrencilerin problem kurma performansının değerlendirilmesinde kullanılabilecek bir rubrik geliştirmişlerdir. Araştırma kapsamında ise bu üç değerlendirme biçimin sentezlenmesi sonucunda oluşturulan ve matematiksel problemleri değerlendirmeyi amaçlayan bir rubrik geliştirilmiştir. Rubrik iki bölümden oluşmaktadır. İlk kısımda sorulara verilen cevaplar *boş (0 puan)*, *problem değil (0 puan)* ve *problem* olarak sınıflandırılmaktadır. Verilen cevaplarda soru cümlesi olmayan veya günlük yaşam durumları ile ilişkilendirilmeyen ifadeler ve işlemsel ifadeler *problem değil* olarak değerlendirilmiştir (Kar, & Işık, 2014). Problem olduğu belirlenen cevaplar ise ikinci bölümdeki boyut ve ölçütlere göre değerlendirilerek puanlandırılmıştır. Rubriğin ikinci bölümü ise üç boyut ve altı ölçütten oluşmaktadır. Ölçütlerin her biri belirli puanlara karşılık gelen değerlendirme maddelerinden oluşmaktadır. Rubriğin hazırlanması aşamasında uzman görüşlerine başvurulmuş, pilot uygulaması gerçekleştirilmiş ve puanlayıcılar arası güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Pilot uygulamanın ardından rubrik üzerinde birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Rubrik hazırlama sürecinde gerçekleştirilen çalışmalar Şekil 7’de belirtilmiştir.



Şekil 7. Rubrik hazırlama sürecinde gerçekleştirilen çalışmalar.

*Pilot uygulamanın ardından rubrik üzerinde yapılan düzenlemeler.*

Pilot uygulamalarda öğrencilerin kurdukları problemleri değerlendirmede yeterli olmayan durumlar için rubrik üzerinde üç ayrı ölçütte düzenleme yapılmıştır. Bu düzenlemeler şu şekildedir:

- Boyutların yüzdeler ve ağırlıklarına ilişkin düzenlemeler yapılarak “Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk” ölçütü puanlarına katsayı eklenmiştir.
- Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk ölçütüne ‘verilen bilgilere uymuş ancak talimatların birkaçına uymuş (bazısına uymamış)’ ile ‘verilen talimatlara uymuş ancak bilgilerin birkaçına uymuş (bazısına uymamış)’ şeklinde iki madde eklenmiştir.
- Matematiksellik ölçütüne ‘Matematik dilini bazı kısımlarda eksik ve yanlış kullanmış’ ifadesi eklenmiştir.
- Problemin Yapısı ölçütüne ‘İşlem sayısı net değil’ maddesi ilave edilmiştir. Bu düzenlemelerin gerekliliği başlıklar halinde öğrencilerin cevapları üzerinden açıklanarak belirtilmiştir.

*Boyutların yüzdeler ve ağırlıklarına ilişkin düzenleme:* Rubriğin ilk halindeki ölçütler ve puanlamalar dikkate alındığında, tüm ölçütlerden tam puan alan bir problem ile diğer ölçütlerden tam puan aldığı halde soruda verilen talimatlara uygunluk ölçütünü sağlamayan bir problem arasındaki farkın çok belirgin olmadığı dikkat çekmiştir. Oysaki çalışma kapsamında genel problem kurma becerilerinin yanı sıra farklı problem kurma durumlarındaki performanslarının incelenmesi amaçlanmakta ve bu durum soruda verilen talimatlara uymayı gerektirmektedir. Bu bağlamda rubrik genelinde öğrencinin problemin türüne yönelik becerisini ön plana çıkaracak bir puanlama yeterince yapılamamış olmaktadır. Aynı zamanda ilk rubrikteki ölçütlerin yüzdeler dağılımları incelendiğinde, puanları en çok etkileyen ölçüt “problemin yapısı (%23,5)” olarak görünmektedir (Tablo 6). Bu nedenle rubriğin bazı ölçütlerinde birtakım düzenlemeler yapılmış ve *Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk* ölçütü puanlarına katsayı eklenmiştir. Böylelikle yeni rubrikteki ölçütlere bağlı puan dağılımı araştırmanın amacına uygun olacak şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 6. Rubriğin İlk Halindeki Ölçütler ve Yüzdeler Dağılımları

Boyutlar	Rubrik Ölçütleri	Yüzdeler Dilim
Dil	Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk	% 17,6
	Matematiksellik	% 11,7
	Problemin Anlaşılabilirliği	% 11,7
Problemin Kompleksliği	Problemin Yapısı (Gerektirdiği İşlem Sayısı)	% 23,5
	Orjinallik	% 17,6
Çözülebilirlik	Verilerin Niteliği ve Çözülebilirlik	% 17,6

Yapılan düzenlemeler sonucunda rubrik kapsamında en büyük yüzdeler (% 30) farklı problem kurma durumlarındaki performanslarının önemli bir belirleyicisi olan “Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk” ölçütüne verilmiştir. Bu şekilde diğer ölçütlere uygun bir problem kuran ancak verilen bilgi ve talimatlara uymayan bir problem ile ölçütlerin her birine uygun tam bir problem arasındaki puan farkı “2” puandan “6” puana çıkarılmıştır. Düzenlenen rubriğin ölçütlerine ilişkin yüzdeler ve katsayı dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Düzenlenen Rubriğin Ölçütlerine İlişkin Yüzdeler ve Katsayı Dağılımı

Boyutlar	Rubrik Ölçütleri	Yüzdeler Dilim	Max Puan	Katsayı
Dil	Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk	% 30	6 (3x2)	2
	Matematiksellik	% 10	2	-
	Problemin Anlaşılabilirliği	% 10	2	-
Problemin Kompleksliği	Problemin Yapısı (Gerektirdiği İşlem Sayısı)	% 20	4	-
	Orjinallik	% 15	3	-
Çözülebilirlik	Verilerin Niteliği ve Çözülebilirlik	% 15	3	-

*Soruda verilen bilgi ve talimatlara uygunluk ölçütünde yapılan düzenlemeler:* Rubrik’in ilk halinde “Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk” ölçütü 4 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçütler ve puanları şu şekildedir:

- 0 puan: Verilen bilgi ve talimatların dışına çıkmış.
- 1 puan: Verilen bilgilere uymuş ancak talimatların dışına çıkmış.
- 1 puan: Verilen bilgilerin dışına çıkmış ancak talimatlara uymuş.
- 2 puan: Verilen bilgi ve talimatlara uymuş.

Pilot uygulamalarda öğrencilerin cevapları değerlendirilirken bu ölçüte ait maddelerin dışında kalan problemlere rastlanmıştır. Öğrencilerden bazıları problem kurarken soruda verilen bilgilere uymuş ancak talimatların da birkaçına uymuş, bazısına uymamıştır (Şekil 8). Bu durumda ölçmeye ait geçerlik ve güvenilirliğin artırılması için “Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk” ölçütü maddelerine “Verilen bilgilere uymuş ancak; talimatların birkaçına uymuş (bazısına uymamış)” maddesi de eklenmiştir.

Kişi sayısı	Tiyatro Fiyatı (Bir Kişi)
Öğrenci	60
Öğretmen	9

Yandaki tabloda verilen bilgilerden istediklerinizi seçip çözümünde sadece çarpma ve çıkarma işleminin gerektiren bir problem kurunuz. (Çarpma ve çıkarma işleminin her ikisinin de bulunmasına dikkat ediniz)

Bir okul öğrencilerini tiyatroya götürmüş. Öğrenciler 60 kişidir. Tiyatroda bir kişi 6 TL ise. Öğretmenler de 9 kişidir. onlarda 77 TL'dir. O zaman toplam fiyatı bulun

Şekil 8. Verilen bilgilere uygun ancak talimatların birkaçına uygun problem örneği.

Şekil 8 incelendiğinde öğrenci tablodaki bilgileri doğru kullanmıştır. Ancak sorudaki talimatlar çarpma ve çıkarma işlemi gerektiren bir problem kurulmasını vurgularken, öğrencinin kurduğu problemin çözümü çarpma ve toplama işlemini gerektirmektedir. Öğrenci çıkarma işlemini dikkate almadığı için “Verilen bilgilere uymuş ancak talimatların birkaçına uymuş (bazısına uymamış)” maddesi uyarınca değerlendirilmiştir.

Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk ölçütüne ait maddeler kapsamında eksik olduğu düşünülen benzer bir diğer durum ise, kurulan problemlerde soruda verilen talimatlara uyulması ancak verilen bilgilerin bazısına uyulmaması durumudur (Şekil 9). Bu durumda ölçüt maddelerine “Verilen talimatlara uymuş ancak bilgilerin birkaçına uymuş (bazısına uymamış)” maddesi de eklenmiştir.

Kişi sayısı	Tiyatro Fiyatı (Bir Kişi)
Öğrenci	60
Öğretmen	9

Yandaki tabloda verilen bilgilerden istediklerinizi seçip çözümünde sadece çarpma ve çıkarma işleminin gerektiren bir problem kurunuz. (Çarpma ve çıkarma işleminin her ikisinin de bulunmasına dikkat ediniz)

6/A sınıfta 60 kişi vardır. Bu sınıf bir tiyatroya gidecektir. Ve 6/B sınıfından ise 9 kişi vardır. 6/A sınıfının 2 katı kadar tiyatroya öğrenciler gidecek. Tiyatroda 110 sandalye vardır kaç kişi ayakta kalmıştır.

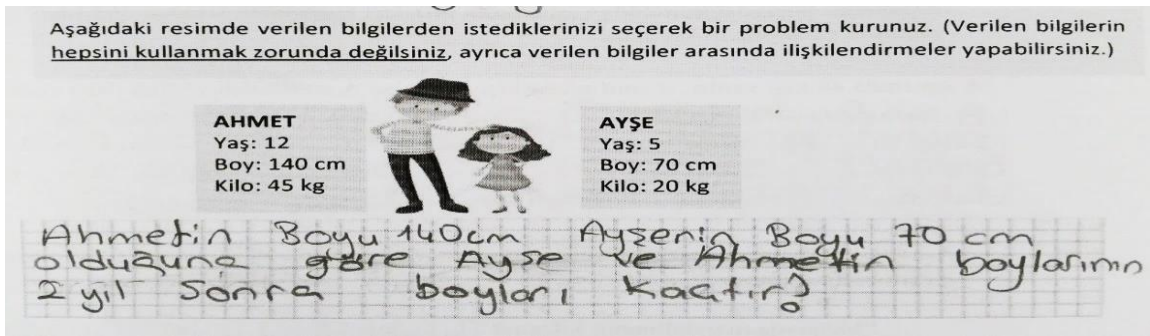
Şekil 9. Verilen talimatlara uygun ancak bilgilerin birkaçına uygun problem örneği.

Şekil 9'daki problem, çözümünde sadece çarpma ve çıkarma işlemi gerektiren bir problemdir. Bu yönüyle soruda verilen talimatlara uygun bir problem olarak değerlendirilmektedir. Ancak sorudaki tabloda verilen bilgilerden sadece öğrenci sayısına ait



bilgi problem içerisinde doğru belirtilmiştir. Tabloda öğretmen sayısı olarak verilen 9 kişi ise problem cümlesinde 6B sınıfı olarak ele alınmıştır. Bu nedenle kurulan problem “Verilen talimatlara uymuş ancak bilgilerin birkaçına uymuş (bazısına uymamış)” maddesine göre puanlanmıştır.

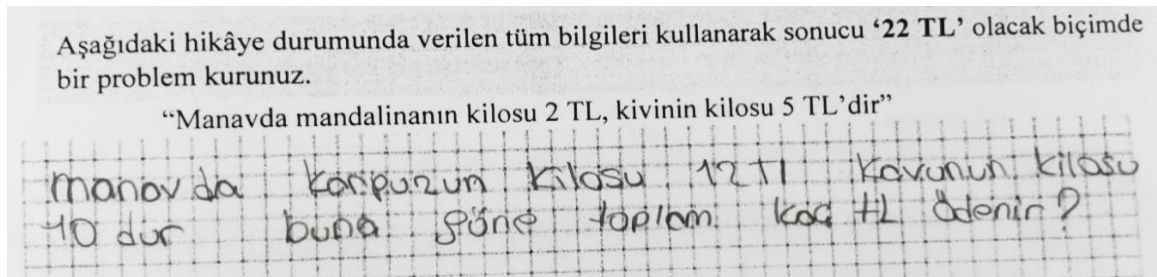
*Problemin yapısı (gerektirdiği işlem sayısı) ölçütünde yapılan düzenlemeler:* “Problemin Yapısı” ölçütü “1 işlemlili”, “2 işlemlili” gibi işlem sayısına yönelik maddelerden oluşmaktadır. Ancak PKT’de yer alan bazı problemlerde işlem sayısının belirgin olmadığı görülmektedir (Şekil 10). Bu durumda problemin yapısı ölçütüne ‘İşlem sayısı net değil’ maddesi de ilave edilmiştir.



Şekil 10. İşlem sayısı belirgin olmayan problem örneği.

Şekil 10’da verilen problemde işlem sayısını belirgin olması için, boy uzunluklarının yıllara göre artış miktarını belirten bir açıklama yapılması gerekmektedir. Ancak bu haliyle problemin işlem sayısı belirgin olmadığı için “Problemin Yapısı” ölçütüne bu maddenin eklenmesine ihtiyaç duyulmuştur.

*Matematiksellik ölçütünde yapılan düzenlemeler:* Problem cümlelerinde kullanılan ifadelerin matematik diline uygun olması durumu *Matematiksellik* ölçütü maddelerince değerlendirilmiştir. Ölçüt kapsamında, ‘Matematik dilini doğru kullanmış’ ve ‘Matematik dilini yanlış kullanmış’ maddeleri yer almaktadır. Ancak pilot uygulamalarda matematik dilinin bazı kısımlarda eksik ve yanlış kullanıldığı problem cümlelerine de rastlanmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Matematik dilinin bazı kısımlarda eksik ve yanlış kullanıldığı problem örneği.

Şekil 11’deki problemde meyve fiyatlarının bazısı “TL” olarak belirtirken, bazısına para birimi eklenmemiştir. Bu nedenle rubriğin matematiksellik ölçütüne ‘*Matematik dilini bazı kısımlarda eksik ve yanlış kullanmış*’ maddesi de eklenmiştir.

*Rubriğin puanlayıcılar arası güvenirliliğinin hesaplanması.*

Rubriğin puanlayıcılar arası güvenirliliğinin ölçülmesi için ilk olarak her bir problem kurma durumundan birer soru olacak şekilde toplam 5 sorudan oluşan bir problem kurma testi oluşturulmuştur. Hazırlanan test 6. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciye uygulanmıştır. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde özellikle Krippendorff Alpha uyum katsayısının hesaplanması için gerekli olan sayı dikkate alınmıştır. Krippendorff Alpha uyum katsayısının parametreyi doğru tahmin etmesi için örneklem büyüklüğünün 30 olarak alınmasının yeterli olduğunu saptanmıştır (Kanık, Orekici Temel, & Ersöz Kaya, 2010). Öğrencilerin cevaplandığı problem kurma testleri araştırmacı ve resmi okullarda görevli ilköğretim matematik öğretmeni olmak üzere 2 ayrı puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. Puanlayıcılar arası uzlaşmanın belirlenmesi için Krippendorff’un Alpha uyum katsayısı, uyuşmanın güvenirliliği için Cohen’in Kappa Katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 8). Puanlayıcıların tutarlılığı için de Pearson moment çarpımı korelasyonu (Tablo 9) analizi yapılmıştır.

Tablo 8. *Puanlayıcılar Arasındaki Krippendorff Alfa Katsayısı İle Cohen’in Kappa Katsayısı*

Tema (Boyutlar)	Krippendorff Alfa Katsayısı	Cohen Kappa Katsayısı
Dil	.55	.54
Problemin Kompleksliği	.75	.75
Çözülebilirlik	.80	.80

Tablo 8 incelendiğinde rubriğin boyutlarına ilişkin puanlayıcılar arasındaki Krippendorff Alpha katsayıları .55 ile .80 arasında değer almaktadır. Krippendorff alpha alpha değerinin .80 ve üzerinde olması yüksek düzeyde uyumu belirtirken, .67 ile .80 arasında olması orta düzeyde uyumu göstermektedir. Krippendorff alpha değerinin .67’den düşük olması ise puanlayıcılar arasındaki uyumun zayıf düzeyde olduğunu anlamına gelmektedir (Krippendorff, 1995). Bu bağlamda puanlayıcılar arasındaki uyum gücü değerlendirildiğinde “çözülebilirlik” boyutunda yüksek düzeyde, “problemin kompleksliği” boyutunda orta düzeyde, “dil” boyutunda ise zayıf ancak kabul edilebilir düzeyde uyum sağlandığı belirlenmiştir.

Cohen'in Kappa istatistiğinin değer aralıkları ise şu şekilde yorumlanmaktadır: “.00”dan küçük değerler “zayıf”, “.00-.20” arasındaki değerler “önemsiz”, “.21-.40” arasındaki değerler “düşük”, “.41-.60” arasındaki değerler “orta”, “.61-.80” arası “önemli”, “.81-1.0” ise “çok yüksek” uyum gücünü temsil etmektedir (Landis, & Koch (1977)). Bu bağlamda puanlayıcılar arasındaki Cohen'in Kappa katsayısı değerlerine bakıldığında dil boyutunun ( $\kappa=.54$ ) “orta”, problemin kompleksliği boyutunun ( $\kappa=.75$ ) ve çözülebilirlik boyutunun ( $\kappa=.80$ ) “önemli” uyum gücüne sahip olduğu belirlenmiştir. Başka bir anlatımla hazırlanan rubriğin puanlayıcılar arası uzlaşma ve uyumun güvenilirliği değerlerinin uygun ve yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. Puanlayıcılar Arası Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu

	Puanlayıcı		
		1	2
Dil	1	1	.99
	2		1
Soruda Verilen Bilgi ve Talimatlara Uygunluk	1	1	.99
	2		1
Matematiksellik	1	1	.97
	2		1
Problemin Anlaşılabilirliği	1	1	.95
	2		1
Problemin Kompleksliği	1	1	.99
	2		1
Problemin Yapısı	1	1	.99
	2		1
Orijinallik	1	1	.96
	2		1
Çözülebilirlik	1	1	.99
	2		1
Verilerin Niteliği ve Çözülebilirlik	1	1	.99
	2		1
Genel	1	1	.99
	2		1

Tablo 9 incelendiğinde rubriğe ilişkin tüm boyut ve ölçütlerde puanlayıcılar arasındaki korelasyon katsayısının yüksek düzeyde ve anlamlı olduğu belirlenmiştir. Puanlayıcılar arası ilişkinin en düşük olduğu değer “problemin anlaşılabilirliği (.95)” ölçütünde bulunmaktadır. Rubriğin geneline ilişkin korelasyon katsayısının (.99) ise mükemmel yakın ve anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda iki puanlayıcı arasında tutarlılığın sağlandığı anlaşılmaktadır.

## Süreç

Araştırma sürecinde ilk olarak örneklem belirleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Bayburt ilinde bulunan iki ortaokulda 6. sınıf düzeyinde öğrenim 121 öğrenci belirlenmiştir. Örneklem belirlenmesinde evreni temsil etme özelliği yüksek olan basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örneklem için sınıf düzeyinin belirlenmesinde ise öğretim programında problem kurmaya ilişkin kazanımların sınıf düzeylerine göre dağılımı, literatürde bulunan çalışmalar arasında konu alanına ilişkin özgünlük ve öğrencilerin üst bilişlerine ilişkin verilerin kullanılabilir nitelikte olması gibi durumlar dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamında verilerin toplanması için farklı türde problem kurma sorularından oluşan problem kurma testi ve problem kurma testini değerlendirme rubriği geliştirilmiştir. Bu test ve rubriğin geçerlik ve güvenilirliği için birtakım çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin üst bilişleri ise Yıldız vd. (2009) tarafından ilköğretim öğrencileri için geliştirilen biliş üstü ölçeği kullanılarak incelenmiştir. Öğrencilerin Türkçe ve matematik dersi başarı puanları ise, e-okul sistemi üzerinden elde edilmiştir. Veri toplama sürecinde ise ilk olarak öğrencilere kendilerine uygulanacak testlerin önemi ve gerekliliğinden bahsedilmiştir. Bu testlerden elde edilecek puanların kişisel değerlendirmelerde kullanılmayacağı, isimlerin gizli tutulacağı ve kendilerine ders notu olarak geri dönütünün bulunmadığı ifade edilmiştir. Ancak yapılan bu çalışmadan elde edilecek sonuçların önemine değinilerek test ve anketin özenle ve dikkat edilerek cevaplandırılması gerektiği belirtilmiştir. Ardından araştırmacı tarafından örneklem dahilindeki her bir 6. sınıf şubesinde problem kurma testi ve üst biliş anketi açıklanmış ve testlerin nasıl cevaplandırılacağı anlatılmıştır. Test ve anket kağıtları öğrencilere dağıtılarak üzerindeki sorularda yer alan yönergeler hakkında bilgiler verilip bu yönergelerden faydalanabilecekleri belirtilmiştir. Uygulama öncesinde yapılan pilot uygulamada öğrencilerin problem kurma testi ve anketi cevaplandırmaları için bir ders saati sürenin yeterli olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda veri toplama süreci her bir sınıf için bir ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde araştırmacı ve dersin öğretmeni sınıfta bulunarak süreci takip etmiş ve yönetmiştir. Veri toplama sürecinde, öğrencileri yönlendirici ifadelerden kaçınarak yansız bir tavır sergilenmiştir. Öğrencilerin matematik ve Türkçe dersi başarı puanları, uygulanan anketlerle toplanmasının yanı sıra okul idarecilerinden de istenerek elde edilen veriler teyit edilmiştir.

## Verilerin analizi

Veri analizinin ilk aşamasında problem kurma testinden elde edilen puanların güvenilirliği için farklı puanlayıcılar arasındaki uyum incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın örneklemini oluşturan 121 öğrenci içerisinde rastlantısal olarak 24 öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilerin cevaplandığı problem kurma testi, alanda uzman iki puanlayıcı tarafından değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler Pearson Momentler Çarpımı Korelesyonu (Tablo 10) ile incelenerek puanlayıcılar arası güvenilirlik hesaplanmıştır.

Tablo 10. *Problem Kurma Testine İlişkin Farklı Puanlayıcılar Arası Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu*

Puanlayıcı	1	2
1	1	.97
2		1

Tablo 10 incelendiğinde problem kurma testine ilişkin farklı puanlayıcılar arası Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısının (.97) yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında problem kurma testinden elde edilen puanların güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmada problem kurma testine ilişkin puanlayıcı güvenilirliğinin test edilmesinin ardından; çalışma kapsamındaki tüm değişkenler üzerinde, tek değişkenli ve çok değişkenli normallik durumları incelenmiştir. Tek değişkenli normallik durumu için sürekli değişkenlerin basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılmıştır. Çok değişkenli normallik durumu ise Mahalanobis Uzaklık Katsayıları hesaplanarak incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda hem tek değişkenli hem de çok değişkenli normallik varsayımının karşılandığı belirlenmiştir. Veri analizinin üçüncü aşamasında değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları hesaplanmıştır. Dördüncü aşamada ise bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisi araştırılmıştır. Bu ilişkide aracı değişkenlerin anlamlılığının belirlenmesi için SPSS için geliştirilen ve Bootstrap örneklemesine dayanan PROCESS makrosu kullanılmıştır. Bu analiz sırasında %99 güven düzeyinde bias corrected bootstrap güven aralıkları (a bootstrap sample of 5000 was specified) hesaplanmıştır. Aynı zamanda aracı etkilerin istatistiksel olarak anlamlılığı Sobel testi ile de incelenmiştir.

Hayes (2009) tarafından SPSS için geliştirilen PROCESS makrosu Bootstrap örneklemesine dayalı olarak analiz yapmaktadır. Bootstrap yöntemi bir yeniden örnekleme yöntemidir. Bu yöntemde araştırma örnekleminde toplanan verilerden yeniden alt

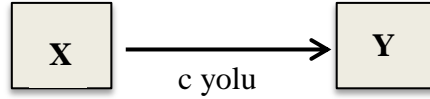
örneklem oluşturulur ve alt örneklem her biri için model parametreleri test edilerek ana örneklemden alınan sonuçlar ile karşılaştırılır. (Preacher, & Hayes, 2008). Başka bir anlatımla araştırmacının ana örneklemini bir yönüyle evren gibi kabul edilir ve yeni oluşturulan örneklemlerden elde edilen sonuçların, evren olarak kabul edilen ana örneklemden elde edilen sonuçlarla ne kadar uyum gösterdiği incelenir. Bootstrap yöntemiyle aracı etkilere yönelik elde edilen güven aralıklarının, tek örneklem kullanılarak ulaşılan güven aralıklarından daha doğru sonuçlar verdiği bir takım araştırmalarda ortaya konmuştur (MacKinnon, Lockwood & Williams 2004). Bu nedenle aracılık etkisinin hesaplanmasında bootstrap yöntemi yaygın bir şekilde tercih edilmeye başlanmıştır (Hayes, 2009; MacKinnon *vd.*, 2004). Aracı değişken incelemesi PROCESS makrosunun yanı sıra bir dizi regresyon analizi yapılarak da gerçekleştirilebilir. Ancak regresyon analiziyle dolaylı etkiler incelenemediğinden aracılık etkileri için açıklanan varyans düşük bulunmaktadır. Oysaki çok değişkenli model analizlerinde, açıklanan varyans oldukça önem taşımaktadır. Bu analizlerde amaç bir yandan bağımsız değişkenlerin her birindeki bir birimlik değişimin bağımlı değişkende ne kadarlık bir değişime yol açacağını görmek iken, diğer yandan söz konusu bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin ne kadarını açıklıyor olduğunu tespit edebilmektir (Dursun & Kocagöz, 2010). Bu bağlamda PROCESS makrosu, Bootstrap örneklemesine dayanarak güven aralıkları belirleyen bir özelliğe sahip olması, değişkenler arasındaki ilişkide dolaylı etkileri incelemesi ve analiz sürecinde işlem kolaylığı sağlaması yönüyle çalışmanın veri analizi için tercih edilmiştir.

Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkinin aracı değişken modeli ile inceleyip yorumlanmasını sağlayan bir diğer test ise Sobel testidir. Sobel testi, aracı değişkenin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını ölçmektedir (Sobel, 1982). Farklı bir anlatımla bu test modele aracı değişken eklendikten sonra bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinde meydana gelen düşüşün anlamlı olup olmadığını ve aracılık etkisinin anlamlılığını test eder. Bu bağlamda Sobel testi için t testinin özelleştirilmiş bir hali denilebilir (Yılmaz & İlhan Dalbudak, 2018).

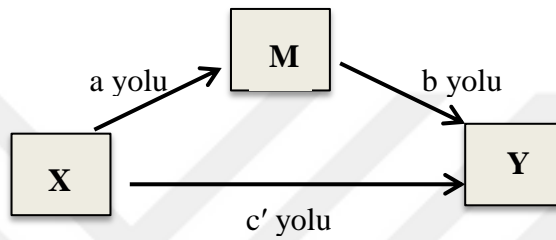
### **Aracı değişken modeli.**

Aracılık modelinde, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi, üçüncü bir değişkenin aracılığıyla hipotezlere dökülerek dolaylı etki ve doğrudan etki olarak incelenir. Modele aracı bir değişken girildiği zaman, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi düşer ve aracı değişkenin etkisi anlamlı olur. Bu modelde bağımsız değişken, aynı zamanda aracı değişkenin sebebi olarak değerlendirilmektedir. Aracı modelden

bahsedilebilmesi için ilk aşamada (aracı değişken modele girmeden önce) bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmalıdır. Benzer şekilde bağımsız değişken ile olası aracı değişken arasında da benzer şekilde anlamlı bir ilişkinin bulunması gerekmektedir (Yılmaz, & İlhan Dalbudak, 2018).



Şekil 12. X'in Y üzerindeki toplam etkisi.



Şekil 13. X'in Y üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisi (Aracı Model).

X bağımsız değişkeninin, Y bağımlı değişkeni üzerinde oluşturduğu nedensel etki Şekil 12'deki gibi gösterilmektedir. Bu ilişkide X'in Y üzerindeki toplam etkisi  $c$  ile ifade edilmektedir. Şekil 13 incelendiğinde ise X'in, aracı rolde bulunan M değişkeni üzerindeki nedensellik etkisi  $a$  ile gösterilirken; M değişkeninin Y üzerindeki nedensellik etkisi  $b$  ile ifade edilmiştir. Aracı değişken kontrol edildiğinde, X'in Y üzerindeki doğrudan etkisi ise  $c'$  olarak verilmiştir. Bu analiz kapsamında  $c'$  değerinin, X'in Y üzerindeki toplam etkisini gösteren  $c$  değerinden farklılaşması; toplam etkinin bir kısmının aracı değişken tarafından paylaşıldığı anlamına gelmektedir. X'in aracı değişkenin etkisi ile birlikte Y üzerindeki dolaylı etkisi ise  $ab$  ifadesiyle belirtilmektedir. Ayrıca bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki toplam etkisi, doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamına eşit olmaktadır.

Aracılık etkisinin kanıtlanması için ortaya koyulan bir diğer yaklaşıma göre ise; ilk olarak X'in, Y üzerindeki toplam etkisi ( $c$  yolu) incelenmelidir.  $c$  yolunun istatistiksel olarak anlamlı olması ideal olandır. Ancak  $c$  yolunun anlamlı olmaması, aracılık etkisinin ortaya koyulmasına engel oluşturmamaktadır. Benzer şekilde,  $a$  ve  $b$  yollarının da ideal olarak anlamlı olması beklenir. Ancak  $a$  ve  $b$  yollarının anlamlı olmaması aracılık etkisinin olmadığı anlamına gelmemektedir. Bu bağlamda X'in aracı değişken (M) aracılığıyla Y üzerindeki dolaylı etkisi ( $ab$  yolu) bootstrap testi ile incelenmelidir. Aracılık ve dolaylı etkiden söz

edilebilmesi için dolaylı etkiye ait bootstrap testi sonuçlarının anlamlı olması (güven aralıklarının 0 (sıfır) değerini içermemesi) gerekmektedir (Gürbüz, 2019).

Aracı değişken, bağımlı ve bağımsız değişken arasında belirlenen ilişkinin tamamını ya da yalnızca bir kısmını açıklayabilir. İlişkinin tamamını yansıtması “tam aracılık rolünü”, bir kısmını yansıtması ise “kısmi aracılık rolünü” ifade etmektedir. Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiye, aracı değişkenin etkisi dahil edildiğinde ilişkinin istatistiksel olarak oldukça zayıflaması ya da anlamsız hale gelmesi durumunda tam aracılık rolünden söz edilmektedir. Kısmi aracılık rolü ise aracı değişken analize eklendiğinde, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki anlamlılığını sürdürür ancak, anlamlılık düzeyinde oldukça az düşüş gerçekleşir. Kısmi ya da tam aracılık durumunun kurulması için, bağımsız değişken tarafından açıklanan varyanstaki düşüş Sobel testi gibi testlerle belirlenmelidir (Sobel, 1982).





## BEŞİNCİ BÖLÜM

### Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın problemi doğrultusunda hazırlanmış olan araştırma sorularına yönelik elde edilen bulgulara ve yorumlarına yer verilmiştir.

#### 6. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilişleri, Problem Kurma Performansları, Türkçe Dersi Akademik Başarı Puanı ve Matematik Dersi Akademik Başarı Puanı Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci sorusunda öğrencilerin üst bilişleri, problem kurma performansları, Türkçe dersi akademik başarı puanı ile matematik dersi akademik başarı puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda tüm değişkenler arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. *Değişkenler Arasındaki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları*

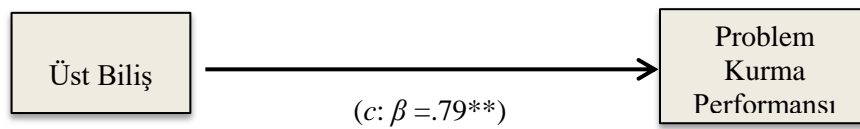
	Basit Korelasyon				Betimsel İstatistik		
	1	2	3	4	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>
1 Üst Biliş	1				121	96.5	16.16
2 Problem Kurma Performansı	.31**	1			121	90.6	41.65
3 Türkçe Dersi Başarısı	.37**	.53**	1		121	76.1	14.67
4 Matematik Dersi Başarısı	.41**	.45**	.87**	1	121	70	20.24

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin üst bilişlerinin; problem kurma performansı ile ( $r = .31$ ,  $p < .01$ ), Türkçe dersi akademik başarı puanı ile ( $r = .37$ ,  $p < .01$ ) ve matematik dersi akademik başarı puanı ile ( $r = .41$ ,  $p < .01$ ) arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin bulunduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin problem kurma performansları ile Türkçe dersi akademik başarı puanı ( $r = .53$ ,  $p < .01$ ) ve matematik dersi akademik başarı puanı ( $r = .45$ ,  $p < .01$ ) arasında da anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Benzer şekilde öğrencilerin Türkçe ve matematik dersi akademik başarı puanları arasında ( $r = .87$ ,  $p < .01$ ) pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda tüm değişkenler arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin varlığından söz edilebilir.

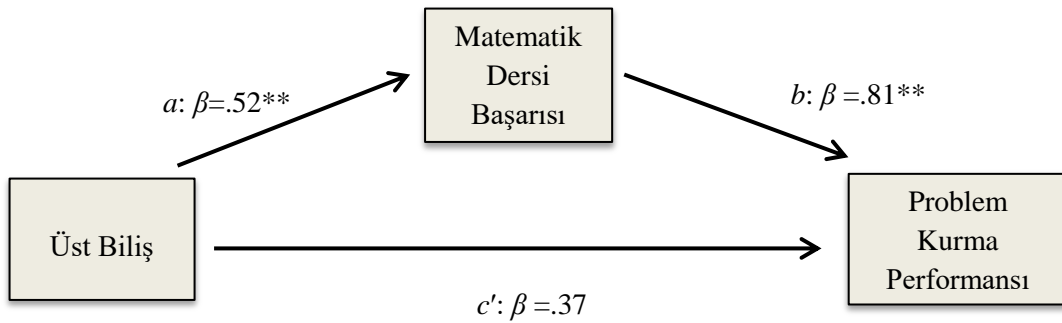


Tablo 12'ye göre öğrencilerin üst bilişlerinin, problem kurma performansları üzerindeki etkisi anlamlı düzeydedir (*c yolu*;  $\beta = .79, p < .01$ ). Üst bilişin, aracı değişken olarak belirlenen matematik dersi akademik başarısı üzerindeki doğrudan etkisi de anlamlıdır (*a yolu*;  $\beta = .52, p < .01$ ). Ayrıca öğrencilerin matematik dersi akademik başarısı değişkeninin, problem kurma performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (*b yolu*;  $\beta = .81, p < .01$ ). Ancak aracı değişken olarak belirlenen matematik dersi başarısı kontrol edildiğinde, üst bilişin problem kurma performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (*c' yolu*;  $\beta = .37, p > .01$ ). Buna ek olarak öğrencilerin üst bilişlerinin, matematik dersi başarıları aracılığıyla problem kurma performansları üzerindeki toplam dolaylı etkisi (*c-c'*) ise anlamlıdır ( $ab = .42$ ;  $CI = [.14, .74]$ ,  $SE = .12$ ). Başka bir anlatımla öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki toplam etkisi ve matematik dersi başarısı aracılığıyla oluşan dolaylı etkisi anlamlı iken; matematik dersi başarısı kontrol edildiğindeki doğrudan etkisi anlamlı değildir. Bu durumda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki etkisinde, matematik dersi akademik başarısının aracılık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve tam aracılık rolü oynadığı anlaşılmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki tam standardize dolaylı etki büyüklüğü ( $K^2 = .16$ ) anlamlı ve yüksek düzeyde olarak belirlenmiştir. Ayrıca yapılan Sobel testi sonucunda da, üst bilişin problem kurma performansları üzerindeki etkisinde, öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarının tam aracılık rolü oynadığı bulunmuştur (Sobel  $z = 3.29, p < .01$ ). Elde edilen model Şekil 14'te ve Şekil 15'te verilmiştir.



\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

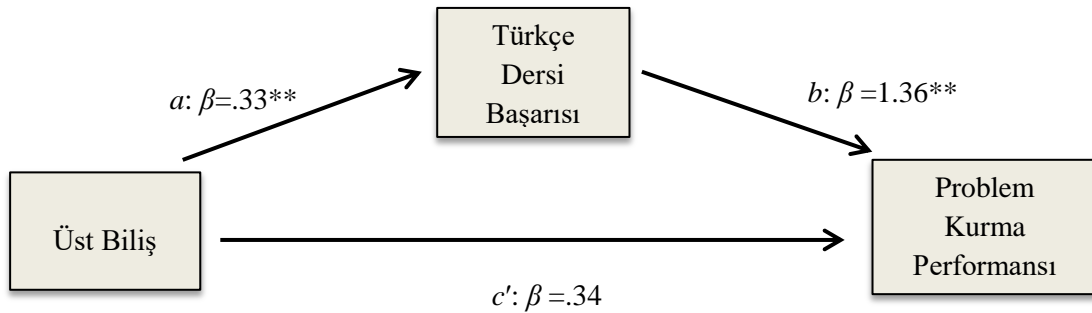
Şekil 14. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki toplam etkisi.



\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

Şekil 15. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik dersi başarısının aracılık rolü.

Çalışma kapsamında bir diğer aracı model olarak öğrencilerin üst bilişlerinin, problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersi akademik başarısının aracılık rolü incelenmiştir. Tablo 12’de belirtilen bulgular ele alındığında öğrencilerin üst bilişlerinin, aracı değişken olarak belirlenen Türkçe dersi akademik başarısı üzerindeki doğrudan etkisi anlamlıdır (*a yolu*;  $\beta = .33$ ,  $p < .01$ ). Ayrıca öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarısının, problem kurma performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (*b yolu*;  $\beta = 1.36$ ,  $p < .01$ ). Ancak Türkçe dersi akademik başarısı kontrol edildiğinde, üst bilişin problem kurma performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (*c’ yolu*;  $\beta = .34$ ,  $p > .01$ ). Buna ek olarak öğrencilerin üst bilişlerinin Türkçe dersi başarıları aracılığıyla problem kurma performansları üzerindeki dolaylı etkisi (*c – c’*) ise anlamlıdır ( $ab = .45$ ;  $CI = [.19, .80]$ ,  $SE = .12$ ). Başka bir anlatımla üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki toplam etkisi ve Türkçe dersi başarısı aracılığıyla oluşan dolaylı etkisi anlamlı iken; Türkçe dersi başarısının kontrol edildiğindeki doğrudan etkisi anlamlı değildir. Bu durumda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki etkisinde, öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarısının aracılık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve tam aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki tam standardize dolaylı etki büyüklüğü ( $K^2 = .17$ ) anlamlı ve yüksek düzeyde olarak belirlenmiştir. Ayrıca belirlenen seri aracılık modeli, Sobel testinden elde edilen sonuçlarla da desteklenmektedir (Sobel  $z = 3.43$   $p < .01$ ). Elde edilen aracılık modeli Şekil 16’da verilmiştir.

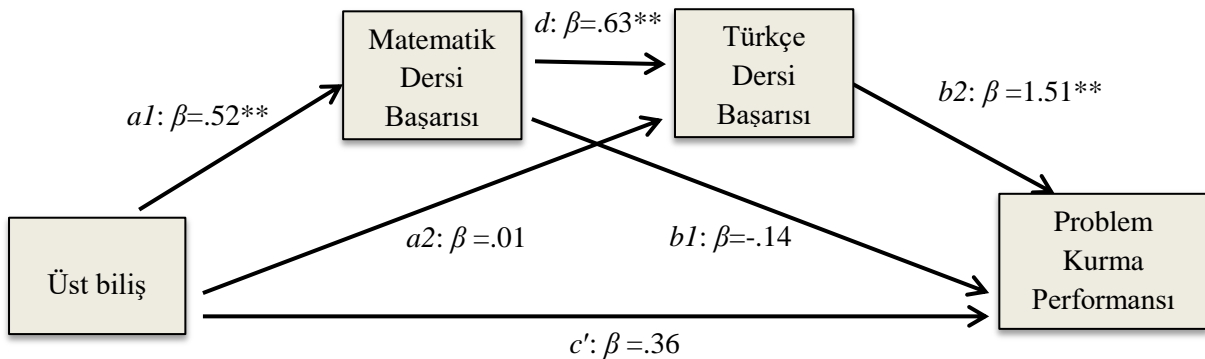


\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

Şekil 16. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersi başarısının aracılık rolü.

Çalışma kapsamında üst bilişin, problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe dersleri akademik başarısının seri aracılık rolü de incelenmiştir. Tablo 13’de verilen bulgular ele alındığında öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde sırasıyla Türkçe ile matematik dersi akademik başarısının birlikte seri aracılık etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir ( $a_1db_2 = -.05$ ;  $CI = [-.41, .28]$ ,  $SE = .12$ ). Ancak üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde sırasıyla matematik dersi

başarısının ve Türkçe dersi başarısının birlikte seri aracılık rolü oynadıkları bulunmuştur ( $a_1db_2 = .49$ ;  $CI = [.13, 1.06]$ ,  $SE = .17$ ). Başka bir anlatımla öğrencilerin üst bilişlerinin, birinci aracı değişken olarak belirlenen matematik dersi akademik başarıları üzerindeki etkisi anlamlıdır ( $a_1$  yolu;  $\beta = .52$ ,  $p < .01$ ). Ayrıca öğrencilerin matematik dersi akademik başarısının, ikinci aracı değişken olarak belirlenen Türkçe dersi akademik başarıları üzerindeki etkisinin de anlamlı olduğu görülmektedir ( $d$  yolu;  $\beta = .63$ ,  $p < .01$ ). Diğer bir ifade ile bu seri aracı modelinde matematik dersi başarısı, Türkçe dersi başarısını yordamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin Türkçe dersi başarısının, problem kurma performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir ( $b_2$  yolu;  $\beta = 1.51$ ,  $p < .01$ ). Ancak aracı değişkenler olarak belirlenen matematik dersi başarısı ile Türkçe dersi başarısı kontrol edildiğinde, üst bilişin problem kurma performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ( $c'$  yolu;  $\beta = .36$ ,  $p > .01$ ). Buna ek olarak öğrencilerin üst bilişlerinin sırasıyla matematik ve Türkçe dersi başarıları aracılığıyla problem kurma performansları üzerindeki toplam dolaylı etkisi ( $c - c'$ ) ise anlamlıdır ( $a_1db_2 = .49$ ;  $CI = [.13, 1.06]$ ,  $SE = .17$ ). Başka bir anlatımla öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki toplam etkisi ile matematik ve Türkçe dersi başarılarının aracılığıyla dolaylı etkisi anlamlı iken; aracı değişkenler kontrol edildiği zaman doğrudan etkisi anlamlı değildir. Bu durumda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki etkisinde, öğrencilerin matematik ve Türkçe dersi akademik başarısının seri aracılık etkisinin anlamlı olduğu ve tam aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki tam standardize dolaylı etki büyüklüğü ( $K^2 = .19$ ) anlamlı ve yüksek düzeyde olarak belirlenmiştir. Ayrıca yapılan Sobel testinden elde edilen sonuç bu bulguyu desteklemektedir (Sobel  $z = 2.76$ ,  $p < .01$ ). Belirlenen seri aracılık modeli Şekil 17'de verilmiştir.



\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

Şekil 17. Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe dersi başarılarının seri aracılık rolü.

Çalışma kapsamında alternatif modeller olarak öğrencilerin problem kurma performanslarının, üst bilişleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri de incelenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin Türkçe ve matematik dersi akademik başarılarının aracılık rolleri belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin problem kurma performanslarının üst bilişleri üzerindeki toplam etkisinin ve aracı modellere ilişkin belirlenen değerlerin; üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinden elde edilen değerlere kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin problem kurma performansının, üst bilişleri üzerindeki etkisine yönelik elde edilen modeller araştırmanın alternatif modelleri olarak sunulmuştur. Öğrencilerin problem kurma becerilerinin, üst bilişleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. *Problem Kurma Performansının Üst Biliş Üzerindeki Etkisinde Matematik ve Türkçe Derslerinin Tekli ve Seri Aracılık Etkisi*

		Outcome	
		M1: Matematik	Y: Üst biliş
X: Problem Kurma			
Y: Üst biliş	a → .22 (.00)		b → .27 (.00)
M1: Matematik Dersi Başarısı			c' → .06 (.11)
M2: Türkçe Dersi Başarısı			ab %99 bootstrap CI*
ab: Dolaylı Etki			.06 .02 to .12
a1db2: Dolaylı Etki			
c': Doğrudan Etki		M2: Türkçe	Y: Üst biliş
c: Toplam Etki	a → .19 (.00)		b → .31 (.01)
			c' → .06 (.12)
			ab %99 bootstrap CI*
			.06 .01 to .11
		M1: Matematik	M2: Türkçe
	a1 → .22 (.00)		d → .58 (.00)
			b2 → -.06 (.76)
			c' → .06 (.17)
			a1db2 %99 bootstrap CI*
			-.01 -.08 to .07
		M2: Türkçe	M1: Matematik
	a1 → .19 (.00)		d → 1.20 (.00)
			b2 → .31 (.02)
			c' → .06 (.11)
			a1db2 %99 bootstrap CI*
			.07 -.03 to .17
			c → .12 (.00)

\*5000 yeniden örnekleme

Tablo 13'e göre öğrencilerin problem kurma performanslarının, üst bilişleri üzerindeki etkisi anlamlı düzeydedir (*c yolu*;  $\beta = .12, p < .01$ ). Problem kurma performanslarının, aracı değişken olarak belirlenen matematik dersi akademik başarısı üzerindeki etkisi de anlamlıdır (*a yolu*;  $\beta = .22, p < .01$ ). Ayrıca öğrencilerin Matematik dersi akademik başarısı değişkeninin, üst biliş üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (*b yolu*;  $\beta = .27, p < .01$ ). Ancak aracı değişken olarak belirlenen matematik dersi başarısı kontrol edildiğinde, problem kurma performansının üst biliş üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (*c' yolu*;  $\beta = .06, p > .01$ ). Buna ek olarak öğrencilerin problem kurma performanslarının matematik dersi başarıları aracılığıyla üst biliş üzerindeki toplam dolaylı etkisi (*c - c'*) ise anlamlıdır ( $ab = .06$ ;  $CI = [.02, .12]$ ,  $SE = .02$ ). Başka bir anlatımla öğrencilerin problem kurma performanslarının, üst bilişleri üzerindeki toplam etkisi ve matematik dersi başarısı aracılığıyla dolaylı etkisi anlamlı iken; matematik dersi başarısı kontrol edildiğinde oluşan doğrudan etkisi anlamlı değildir. Bu durumda öğrencilerin problem kurma performanslarının üst bilişleri üzerindeki etkisinde, öğrencilerin matematik dersi akademik başarısının aracılık etkisinin anlamlı olduğu ve tam aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki tam standardize dolaylı etki büyüklüğü ( $K^2 = .16$ ) anlamlı ve yüksek düzeyde olarak belirlenmiştir. Ayrıca yapılan Sobel testi sonucunda da, öğrencilerin problem kurma performanslarının üst biliş üzerindeki etkisinde, matematik dersi akademik başarılarının tam aracılık rolü oynadığı bulunmuştur (Sobel  $z = 3.07, p < .01$ ).

Bir diğer alternatif model olarak öğrencilerin problem kurma performansının, üst biliş üzerindeki etkisinde Türkçe dersi akademik başarısının aracılık rolü incelenmiştir. Problem kurma performansının, aracı değişken olarak belirlenen Türkçe dersi akademik başarısı üzerindeki doğrudan etkisi anlamlıdır (*a yolu*;  $\beta = .19, p < .01$ ). Ayrıca öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarısı aracı değişkeninin, üst biliş üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (*b yolu*;  $\beta = .31, p < .01$ ). Ancak aracı değişken olarak belirlenen Türkçe dersi başarısı kontrol edildiğinde, problem kurma performansının üst biliş üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur (*c' yolu*;  $\beta = .06, p > .01$ ). Buna ek olarak öğrencilerin problem kurma performanslarının, Türkçe dersi başarıları aracılığıyla üst biliş üzerindeki toplam dolaylı etkisi (*c - c'*) ise anlamlıdır ( $ab = .06$ ;  $CI = [.01, .11]$ ,  $SE = .02$ ). Başka bir anlatımla öğrencilerin problem kurma performanslarının üst bilişleri üzerindeki toplam etkisi ve Türkçe dersi başarısı aracılığıyla oluşan dolaylı etkisi anlamlı iken, doğrudan etkisi anlamlı değildir. Bu durumda öğrencilerin problem kurma performanslarının üst bilişleri üzerindeki etkisinde, öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarısının aracılık etkisinin anlamlı olduğu ve tam

aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki tam standardize dolaylı etki büyüklüğü ( $K^2 = .15$ ) anlamlı ve yüksek düzeyde olarak belirlenmiştir. Ayrıca yapılan Sobel testi sonucunda da, problem kurma performanslarının üst biliş üzerindeki etkisinde öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarılarının tam aracılık rolü oynadığı bulgulanmıştır (Sobel  $z = 2.61, p < .01$ ).

Alternatif model olarak problem kurma performansının üst biliş üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe dersleri akademik başarısının birlikte seri aracılık rolleri de incelenmiştir. Tablo 13'te verilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin problem kurma performanslarının, üst bilişleri üzerindeki etkisinde; sırasıyla matematik dersi akademik başarısı ile Türkçe dersi akademik başarısının birlikte seri aracılık etkisinin ( $a_1db_2 = -.01$ ; CI = [-.08, .07], SE = .03) ve sırasıyla Türkçe dersi akademik başarısının ve matematik dersi akademik başarısının birlikte seri aracılık etkisinin ( $a_1db_2 = .07$ ; CI = [-.03, .17], SE = .04) anlamlı olmadığı belirlenmiştir.



## ALTINCI BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle araştırma bulguları doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Ardından da elde edilen sonuçlar hem kendi içerisinde hem de literatürde yer alan ilgili çalışmaların sonuçlarıyla tartışılmıştır. Son olarak da konuya ilişkin yapılacak diğer akademik çalışmalara ve eğitim paydaşlarına çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

#### Sonuç

Araştırma kapsamında 6. sınıf öğrencilerinin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin incelenmesi, öğrencilerin matematik ve Türkçe dersindeki akademik başarılarının bu ilişki üzerindeki aracılık rollerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle değişkenler arasında anlamlı ilişkiler olup olmadığı ortaya koyulmuştur. Ardından değişkenler arasındaki ilişkiler bir yapısal eşitlik modellenmesi içinde incelenmiştir. Buna göre üst bilişin problem kurmayı doğrudan etkileyip etkilemediği ve öğrencilerin Türkçe ile matematik derslerindeki akademik başarılarının, üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişkide aracı bir rol oynayıp oynamadığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir;

- Öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansı arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin üst bilişleri ile Türkçe dersi akademik başarıları ve matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Benzer şekilde problem kurma performansları ile Türkçe dersi akademik başarıları ve Matematik dersi akademik başarıları arasında da anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin Türkçe dersi ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin de anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda tüm değişkenler arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı ortaya koyulmuştur.
- Araştırmada ikinci aşama olarak üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda öncelikle öğrencilerin üst bilişlerinin, problem kurarken sergiledikleri performanslarını önemli ölçüde açıkladığı belirlenmiştir. Başka bir anlatımla

öğrencilerin üst bilişleri arttıkça, problem kurma performansları da artış göstermektedir.

- Öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansı arasındaki yordayıcı ilişkinin ayrıntılı olarak incelenmesi için, öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarının bu ilişki üzerindeki aracılık etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre matematik dersi başarısının, üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Yani öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişki, matematik derslerindeki başarıları ile açıklanmaktadır. Öğrencilerin matematik derslerindeki başarısı kontrol altına alındığında üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki doğrudan etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ancak üst bilişin, matematik dersi akademik başarısı üzerinden problem kurma performansı üzerindeki dolaylı etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Türkçe dersi başarısının, üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde aracılık rolü oynadığı belirlenmiştir. Yani öğrencilerin üst bilişleri ile problem kurma performansları arasındaki ilişki, Türkçe derslerindeki başarıları ile açıklanmaktadır. Öğrencilerin Türkçe derslerindeki başarısı kontrol altına alındığında üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki doğrudan etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ancak üst bilişin, Türkçe dersi akademik başarısı üzerinden problem kurma performansı üzerindeki dolaylı etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin Türkçe ve matematik dersi akademik başarısının birlikte seri aracılık rolleri incelendiğinde ise, üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde sırasıyla matematik ve Türkçe derslerindeki akademik başarının seri aracılık rolü oynadıkları belirlenmiştir. Bu aracılık rolünde matematik dersi akademik başarısı, Türkçe dersi akademik başarısını yordamaktadır. Aynı zamanda bu modelde üst bilişin, iki dersin başarısının seri aracılık rolü ile problem kurma performansı üzerindeki dolaylı etkisinin, derslerin ayrı ayrı aracılık rolleriyle oluşan dolaylı etkisinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
- Araştırmanın üçüncü aşamasında ise alternatif modeller öne sürülerek öğrencilerin problem kurma performanslarının, üst bilişleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisi incelenmiştir. Bu ilişkide öğrencilerin Türkçe ve matematik dersi başarılarının aracılık rolünün olup olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara göre öğrencilerin problem kurma performansları, üst bilişlerini yordamaktadır. Ancak bu nedensel ilişkinin, üst bilişin problem kurma performansları

üzerindeki etkisine göre daha zayıf olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma performanslarının üst bilişleri üzerindeki etkisinde, matematik ve Türkçe derslerindeki akademik başarılarının tam aracılık rolü oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkçe ve matematik derslerindeki başarının birlikte aracılık rolü incelendiğinde ise, problem kurma performansının üst biliş üzerindeki etkisinde Türkçe ve matematik derslerindeki akademik başarısının birlikte seri aracılık rolünün bulunmadığı belirlenmiştir.

## **Tartışma**

### **Tüm değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen bulgulara ilişkin tartışma.**

Literatür kapsamında üst biliş ile problem çözme arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça fazla çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre üst bilişi yüksek öğrencilerin problem çözme becerilerinin de yüksek olduğu bulgulanmıştır (Artz, & Armour-Thomas, 1992; Aydurmuş, 2013). Desoete, Roeyers ve Buysse (2001), problem çözmeye matematik performansı yüksek olan öğrencilerin üst biliş stratejileri kullanma düzeylerinin, diğerlerinden yüksek olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin üst bilişi ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiye benzer şekilde, bu çalışmada üst biliş ile problem kurma performansları arasında da pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya koyulmuştur. Yıldız (2014) matematik öğretmeni adayları üzerinde yaptığı araştırmada, problem kurma çalışmalarının üst biliş farkındalık seviyelerini anlamlı ölçüde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Alan (2017) ise problem genişletme etkinliklerinin ilkökul öğrencilerinin üst bilişlerine etkisini incelemiştir. Problemin çözümünün ardından yeni bir probleme geçilmeden, çözülen probleme farklı sorular eklenip düzenlenerek ana problemin genişletilmesi anlamına gelen problem genişletme, bir yönüyle problem kurmaya benzeyen bir eylemdir. Elde edilen sonuçlara göre problem genişletme etkinlikleri, öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerinde artış sağlamaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmanın sonuçları literatürle benzerlik göstermektedir. Buna ek olarak literatürde ulaşılan çalışmalarda problem kurmanın üst biliş üzerindeki etkisinin incelendiği görülmektedir. Ancak bu çalışma kapsamında üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki nedensel ilişki iki yönden de incelenerek, üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

## **Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik dersinin aracılık rolüne ilişkin tartışma.**

Üst bilişle ilgili yapılan birçok araştırmada üst bilişin matematik dersiyle geliştirilebileceğine yönelik bulgular yer almaktadır (Kramarski, & Mevarech, 2003). Memiş ve Arıcan (2013) matematik başarısının üst bilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Pehlivan (2012), üst biliş stratejileri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını ve matematik dersine karşı olumlu tutumlarını artırdığını belirtmektedir. Kaplan ve Duran (2015) ise farklı akademik başarı düzeylerine sahip ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma sürecinde üst biliş stratejileri kullanma düzeylerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda orta ve yüksek akademik başarı düzeyine sahip öğrencilerin üst bilişe ilişkin görüşlerinin, düşük akademik başarı düzeyine sahip öğrenci görüşlerine göre daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda üst biliş becerileri yüksek öğrencilerin, diğerlerine göre daha stratejik olduğu ve akademik başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Ormrod, 2003).

Literatür kapsamında problem kurma ile matematik dersi akademik başarısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ele alındığında Özgen vd. (2017) öğrencilerin problem kurma puanlarının, genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Bunar (2011) matematik ders notu yüksek olan öğrencilerin diğerlerine göre problem kurma ve çözme başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmanın bulgularında öğrencilerin haftalık matematik çalışma saatlerinin, problem kurma performansı üzerinde önemli bir faktör olduğunu belirleyip, matematik çalışmaya daha fazla zaman ayıranların problem kurma başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Problem kurmaya ilişkin yapılan diğer birçok çalışmada da genel akademik başarısı ile matematik dersi başarısı yüksek öğrencilerin, problem kurma performanslarının da yüksek olduğu saptanmıştır ( Özgen vd., 2017).

Bu çalışmada literatürdeki diğer çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde öğrencilerin matematik dersi başarısı ile hem üst biliş ve hem de problem kurma performansı arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Çalışma kapsamında literatürdeki ilgili çalışmalardan farklı olarak daha ayrıntılı bir inceleme yapılarak öğrencilerin üst bilişlerinin problem kurma performansları üzerindeki etkisinde matematik dersi başarısının tam aracı rolü oynadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda matematik dersi başarısı olmadan üst bilişin problem kurma performansı üzerinde doğrudan etkisinin anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin problem kurma performansının gelişiminde sadece üst bilişsel gelişimin yeterli olmadığı, matematik dersi başarısı ve üst bilişin birlikte ele alınması sonucunda öğrencilerin

problem kurma performanslarının artırılabilceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda matematik dersleri kapsamında öğrencilerin üst bilişlerini harekete geçirici etkinliklerin düzenlenmesinin, öğrencilerin hem matematik dersi başarısının hem de problem kurma performansının artırılmasında etkili olabileceği belirlenmiştir. Yıldız ve Güven (2016) matematik öğretmenlerinin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üst bilişlerini harekete geçirmeye yönelik davranışlarını inceleyen bir çalışmada bulunmuştur. Ancak araştırmanın sonuçlarında, Polya'nın problem çözme adımlarından problem kurma adımında öğretmenlerin tamamının, öğrencilerinin üst bilişlerini harekete geçirmek için hiçbir girişimde bulunmadığı belirlenmiştir. Öztürk, Özgöl ve Akkan (2017) ise ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ortaokul öğrencileri için üst bilişsel öz-düzenleme öğretimine yönelik görüşlerini ve tasarladığı etkinlikleri incelemiştir. Öğretmen adaylarının çoğu, matematik dersi kapsamında öz-düzenleme öğretiminin ortaokul öğrencileri için gerekli ve önemli olduğunu belirtirken, bir kısmı bu öğretimin dezavantajlarının bulunduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının tasarladığı etkinlikler incelendiğinde ise genel olarak öz-düzenleme becerilerine ve öğretimine odaklandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

### **Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersinin aracılık rolüne ilişkin tartışma.**

Literatür kapsamında üst biliş ile Türkçe dersi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ele alındığında Yıldız (2015) öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerinin TEOG sınavındaki Türkçe bölümü puanlarını doğrudan etkilediğini belirlemiştir. Literatürde farklı alanlarda yapılan çalışmalarda da biliş üstü farkındalık ile başarı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (Alcı, & Yüksel, 2012). Problem kurma performansı ile Türkçe dersi arasındaki ilişkinin ise problemin “dil ve anlatımsal” özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Problem kurma performansı düşük öğrencilerin, kurdukları problem cümlesinde Türkçe dilini iyi kullanamadıkları belirlenmiştir (Arıkan, & Ünal, 2013). Bu bağlamda öğrencilerin problem kurma sürecinde düşüncelerini, yazma eylemine dönüştürmeleri ve anlamlı cümleler oluşturabilmeleri için Türkçe dersi akademik başarısı önem taşımaktadır.

Bu çalışmada literatürdeki ilgili çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde, öğrencilerin Türkçe dersi başarısı ile üst biliş ve problem kurma performansı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersi başarısının tam aracı rolü oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle öğrencilerin problem kurma performanslarının geliştirilmesi için Türkçe derslerindeki başarılarının artırılmasının yanı sıra ders kapsamında üst bilişsel faaliyetlere yer verilmesi

önem taşımaktadır. Özellikle problem kurma performansında “dil” ölçütünün sağlanması problemin niteliğini ortaya koyan önemli unsurlardandır (Silver, & Cai, 1996). Bu ölçütün sağlanmasının, öğrencilerin Türkçe dersindeki başarısı ile mümkün olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda kitap okumanın da bireyin dil kullanım yeteneğini artıran ve daha derin düşünmesini sağlayan bir araç olduğu belirtilmektedir (Odabaş, Odabaş, & Polat, 2008). Akçamete (1990) ise kitap okumanın, bireyin kendini daha iyi ve doğru ifade edebilmesini sağlayan; soyut düşüncelerini, zihinsel ve motor becerilerini geliştiren bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca farklı problem kurma durumlarında problem oluşturulması için öğrencilere verilenler ve istenenler çeşitlilik göstermektedir. Öğrencilerin soruda verilen ve istenenleri anlaması, problem kurma performansını belirleyen bir ön basamak olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle öğrencilerin okuduğunu anlama ve yazma eylemlerinin gelişimi önem taşımaktadır. Ateş (2008) ortaokul öğrencilerinin okuduğunu anlama ve yazma eylemlerinde Türkçe dersi başarısının olumlu etkide bulunduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda Irwin (1991), okuduğunu anlama süreçlerinin boyutlarından birinin “üst biliş anlama süreci” olduğu belirtilmektedir (Akt. Gelen, 2003, 62–63). Çakıroğlu (2007) ise, üst bilişsel strateji öğretiminin öğrencilerin okuduğuna anlama, erişim düzeylerini artırmada ve üst bilişsel okuduğunu anlama beceri düzeylerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda Türkçe derslerinde üst bilişsel faaliyetlere yer verilmesi sonucunda hem Türkçe dersi başarısının hem de problem kurma performansının olumlu etkileneceği anlaşılmaktadır.

### **Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe derslerinin seri aracılık rolüne ilişkin tartışma.**

Üst bilişin problem kurma üzerindeki etkisinde sırasıyla matematik ve Türkçe derslerinin birlikte seri aracılık rolünün bulunduğu ve bu aracı modelde matematik dersinin Türkçe dersini etkilediği belirlenmiştir. Aynı zamanda bu modelde üst bilişin, iki dersin başarısının seri aracılık rolü ile problem kurma performansı üzerindeki dolaylı etkisinin, derslerin ayrı ayrı aracılık rolleriyle oluşan dolaylı etkisinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda üst bilişsel faaliyetlerle gerçekleştirilen matematik dersindeki öğrenci başarısının, problem kurma performansı üzerindeki etkisinde Türkçe dersinin önemi ortaya çıkmaktadır. Ilgın ve Arslan (2012) Türkçe dersinde metinlerle problem çözme öğretiminin, öğrencilerin problem çözme başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Belirlenen seri aracı modeli dikkate alındığında benzer şekilde matematik dersi ile Türkçe dersi kapsamında problem kurma üzerine disiplinler arası çalışmalar yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda üst bilişsel faaliyetlerle gerçekleştirilen matematik dersindeki

problem kurma etkinliklerinin, Türkçe dersi kapsamında anlatım ve ifade gücünü inceleyen etkinliklerle ele alınmasının, öğrencinin problem kurma performanslarını büyük ölçüde etkileyeceği düşünülmektedir.

### **Problem kurma performansının üst biliş üzerindeki etkisinde matematik ve Türkçe derslerinin aracılık rolüne ilişkin tartışma (Alternatif model).**

Çalışma kapsamında ortaya koyulan alternatif modelde problem kurma performansının üst biliş üzerindeki etkisinde matematik dersi başarısının tam aracı olduğu bulgulanmıştır. Farklı bir anlatımla problem kurma performansının öğrencilerin üst bilişleri üzerinde etkili olması için matematik dersi başarısı ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda matematik dersi kapsamında problem kurma çalışmalarıyla sağlanacak başarının öğrencilerin üst bilişlerini de etkileyebileceği söylenebilir. Ancak English (2001) ile Dede ve Yaman (2005), ders işleme sürecinde problem kurma faaliyetlerinin, problem çözme faaliyetlerine kıyasla daha az kullanıldığını belirtmektedir. Yıldız ve Güven (2016) öğretmenlerin problem kurma etkinliklerinin gereksiz olduğunu düşünüp araştırma sürecinde problem kurma etkinliklerine yer vermedikleri tespit edilmiştir. Matematik ders kitaplarında problem kurma etkinliklerine yönelik etkinlikler incelendiğinde ise tüm kitaplarda problem kurma etkinliklerinin az sayıda ve sınırlı çeşitlilikte olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, alt öğrenme alanları dikkate alındığında kitaplardaki problem kurma etkinliklerinin dengeli bir dağılım göstermediği belirlenmiştir. Öğrenme alanlarının tamamını kapsayan ve tüm problem kurma durumlarını içeren bir ders kitabının bulunmadığı tespit edilmiştir (Çimen, & Yıldız, 2017). Işık (2010) da benzer şekilde matematik ders kitapları kapsamında problem kurma etkinliklerinin henüz istenilen yaygınlığa ulaşamadığını saptamıştır. MEB Matematik öğretim programı (2018) incelendiğinde ise problem kurmaya ilişkin kazanımların ortaokul kademesinde oldukça az sayıda olduğu görülmektedir.

### **Öneriler**

- Çalışmada öğrencilerin problem kurma performansında sadece üst bilişsel gelişimin yeterli olmadığı, matematik dersi başarısı ve üst bilişin birlikte ele alınması sonucunda öğrencilerin problem kurma performanslarının artırılacağı belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle matematik dersi kapsamında öğrencilerin üst bilişlerinin geliştirilmesi sonucunda, öğrencilerin hem matematik dersi başarısının hem de problem kurma performansının artırılacağı söylenebilir. Bu nedenle ders içi etkinliklerin tasarlanmasında, belirlenen aracı etkinin dikkate alınması ve bu konuda matematik öğretmenlerine farkındalık oluşturulması önerilmektedir.

- Üst bilişin, problem kurma performansı üzerindeki etkisinde öğrencilerin Türkçe dersi başarısının tam aracı rolü oynadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda Türkçe derslerinde özellikle metni anlamaya ve yazmaya ilişkin kazanımlarda, öğrencilerin üst bilişlerini harekete geçirici faaliyetlere yer verilmesi önerilmektedir. Böylelikle öğrencilerin üst bilişleri Türkçe dersi akademik başarılarıyla beraber problem kurma performansları üzerinde de etkili olacaktır.
- Üst bilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde en büyük aracılık rolü sırasıyla matematik ve Türkçe derslerindeki başarıların birlikte ele alınmasıyla oluşmaktadır. Bu doğrultuda matematik dersi öğretim programı ile Türkçe dersi öğretim programına, problem kurmaya ilişkin eş zamanlı disiplinler arası kazanım ve etkinliklerin eklenmesi önerilmektedir. Öğrencilerin matematik dersi kapsamında üst bilişsel faaliyetlerle gerçekleştirdiği problem kurma çalışmalarının, Türkçe dersi kapsamında da dil ve anlatım yönüyle incelenmesi tavsiye edilmektedir.
- Türkçe ve matematik derslerinde eş zamanlı etkinliklerin tasarlanması, özellikle problem kurmaya yönelik faaliyetlerde iki ders arasında etkileşim oluşturulması için Türkçe ve matematik dersi zümre toplantılarının ortak olarak yapılması önerilmektedir. Bu bağlamda belirli aralıklarla yapılacak ortak zümre toplantılarında öğretmenlerin disiplinler arası etkinlikler tasarlayarak kolektif çalışabileceği düşünülmektedir.
- Problem kurma performansında öğrencilerin dil kullanım becerisi önem taşımaktadır. Literatür kapsamında kitap okumanın dil kullanım becerisini artırdığı, soyut düşünme ve kendini iyi ifade etme yeteneğinde önemli bir araç olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda Türkçe ve matematik derslerinde öğrencilere kitap okuma hedefleri verilerek bu becerilerin gelişimi sağlanabilir. Özellikle matematik derslerinde öğrencilere matematik temalı roman, hikaye vb. eserler önerilebilir.
- Konuya ilişkin yapılacak olan akademik çalışmalarda, üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişki üzerinde, problem çözme becerisinin de aracılık rolü incelenebilir.
- Literatür kapsamında üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça az sayıda çalışma yer almaktadır. Bu ilişki daha farklı değişkenlerle de incelenerek aracı ve düzenleyici modeller ortaya koyulabilir.



## KAYNAKÇA

- Abu-Elwan, R. (1999). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*, 25(1), 56-69.
- Adair, J. (2000). *Karar verme ve problem çözüme*. Ankara: Gazi.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözüme becerisi ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No:190950)
- Akay, H., Soybaş, D., & Argün Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129146.
- Akçam, S. (2012). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilişüstü farkındalık düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 330208)
- Akçamete, G. (1990). Okuma akıcılığı ve anlama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 23(2), 435-440.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü., & Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 41- 55.
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve üst biliş kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *International Periodical For The Languages Literature and History of Turkish or Turkic*, 6(4), 353-365.
- Aktaş, Y. (2002). *Okulöncesi dönemde matematik eğitimi*. Adana: Nobel.
- Alan, S. (2017). *Problem genişletme etkinliklerinin problem çözüme ve üst bilişe etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 481333)

- Albayrak, M., İpek, A. S., & Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi*, 8(2), 1-11.
- Alcı, B., & Yüksel, G. (2012). An examination into self-efficacy, metacognition and academic performance of pre-service elt students: prediction and difference. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(1), 143165.
- Alexander, J. M., Carr, M., & Schwanenflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research, *Developmental Review*, 15, 1–37.
- Altındağ, M. (2008). *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi öğrencilerinin yürütücü biliş becerileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 235750)
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa.
- Altun, M. (2007). *Ortaöğretimde matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5-8. Sınıf) matematik öğretimi* (10. baskı). Bursa: Aktüel
- Arıkan E. E., & Ünal H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 113038)
- Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9, 137-175.
- Ateş M. (2008). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeyleri ile türkçe dersine karşı tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişki. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 235252)
- Australian Education Council, Curriculum Corporation (Australia). (1991). *A national statement on mathematics for Australian schools: A joint project of the states, territories and the Commonwealth of Australia / initiated by the Australian Education Council*. Carlton, Vic: Curriculum Corporation for the Australian Education Council.

- Aydoğdu İskenderoğlu, T., & Guneş, G. (2016). Pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 46-65.
- Aydurmuş, L. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye sürecinde kullandığı üst biliş becerilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 344467)
- Bağçeci, B., & Kinay, İ. (2013). Öğretmenlerin problem çözmeye becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 335-347.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. sınıflar için*. Ankara: Pegema.
- Berkant, H. G., & Eren, İ. (2013). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözmeye becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies International Journal of Social Science*, 6(3), 1021-1041.
- Biber, A. Ç., & Tuna, A. (2016). Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler konusunda kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 270-298.
- Brown, A. L. (1978). *Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition*. *Advances in Instructional Psychology*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown A. L. (1987). F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Ed.), *Metacognition, motivation, and understanding*, hillsdale lawrence erlbaum associates (pp .65-116), New Jersey.
- Brown, A. L. (1980). R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), In *theoretical issues in reading comprehension* (pp. 458-482). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). J.H. Flavell and E.M. Markman (Eds.), In *handbook of child psychology: cognitive development* (4th ed., pp. 78-166). New York: Wiley.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözmeye becerileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 296368)

- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J. (2003). Singaporean Students' Mathematical Thinking in Problem Solving and Problem Posing: An Exploratory Study. *International Journal Mathematics Education Science Technology*, 34(5).
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Effect of a problem posing based problem solving instruction on understanding problem. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Carr, M., Alexander, J., & Folds-Bennett, T. (1994). Metacognition and mathematics strategy use. *Applied Cognitive Psychology*, 8, 583-595.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing process. *ZDM- The International Journal on Mathematics Education*, 37(3), 149-158.
- Coffey, H. (2009). *The relationship between metacognition and writing in sixth grade mathematics* (Doctoral Dissertation). (UMI No: 3356427).
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243-270.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal Mathematics Teacher Education*, 11, 395-415.
- Crick, F. (2000). *Şaşırtan varsayım* (S. Say, çev.). Ankara: TÜBİTAK.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üst bilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama başarısı düşük öğrencilerde erişimi artırımına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 207171)
- Çelik, A., & Yetkin Özdemir, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısız akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 1-11.
- Çetinkaya, A., & Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200.

- Çıldır, S. & Sezen, N. (2011). A study on the evaluation of problem posing skills in terms of academic success. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2494-2499.
- Çimen, E. E., & Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(30), 378-407.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18, 41-56.
- Demir Gülşen, M. (2000). *A model to investigate probability and mathematics achievement in terms of cognitive, metacognitive affective variables* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 95378)
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim sözlüğü*. Ankara: Pegem A.
- Deniz, T. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üst biliş becerileri, matematik özyeterlikleri ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 470230)
- Department for Education [DfE]. (2014). *National curriculum in england. mathematics programmes of study*. Online: [www.gov.uk/](http://www.gov.uk/)
- Derigöl, Y. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile problem kurma özyeterlik inançlarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, DOI: 10.16949/turkbilmat.336386.
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysee, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 435-449.
- Doğanay, A., & Kara, Z. (1995). Düşünmenin boyutları: Program ve öğretim için bir model. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(11), 27.
- Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58(5), 270.
- Dursun, Y., & Kocagöz, E. (2010). Yapısal eşitlik modellemesi ve regresyon: Karşılaştırmalı bir analiz. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (35), 1-17.
- Düzakın, S. (2004). *Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 145125)

- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106. Retrieved from [https://www.jstor.org/stable/749719?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/749719?seq=1#page_scan_tab_contents)
- English, L. D. (2001). *Problem posing research: Answered and unanswered questions. Proceedings of the annual meeting of the North American chapter of the international group for the psychology of mathematics education*. Snowbird:Utah.
- Ergün, H., Gürel, Z., & Çorlu, M. A. (2011). Problem tasarlama performansının değerlendirilmesinde kullanılabilir bir rubriğin geliştirilmesine ilişkin bir araştırma, *Milli Eğitim*, (191), 39-55.
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I: Temel kavramlar ve işlemler* (1. baskı.). Ankara: Pegem Akademi.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Foong, P. Y. A. (1990). *Metacognitive-heuristic approach to mathematical problem solving*. Doctoral dissertation, Monash University, Australia.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (Seventh Edition). New York: McGraw-Hill Companies.
- Gail, M. (1996, June). *Problem solving about problem solving: Framing a research agenda*. Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference, Minnesota, USA.
- Gama, C. A. (2004). *Integrating metacognition instruction in interactive learning environments* (Doctoral Dissertation).University of Sussex.
- Gander, M. J, Gardiner H. W (1998). *Çocuk ve Ergen Gelişimi* (B. Onur, çev.). Ankara: İmge.
- Gayef, A. (2013). *Doktora öğrencilerinin motivasyonel oryantasyonları ile metabilşsel adaptasyonları arasındaki ilişki ve akademik başarıları* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No:329123)
- Gelen, İ. (2003). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin Türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 125716)

- Ghasempour, A. Z., Bakar, M. N., & Jahanshahloo, G. Z. (2013a). Mathematical problem posing and metacognition: A theoretical framework. *International Journal of Pedagogical Innovations*, 1(2), 63-68.
- Ghasempour, A. Z., Bakar, M. N., & Jahanshahloo, G. Z. (2013b). Innovation in teaching and learning through problem posing tasks and metacognitive strategies. *International Journal of Pedagogical Innovations*, 1(1), 53-62.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 94(2), 78- 85.
- Grouws, D. A. (1996). D. Zhang, T. Sawada and J. P. Becker (Ed.), In, Proceedings of the China-Japan-U.S. Seminar on Mathematical Education (pp. 70-94). Carbondale, IL: Board of Trustees of Southern Illinois University.
- Grundmeier, T. A. (2003). *The effects of providing mathematical problem -posing experiences for K--8 pre-service teachers: Investigating teachers' beliefs and characteristics of posed problems.* Doctoral Dissertations. <https://scholars.unh.edu/dissertation/127> adresinden alınmıştır.
- Gürbüz, S. (2019). *Sosyal bilimlerde aracı, düzenleyici ve durumsal etki analizleri.* Ankara: Seçkin.
- Hargrove, R. A., & Nietfeld, J. L. (2014). The impact of metacognitive instruction on creative problem solving. *The Journal of Experimental Education*, 82, 1-28.
- Hayes, A. F. (2009). Beyond Baron and Kenny: Statistical mediation analysis in the new millennium. *Communication Monographs*, 76(4), 408-420.
- İlgin, H., & Arslan, D. (2012). Türkçe dersinde metinlerle problem çözme öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(2), 157-176.
- İşık, C., & Kar, T. (2012a). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 190-214.
- İşık, C., & Kar, T. (2012b). Matematik Dersinde Problem Kurmaya Yönelik Öğretmen Görüşleri Üzerine Nitel Bir Çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 194, 199-215.
- İşık, C., & Kar, T. (2012c). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.

- Işık, C., & Kar, T. (2012d). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde bölmeye yönelik kurdukları problemlerde hata analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2289-2309.
- Işık, C., & Kar, T. (2012e). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *Elementer Education Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C., Işık, A., & Kar, T. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 39-49.
- Işık, Ö. (2010). *İlköğretim 4., 5. ve 6. Sınıf matematik ders kitaplarının problem kurma etkinliği bakımından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No:263605)
- Jager, B., Jansen, M., & Reezigt, G. (2005). The development of metacognition in primary school learning environments. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 179196.
- Kalaycı, Y. (2014). *İlkokul-ortaokul matematik ders ve öğrenci çalışma kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin incelenmesi ve problem kurmaya yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 366524).
- Kanık, E. A., Orekici Temel, G., & Ersöz Kaya, İ. (2010). Fleiss Kappa ve Krippendorff Alpha uyum katsayılarının örneklem genişliği, değerlendirici sayısı ve kullanılan ölçeğin kategori sayısından etkilenme durumları üzerine bir benzetim çalışması. *Türkiye Klinikleri J Biostat*, 2(2), 74-81.
- Kaplan, A., & Duran, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma sürecinde üst bilişsel farkındalık düzeylerinin karşılaştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 417-445.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi örneği* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 366543).
- Kar, T., & Işık, C. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama işleminde problem kurmayı kullanmaya ilişkin görüşleri. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(1), 27-46.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi* (30. baskı). Ankara: Nobel.



- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *Elementary Education Online*, 2(2), 2-9.
- Karnaina, T., Bakara, M. N., Siamakania, S. Y. M., Mohammadikiaa, H., & Candrab, M. (2014). Exploring the metacognitive skills of secondary school students' use during problem posing. *Jurnal Teknologi Social Sciences*, 67(1), 27-32.
- Klausmeier, H. J. (1985). *Educational psychology*. (5. Baskı). New York: Harper and Row.
- Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim matematik dersi (1-5 sınıflar) öğretim programında yer alan problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.
- Kılıç, Ç. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarındaki problem kurma nedenlerinin araştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 347-356.
- Kılıç, Ç. (2013a). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.
- Kılıç, Ç. (2013b). İlköğretim öğrencilerinin doğal sayılarla dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 256-274.
- Kılıç, Ç. (2014). Sınıf öğretmenlerinin problem kurmayı algılayış biçimlerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 203-214.
- Kılıç, Ç., & İncikabı, L. (2013). Öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz-yeterlik inançlarının belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (35), 223-234.
- Kontos, S. (1983). Adult-child interaction and the origins of metacognition. *Journal of Educational Research*, 77(1), 43-54.
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: the effect of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40, 281-310.
- Kreutzer, M. A., Leonard, C., & Flavell, J. H. (1975). An interview study of children's knowledge about memory. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 40, 1-60.

- Krippendorff, K. (1995). On the reliability of unitizing continuous data. *Sociological Methodology*, 25, 47-76.
- Kubiszyn, T., & Borich, G. D. (2013). *Educational testing and measurement: Classroom application and practice* (10th ed.). Hoboken, NJ: John & Sons, Inc.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D., & Karakaya, İ. (2009). *Öğrenci başarısının belirlenmesi: performansa ve portfolyaya dayalı durum belirleme* (2. Baskı). Ankara: Pegem A.
- Landis, J. R., & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Leung, S. S. (1993). *The relation of mathematical knowledge and creative things to the mathematical problems posing of prospective elementary school teachers on tasks differing in numerical information content* (Doctoral dissertation). University of Pittsburg.
- Lin, P. J. (2004). Supporting teachers on designing problem-posing tasks as a tool of assessment to understand students' mathematical learning. In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.*(, pp. 257-264). Norway: Bergen.
- Lowrie, T. (1999). Posing problems and solving problems, *APMC*, 4(4), 28- 31.
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: the influence of teacher intervention on the type of problems children pose, *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 87-98.
- MacKinnon, D. P., Lockwood C. M., & Williams, J. (2004). Confidence limits for the indirect effect: Distribution of the product and resampling methods. *Multivariate Behavioral Research*, 39(1), 99-128.
- Magiera, M. T. (2008). *Metacognition in solving complex problems: A case study of situations and circumstances that prompt metacognitive behaviours* (Doctoral Dissertation). (UMI No: 3351029).
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mazzoni, G. F., & Nelson, T. O. (1998). *Metacognition and cognitive neuropsychology: monitoring and control processes*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Memiş, A., & Arıcan, H. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üst biliş düzeylerinin cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences, 1*, 76-93.
- Metcalf, J. (1996). E.L. Bjork & R.A. Bjork (Eds.), *In memory: Handbook of perception and cognition*. New York: Academic Press.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. [https://www.nctm.org/members-only/?rurl=%2fStandards-and-Positions%2fMore-NCTM-Standards%2fCurriculum-and-Evaluation-Standards-\(1989\)%2f](https://www.nctm.org/members-only/?rurl=%2fStandards-and-Positions%2fMore-NCTM-Standards%2fCurriculum-and-Evaluation-Standards-(1989)%2f) adresinden edinilmiştir.
- NCTM. (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. <https://www.nctm.org/store/Products/Professional-Standards-for-Teaching-Mathematics/> adresinden edinilmiştir.
- NCTM. (2000). *Principals and Standards for School Mathematics*. [https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards and Positions/PSSM ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Nichol, G., Cohen, R., Meyers, A., & Schleser, R. (1982). Generalization of selfinstruction training. *Journal of Applied Developmental Psychology, 3*, 205-215.
- Nixon-Ponder, S. (2001). Using problem-posing dialogue in adult literacy education. Retrieved September 1, 2018 from <http://literacy.kent.edu/Oasis/Pubs/0300-8.htm>
- Odabaş, H., Odabaş, Y., & Polat, C. (2008). Üniversite öğrencilerinin okuma alışkanlığı: Ankara Üniversitesi örneği. *Bilgi Dünyası, 9*(2), 431-465.
- Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2015). *Database PISA 2006*. [http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015\\_UlusalRapor.pdf](http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Ormrod, J. E. (2003). *Educational psychology*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- 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), 218-243.

- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üst biliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 207154).
- Öztürk, M., & Kaplan, A. (2018). Cognitive analysis of constructing algebraic proof processes: A mixed method research. *Education and Science*, 44(197), 25-64.
- Öztürk, M., Akkan, Y., ve Kaplan, A. (2018). 6-8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken sergiledikleri üst bilişsel beceriler: Gümüşhane örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(2), 446-469.
- Öztürk, M , Özgöl, M , Akkan, Y . (2018). Ortaokul öğrencilerine üst bilişsel öz-düzenleme öğretimine yönelik karşılaştırmalı durum çalışması: Matematik öğretmeni adaylarının görüşleri ve tasarladığı etkinlikler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 54-84.
- Pehlivan, F. (2012). İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 323623)
- Pelczer, I., & Rodriguez, F. G. (2010). Creativity assessment in school settings through problem posing tasks, *Mont. Math. Ent*, 8(1), 383-398.
- Philips, D. C., & Soltis, J. F. (2004). *Öğrenme: perspektifler* (S. Durmuş, çev.). Ankara: Nobel.
- Piaget, J. (1976). *The psychology and intelligence in children*. New York: International Universities.
- Pilten, G., & Pilten, P. (2016). Matematiksel yazma etkinliklerinin 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma becerilerine etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 209-226.
- Polya, G. (1990). *How to solve it?*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Ponnusamy, R. (2002). The impact of metacognition and problem solving strategies among low-achievers in history. *Jurnal Ipba*, 3(3), 133-142.
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879-891.

- Schneider, W., & K. Lockl (2002). T. Perfect, B. Schwartz (Eds.). *In applied metacognition*. West Nyack, NY, USA: Cambridge University Pres.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schneider, W., & Lockl K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. In: T. Perfect, B. Schwartz (eds.). *Applied metacognition*. West Nyack, USA, NY: Cambridge University.
- Selçuk, Z., Kayılı, H., & Okut, L. (2003). *Çoklu Zeka Uygulamaları* (2. Baskı). Ankara: Nobel.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya* (18. Baskı), Ankara: Pegem.
- Sharp, J., & Adams, B. (2002). Children's constructions of knowledge for fraction division after solving realistic problems. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 333-347.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28. Retrieved from [https://www.jstor.org/stable/40248099?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/40248099?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Silver, E. A. (2004). Posing And Solving Problems in Open-Ended Investigations: Authentic Tasks With Grade 1 Children. *Association for Research in Education*.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521–539.
- Sobel, M. E. (1982). Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. *Sociological Methodology*, 13, 290-312.
- Souviney, R. J. (1989). *Learning to teach mathematics*. Princeton N.C.: Merrill.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). P. Clarkson (Ed.), *In Technology in Mathematics Education* (pp. 518–525), Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problemposing. *Australian Mathematics Teacher*, 2, 32-40.
- Şen, H. Ş. (2003). *Biliş ötesi stratejilerin ilköğretim okulu beşinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeylerine etkisi*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 133903).

- Şengül Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(2), 17-39.
- Tekin Sitrava, R., & Işık, A. (2018a). Sınıf öğretmeni adaylarının kavrama ve seçmeye dayalı problem kurma durumlarında kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 767-781.
- Tekin Sitrava, R., & Işık, A. (2018b). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 919-947.
- Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- Tertemiz, N. I., & Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 12(3), 713-729.
- Tüfekçi, N., & Tüfekçi, Ö. K. (2006). Bankacılık sektöründe farklı olma üstünlüğünün ve müşteri sadakatinin yarattığı değer: Isparta ilinde bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(4), 170-183.
- Türk Dil Kurumu. (2018). [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&kelime=PROBLEM](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=PROBLEM) adresinden alınmıştır.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017), 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Tüysüz, C. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üst biliş düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 157-166.
- Ünlü, M., & Sarpkaya Aktaş, G. (2017). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ifade ve denklemlere yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 16-187.
- Van De Walle J. A. (1994). *Elementary school mathematics*. Longman: Virginia Commonwealth University.
- Veenman, M. V. J., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: age and task differences, *Learning and Individual Differences*, 15, 159–176.

- Whitebread, D., & Coltman, P. (2010). Aspects of pedagogy supporting metacognition and self-regulation in mathematical learning of young children: Evidence from an observational study. *Mathematics Education*, 42(2), 163-178.
- Woolfolk, A. E. (1980). *Educational psychology*. USA: Allyn Bacon.
- Yalçın, B., Tetik, S., & Açıkgöz, A. (2010). Yükseköğretim öğrencilerinin problem çözme becerisi algıları ile kontrol odağı düzeylerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 19-27.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldız, A., & Güven, B. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üst bilişlerini harekete geçirmeye yönelik davranışları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 575-598.
- Yıldız, D. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalık ve akademik öz yeterlik düzeyleri, motivasyonel inançları ve TEOG sınavı Türkçe puanları: Bir yapısal eşitlik modeli denemesi. *Tarih Okulu Dergisi*, (23), 41-61.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Tatar, N., & Ergin, Ö. (2009). İlköğretim öğrencileri için geliştirilen biliş üstü ölçeği'nin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(3), 1573-1604.
- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 381746).
- Yılmaz, V., & İlhan Dalbudak, Z. (2018). Aracı değişken etkisinin incelenmesi: yüksek hızlı tren işletmeciliği üzerine bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(2), 517-534.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, biliş ötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 144332)
- Zehir, K. (2013). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 350071).

Zhao, N., Teng, X., Li, W., Li, Y., Wang, S., Wen, H., & Yi, M. (2019). A path model for metacognition and its relation to problem-solving strategies and achievement for different task. *ZDM Mathematics Education*, 23, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01067-3>





## **EKLER**





3-) Cözölmek istendiğinde aşığıdaki işlemleri yapmayı gerektirecek bir problem kurunuz.

a.  $50:2 + 15$

b.  $(150-70) \times 4$

4-) a. Aşığıdaki hikâye durumunda verilen tüm bilgileri kullanarak sonucu "65 kişi" olacak biçimde bir problem kurunuz

"A sınıfında 40 kişi vardır, B sınıfındaki kişi sayısı ise A sınıfından 15 kişi daha azdır."

b. Aşığıdaki hikâye durumunda verilen tüm bilgileri kullanarak sonucu "22 TL" olacak biçimde bir problem kurunuz.

"Manavda mandalınanın kilosu 2 TL, kiviinin kilosu 5 TL'dir"

.5-)a Doğal sayılarla ilgili bir problem kuralım.

b. Sana göre orijinal bir matematik problemi kural mısın?

## Ek 2: Problem Kurma Testinin Değerlendirme Rubriği

1-) Değerlendirmede ilk olarak aşağıdaki tabloyu dikkate alınız. Verilen cevaplar problem niteliğindeyse 2. tabloda verilen ölçütlere göre puanlandırma yapınız.

Boş	Problem Değil	Problem
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alıştırma türünde soru</li> <li>İşlemsel ifade</li> <li>Soru cümlesi değil</li> </ul>	
0 puan	0 puan	(...)

2-) Eğer problem ise;

BOYUTLAR	ÖLÇÜTLER	Katsayı	Puan
DİL	<b>Problemin Anlaşılabilirliği</b>	-	
	0: Problem metni açık ve anlaşılır değil. 1: Problem metni kısmen anlaşılır. (ifadeler ve şekil özensiz) 2: Problem metni açık ve anlaşılır.		
	<b>Matematiksellik</b>	-	
	0: Matematik dilini doğru kullanamamış (şekilden metne aktarım, kavram ve birimlerin doğru kullanımı, sembol ve gösterim..) 1: Matematik dilini bazı kısımlarda eksik ve yanlış kullanmış. 2: Matematik dilini doğru kullanmış.		
	<b>Soruda verilen bilgi ve talimatlara uygunluk</b>	2	
	0: Verilen bilgi ve talimatların dışına çıkmış 1: Verilen bilgilere uymuş ancak talimatların dışına çıkmış 1: Verilen bilgilerin dışına çıkmış ancak talimatlara uymuş 2: Verilen bilgilere uymuş ancak talimatların birkaçına uymuş (bazısına uymamış) 2: Verilen talimatlara uymuş ancak bilgilerin birkaçına uymuş (bazısına uymamış) 3: Verilen bilgi ve talimatlara uymuş		
PROBLEMİN KOMPLEKSİĞİ	<b>Problemin Yapısı</b>	-	
	0: işlem sayısı net değil 1: 1 işlemli 2: 2 işlemli 3: 3 işlemli 4: 4 ve üzeri işlemli		
	<b>Orjinallik</b>	-	
	1: Basit düzeyde problem 2: Normal problem 3: Orjinal problem		
ÇÖZÜLEBİLİRLİK	<b>Verilerin Niteliği ve Çözülebilirlik</b>	-	
	0: Problemdaki bilgiler ve veriler problemin çözümü için yeterli değil. 1: Problem çözülebilir ancak sonuç anlamlı değil. 2: Problem çözülebilir ancak veriler eksik. 3: Problem çözülebilir veriler tam ve uygun		

### Ek 3: Biliş Üstü Ölçeği

Sevgili Öğrenciler;

Bu ankettin birinci bölümünde size ait bilgiler istenmektedir. Size uygun olan seçeneğin yanındaki paranteze **çarpı (X)** işareti koyunuz. İkinci bölümde ise her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve maddede geçeni ne kadar sıklıkta yaptığınızı belirtiniz. Sizden istenen sizin için en uygun seçeneğin altına çarpı (X) işareti KOYMANIZDIR. Bu anket sınav değildir ve ders notunuza yansıtılmayacaktır.

Lütfen her ifadeye **TEK** yanıt veriniz ve kesinlikle **BOŞ** bırakmayınız. En uygun yanıtları vereceğinizi ümit eder katkılarınız için teşekkür ederim.

Kübra ADA

#### 1. BÖLÜM

Matematik Dersi Karne Puanı: .....

Türkçe Dersi Karne Puanı: .....

#### 2. BÖLÜM

BİLİŞ ÜSTÜ ÖLÇEĞİ		Hiç	Bazen	Sık sık	Her zaman
1	Bir soruyu cevaplarken, nasıl yaptığımı kontrol ederim.	( )	( )	( )	( )
2	Soruları cevaplarken doğru yapıp yapmadığımı kontrol ederim.	( )	( )	( )	( )
3	Kafamdaki bilgileri kolay hatırlayabileceğim bir şekilde düzenlerim.	( )	( )	( )	( )
4	Öğretmenin benden ne öğrenmemi beklediğini bilirim.	( )	( )	( )	( )
5	Bir konuyu anlayıp anlamadığımı bilirim.	( )	( )	( )	( )
6	Sınavlarda soruları cevaplamak için gerekli olan süreyi bilir ve kendimi ona göre ayarlarım.	( )	( )	( )	( )
7	Ders çalışırken hangi stratejileri kullandığımı bilirim.	( )	( )	( )	( )
8	Hangi düşünme biçimini, ne zaman kullanacağımı bilirim.	( )	( )	( )	( )

BİLİŞ ÜSTÜ ÖLÇEĞİ		Hiç	Bazen	Sık sık	Her zaman
9	Sınavlarda gerek görürsem, düşünuş ve çözüm yollarımı değiştiririm	( )	( )	( )	( )
10	Bir sınavda soruları çözebilmek için belirli yöntemler kullandığımı farkındayım.	( )	( )	( )	( )
11	Bir konuyu öğrenirken kullandığım stratejilerin ne kadar işe yaradığını bilirim.	( )	( )	( )	( )
12	Bir işi yaparken hatalıysam, geri dönerek hatamı düzeltirim.	( )	( )	( )	( )
13	Bir işi tamamladığımda amaçlarıma ne kadar ulaşabildiğimi sorarım	( )	( )	( )	( )
14	Öğrendiğim konunun günlük yaşamımdaki yerini düşünürüm.	( )	( )	( )	( )
15	Bir konuyu öğrenmeden önce kendime o konuyla ilgili sorular sorarım.	( )	( )	( )	( )
16	Daha iyi öğrenip öğrenemem bana bağlıdır.	( )	( )	( )	( )
17	Bir problemle karşılaştığımda bir sürü çözüm yolu düşünür, en iyisini seçerim.	( )	( )	( )	( )
18	Çalışırken hangi yöntemleri kullandığımı farkındayım.	( )	( )	( )	( )
19	Bir konuyu öğrenirken ne kadar zamana ihtiyacım olacağını planlarım.	( )	( )	( )	( )
20	Bir sınavdaki başarıyı doğru olarak tahmin edebilirim	( )	( )	( )	( )
21	Bir bilginin benim için önemli olup olmadığını anlar, dikkatimi ona yoğunlaştırırım.	( )	( )	( )	( )
22	Çalışmayı bitirdiğimde, öğrenebileceğim kadar öğrenip öğrenmediğimi anlamaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )
23	Tam olarak anlamadığım konuyu tekrar ederim	( )	( )	( )	( )
24	Kafam karıştığı zaman durur ve tekrar okurum.	( )	( )	( )	( )
25	Sınav sorularını çözmek için birden fazla yol denemeye çalışırım.	( )	( )	( )	( )
26	Sınavda soruları cevaplarırken, nasıl düşündüğümün farkındayım.	( )	( )	( )	( )
27	Duruma bağlı olarak farklı öğrenme yolları kullanırım.	( )	( )	( )	( )
28	Bir soruyu çözdükten sonra kendime, daha kolay bir çözüm yolu olup olmadığını sorarım	( )	( )	( )	( )
29	Kendime düzenli olarak amaçlarıma ne kadar ulaşabildiğimi sorarım.	( )	( )	( )	( )
30	Sınav sorularındaki ana düşünceleri bulmaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )

## Ek 5: MEB Araştırma İzin belgeleri



T.C.  
BAYBURT VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 67155047-605.99-E.9505824  
Konu : Bilimsel Çalışma İçin İzin Talebi

15.05.2018

### BAYBURT İL. MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi,  
b) Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nün 08.05.2018 tarih ve E.1301 sayılı yazısı.

Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Program Öğrencisi 152103016 numaralı Kübra ADA'ya "6. Sınıf Öğrencilerinin Farklı Türde Problem Kurma Becerileri ile Üstbilmiş Farkındalık Düzeyleri" konulu tez çalışması hakkında Müdürlüğümüze bağlı Şehitler İmam Hatip Ortaokulu ve Şehitler Ortaokulunda 14.05.2018- 08.06.2018 tarihleri arasında araştırma uygulama yapmak için ilgi (b) yazı ile talep etmektedir.

Uygulanmak istenen eğitim amaçlı araştırma uygulaması çalışmasına ilişkin ilgi (a) Yönetmeliğinin 5'inci maddesinin (b) bendi çerçevesine göre Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonunca incelenmiş olup, söz konusu bilimsel ve eğitim amaçlı izin talebi uygulanmasında bir sakınca olmadığı belirtilmiştir.

Bu bağlamda; araştırma uygulama çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Şehitler İmam Hatip Ortaokulu ve Şehitler Ortaokulunda 14.05.2018- 08.06.2018 tarihleri arasında tamamen Okul İdaresi izni doğrultusunda eğitimsel öğretimi aksatmadan gönüllülük esasına göre uygulanmasında Müdürlüğümüze bir sakınca bulunmamaktadır.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde ofurlarınıza arz ederim.

İlyas GÜNAY  
Şube Müdürü

Ek: Tutanak (1 adet)

OLUR  
15.05.2018

Soner CAN  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı  
Aşılı İle Aynıdır  
16.05.2018  
Adnan POLAT  
V.H.K.İ.

Çevre: 09000/BAYBURT  
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr  
e-posta: trnecizgizyonit@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: A. ATES Şef  
Tel: (0 458) 211 2181  
Faks: (0 458) 211 6077

Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://www.muhur.gov.tr> adresinde 9f2c-8eb8-3c44-84a0-b4be kodu ile doğrulanabilir.



T.C.  
BAYBURT VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 67155047-605.99-E.9550784  
Konu : Bilimsel Çalışma İçin İzin Talebi

16.05.2018

BAYBURT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 08.05.2018 tarih ve E.1301 sayılı yazınız.

İlgi yazınız gereği, Üniversitenizin Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Program Öğrencisi 152103016 numaralı Kübra ADA'ya "6. Sınıf Öğrencilerinin Farklı Türde Problem Kurma Becerileri ile Üstbiliş Farkındalık Düzeyleri" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Şehitler İnam Hatip Ortaokulu ve Şehitler Ortaokulunda 14.05.2018-08.06.2018 tarihleri arasında uygulama yapması ile ilgili Müdürlüğümüzün 15.05.2018 tarih ve E.8505824 sayılı onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Soner CAN  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek: Onay (1 adet)

Güvenli Elektronik İmzalı  
Aslı ile Aynadır

16.05.2018

  
Adnan POLAT İMZA  
V.H.K.İ.



## EK 6: Üst biliş Ölçeği Kullanım İzni



**kübra ada** <kubrada.16@gmail.com>

9 Nis 2018 Pzt 18:10



Alıcı: eylem1797

Sayın Eylem Yıldız Hocam Merhaba;

Ben Bayburt Üniversitesi, Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisi Kübra ADA. Yüksek lisans tezimde ortaokul öğrencilerinin biliş üstü düzeyleri üzerinde çalışıyorum.

Siz ve arkadaşlarınızın yapmış olduğu *İlköğretim Öğrencileri İçin Geliştirilen Biliş Üstü Ölçeği'nin Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi* çalışmasındaki ölçeğin çalışmaya uygun olduğunu düşünüyorum. Bu ölçeği sizin ve arkadaşlarınızın izni doğrultusunda tezimin veri toplama sürecinde kullanmak istiyorum. Teşekkürler..



**Eylem Yıldız Feyzioğlu** <eylem1797@gmail.com>

10 Nis 2018 Sal 17:33



Alıcı: ben

Sayın Ada

Öncelikle çalışmamıza göstermiş olduğunuz ilginiz için çok teşekkür ederiz. Ekte kullanmanız için gerekli olan belgeleri gönderiyorum. Çalışmanızda başarılar dilerim.

Saygılarımla.

Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU  
Department of Elementary Education,  
Faculty of Education,  
Adnan Menderes University,  
Aydın-TURKİYE

## ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Bursa ilinin Osmangazi ilçesinde doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Bursa'da tamamladı. Lisans öğrenimini ise Rize ilinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde tamamlayarak 2013 yılında mezun oldu. Aynı yıl içerisinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisansa başladı ve 2016 yılında lisansüstü öğrenimini tamamladı. 2016 yılında ise Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda (Atatürk Üniversitesi ile ortak) ve Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisansa başladı. Şu anda bilimsel çalışmalarda bulunarak lisansüstü öğrenim sürecine devam etmektedir.