



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜST DÜZEY BECERİ
GEREKTİREN PROBLEMLERİ ÇÖZERKEN
KULLANDIKLARI ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİN SESLİ
DÜŞÜNME PROTOKOLLERİ İLE BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

HACER DOĞAN

OCAK 2023



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN
PROBLEMLERİ ÇÖZERKEN KULLANDIKLARI ÜSTBİLİŞSEL
STRATEJİLERİN SESLİ DÜŞÜNME PROTOKOLLERİ
İLE BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi
HACER DOĞAN

Danışman
DOÇ. DR. ZEYNEP ÇİĞDEM ÖZCAN

OCAK 2023

TEZ JÜRİSİ ONAYI

Hacer DOĞAN tarafından hazırlanan “8. Sınıf Öğrencilerinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemleri Çözerken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri ile Belirlenmesi” başlıklı bu yüksek lisans tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Zeynep Çiğdem ÖZCAN

.....

Kurumu: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Üyeler:

Dr. Öğr. Üyesi Ali Rıza Küpcü

.....

Kurumu: Marmara Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Tuğba Öner

.....

Kurumu: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 03/01/ 2023

BEYANLAR

Yazım ve Kaynak Gösterme Kılavuzu Beyanı

Danışmanlığında yazılan bu tezin APA yazım ve kaynak gösterme kılavuzunda belirtilen kurallara uygun olarak yapılandırıldığı ve bu kılavuzun metin içi kaynak gösterme standartlarının bu tezde tutarlı olarak uygulandığı tarafımdan incelenerek teyit edilmiştir.

Doç. Dr. Zeynep Çiğdem Özcan

Etik İlkelerle Sadakat Beyanı

Hazırladığım bu tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Hacer Doğan

ÖNSÖZ

Büyük bir heves ve inanç ile başladığım ancak çeşitli sebeplerden dolayı ertelemek zorunda kaldığım yüksek lisans eğitimime her şeyden önce İstanbul Medeniyet Üniversitesi'nin güzide öğretmenleri ile başlamış olmanın mutluluğu içindeyim. Yüksek motivasyon ile başladığım eğitimim ne yazık ki hep böyle devam etmedi. Tüm dünya olarak yaşadığımız pandemi dönemi beni ve ailemi de maalesef yakından etkiledi. Zaten zor olan bu süreçte yaşadığım ani kayıplar ve hayatımın ritminin sık sık değişmesi beni çalışmamdan uzaklaştırsa da Zeynep Çiğdem Özcan Hocam sayesinde pes etmeden devam edebildim. Araştırmam boyunca gösterdiği sonsuz sabrı, bilge ruhu ve yüksek öngörüsü için minnettarım. Sayın hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın her aşamasından inanılmaz bir haz duydum ve okuduğum yazdığım her şeyi sindirmek, özümsemek ilk hedefim oldu. Zorlu bir süreci şimdi geride bırakacak olmaktan çok mutluyum. Bu süreç sadece benim için değil ailem için de zor oldu. Bu süreçte bana olan inancını ve sabrını hiç yitirmeyen, beni her kararımda destekleyen kıymetli eşim Mehmet Doğan'a, beni üzerimdeki yükleri paylaşarak rahatlatan her zaman ve iyi ki hep yanımda olan biricik kardeşim Mehmet Gelir'e, her zaman yapıcı ve motivasyon dolu konuşması ile beni kendime getiren canım kardeşim Nesibe Dağlar ve değerli eşi Süleyman Dağlar'a, ilk öğretmenlik tecrübemi kendisiyle yaşadığım evimizin küçüğü koca yürekli kardeşim Ahmet Tarık Gelir'e, hayatımın her aşamasında beni maddi ve manevi hep destekleyen, tüm başarılarımda en büyük paya sahip olan ve destekçim olduklarını bildiğim annem Yasemin Gelir ve Erol Gelir'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezin uygulama aşamasında bana yardımcı olan biricik öğrencilerime okul idareme teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamın her noktasında yardımını esirgemeyen güzel yürekli, biricik arkadaşım Hicret Çebi'ye yardımlarından ötürü minnettarım.

Yaptığım bu çalışmayı bana ebeveyn olma mutluluğunu yaşatan, sevgisi kalbimde dolup taşan, onu ihmal etmemek için geceleri çalışmak durumunda kaldığım canım oğlum Vedat Kerem Doğan'a armağan etmek istiyorum. İnanıyorum ki sen daha büyük ve daha güzel işler başaracaksın. Bugünlerimizin sana ilham olması dileğiyle...

ÖZET

8. Sınıf Öğrencilerinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemleri Çözerken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri İle Belirlenmesi

Doğan, Hacer

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı,
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı

Danışman: Doç. Dr. Zeynep Çiğdem Özcan

Ocak2023

Matematik dersinin amaçları arasında; eleştirel düşünme, problem çözme ve problemi anlamak için gerekli düşünme biçimini kazandıran beceriler yer almaktadır. Bu becerilerden bahsedildiğinde üstbilişsel stratejilerin öğretimi ön plana çıkmaktadır. Üstbilişsel strateji kullanımının matematik performansına olan olumlu katkısı bilinmektedir. Bu çalışma ile sekizinci sınıf öğrencilerinin üst düzey beceri gerektiren problemler çözerken kullanılan üstbilişsel stratejiler sesli düşünme yöntemiyle belirlenmiş ve farklı matematik performansına sahip öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilerin farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır.

2021-2022 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde dört hafta süren araştırmanın çalışma grubunu İstanbul İli Maltepe İlçesinde bir devlet okuluna devam eden dokuz ortaokulöğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu; amaçlı örnekleme yöntemlerinden “maksimum çeşitlilik örnekleme” yöntemi ile belirlenmiştir.

Öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözmelerini incelemek amacıyla tasarlanmış bu çalışma genel nitel bir araştırmadır. Sesli düşünme yönteminin kullanıldığı çalışmada düşünme ölçütlerine uygun olarak sorular araştırmacı tarafından öğrencilere yöneltilmiştir. Bireysel oturumlardan elde edilen ses kayıtları transkript edilmiştir. Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği referans alınarak tematik çerçeve oluşturulmuş ve içerik analizi ile öğrencilerin problem çözme sürecindeki ses kayıtları incelenerek üstbilişsel stratejiler sınıflandırılmıştır. Verilerin güvenilirliğini sağlamak için

kodlayıcılar arasındaki uyum Miles-Huberman formülü ile hesaplanarak %98.8 olarak ölçülmüştür

Araştırmanın sonuçlarına göre matematik performansı yüksek öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler orta ve düşük matematik performansa sahip öğrencilerden daha fazla bulunmuştur. Öğrencilerin en fazla kullandığı üstbilişsel strateji “Verilen bilgilerden önemli olanları belirler” ve en az kullanılan strateji ise “Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.” dır.

Öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözme becerilerini kazanmaları için üstbilişsel becerilerini geliştirmek gereklidir. Bu yüzden üstbilişsel becerileri geliştirecek etkinlikler yapılması ve öğrenciler tarafından hiç kullanılmayan üstbilişsel stratejilerin gelişimi için öğrencileri merkeze alan etkinliklerin sınıf içinde uygulanması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üstbilişsel Strateji, Sesli Düşünme, Beceri Temelli Problemler.

ABSTRACT

Determining the Metacognitive Strategies used by Eight Grade Students in Solving Problems Requiring High Level Skills with Thinking Aloud Protocols

Doğan, Hacer

M.S. Thesis, Graduate School of Education, Department of Mathematics and Science

Education, Primary Education Mathematics Education Program

Advisor: Doç. Dr. Zeynep Çiğdem Özcan

January 2023

The objectives of mathematics curriculum includes acquiring problem-solving skills, critical thinking, leadership and responsibility, which are also known as 21st century skills. When these skills are discussed, the teaching of metacognitive strategies is highlighted. It is known that using metacognitive strategies has a positive effect on mathematical performance. In this study, the metacognitive strategies used by eighth grade students when solving problems requiring higher-level skills were determined using the think-aloud method, and it was investigated whether the metacognitive strategies used by students with different levels of mathematical performance differed.

The study, which was conducted during four weeks in the first semester of the 2021-2022 academic year, had a sample group of nine middle school students who attend a state school in Maltepe, Istanbul. The sample was determined using the maximum variation sampling method from purposive sampling methods.

This study, designed to examine students' ability to solve problems requiring higher-level skills, is a generic qualitative research. In the study where the think-aloud method was used, questions were directed to the students by the researcher in accordance with the thinking criteria. Audio recordings from individual sessions were transcribed. A thematic frame work was created

using the Metacognitive Awareness Inventory. The audio recordings of the students' problem-solving process were analyzed using content analysis to classify the metacognitive strategies. To ensure the reliability of the data, the agreement between coders was calculated using the Miles-Huberman Formula and it was measured as %98.8.

According to the results of the study, the metacognitive strategies used by students with high mathematical performance were found to be more than students with medium and low mathematical performance. The most frequently used metacognitive strategy was "Identifying important information from given data," and the least used strategy was "Questioning the existence of different methods and techniques for solving the problem." It is necessary to develop students' metacognitive skills in order to acquire the ability to solve problems requiring higher-level skills. Therefore, it is recommended to carry out student-centered activities that will improve metacognitive skills especially that are not used by students.

Keywords: Metacognitive Strategy, Thinking Aloud, High Level Skill-Based Problems

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı	5
1.2 Araştırmanın Alt Problemleri	5
1.3 Araştırmanın Önemi	7
1.4 Varsayımlar	7
1.5 Sınırlılıklar ve Kapsam	7
1.6 Tanımlar	8
1.7 Simgeler Ve Kısaltmalar	9
BÖLÜM II ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR	10
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	10
2.1.1 Matematik Öğretimi	10
2.1.2 Problem Nedir?	13
2.1.3 Problemlerin Sınıflandırılması	14
2.1.3.1 Kapalı Problemler	14
2.1.3.2 Rutin (sıradan) problemler	15

2.1.3.3. Rutin olmayan (sıradışı) problemler	15
2.1.3.4 Açık Uçlu Problemler	16
2.1.3 Problem Çözme.....	16
2.1.4 Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler (Beceri Temelli Problemler)	19
2.1.4 Üstbiliş	28
2.1.4.1 Üstbilişin Temel Öğeleri.....	31
2.1.4.2Üstbilişsel Beceriler	34
2.1.4.3 Üstbilişin Eğitimdeki Yeri	34
2.1.5Problem Çözme ve Üstbiliş Arasındaki İlişki	36
2.2 İlgili Araştırmalar	37
2.2.1.Üstbilişsel Strateji ile İlgili Yapılan Çalışmalar	37
2.2.1.1 Yurtiçinde yapılan çalışmalar	37
2.2.1.2 Yurt dışında yapılan çalışmalar	40
2.2.2 Alan Yazın Taramasının Sonucu	41
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	42
3.1. Araştırma Modeli	42
3.2. Çalışma Grubu	43
3.3. Veri Toplama Araçları	44
3.3.1. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testi	44
3.3.2. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı Etkinlik Kâğıdı.	47
3.3.2.1. Üst düzey beceri gerektiren problemler etkinlik kâğıdı etkinlik kâğıdı tanıtımı	47
3.3.2.2. Üst düzey beceri gerektiren problemler etkinlik kâğıdı etkinlik kâğıdı uygulaması	49
3.4. Verilerin Toplanması	50
3.4.1. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemlerin Çözümünde Sesli Düşünme Protokollerinin Uygulanması	51
3.5. Uygulama Süreci	53
3.5.1. Pilot Uygulama Süreci	53
3.5.2. Asıl Uygulama Süreci	54
3.5.3. Verilerin Analizi	54

3.5.4. Geçerlilik.....	56
3.5.5. Güvenirlik	57
BÖLÜM IV: BULGULAR	59
4.1 Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Elde Edilen Bulgular	59
4.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Elde Edilen Bulgular	72
4.2.1. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü Birinci Oturum	72
4.2.2. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü İkinci Oturum	76
4.2.3. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü Üçüncü Oturum.....	81
4.2.4. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü Dördüncü Oturum	85
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	90
5.1 Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemlerin Çözümünde Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Akademik Düzeye Göre Farklılaşmasına İlişkin Tartışma Ve Sonuçlar.....	90
5.2 ÖNERİLER	94
KAYNAKÇA	96
EKLER.....	113
EK 1: ARAŞTIRMA İZNİ.....	113
EK 2: ETİK KURUL ONAY FORMU	114
EK 3: UZMAN FORMU	115
EK4: 8. SINIF ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLERİN TESTİ	117
EK 5:8. SINIFLAR ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER ETKİNLİK KÂĞIDI 1. OTURUM.....	120
EK6:ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLERETKİNLİK KÂĞIDI 2. OTURUM	121

EK7:ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER ETKİNLİK KÂĞIDI	
3. OTURUM	122
EK8:ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER ETKİNLİK KÂĞIDI	
4. OTURUM	124
EK 9: KATILIM KABUL FORMU	125
EK 10: VELİ ONAM FORMU	126
ÖZGEÇMİŞ.....	128

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler ile Kazanım Kavrama Sorularının Karşılaştırılması	22
Tablo 2.	Üstbilişsel Beceriye Sahip Olan ve Olmayan Öğrencilerin Karşılaştırılması	35
Tablo 3.	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test Puanlarına Göre Grup Seviyeleri.....	44
Tablo 4.	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test Soruları.....	46
Tablo 5.	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdındaki Problemlerin Bloom Taksonomisine Göre Düzeyi	47
Tablo 6.	Sesli Düşünme Protokolü Sırasında Yönlendirilecek Sorular.....	52
Tablo 7.	Verilerin Analizinde Kullanılacak Tematik Çerçeve	55
Tablo 8.	Öğrencilerin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler	60
Tablo 9.	8. Sınıf Öğrencilerin 1. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı	73
Tablo 10.	8. Sınıf Öğrencilerinin 2. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı	77
Tablo 11.	8. Sınıf Öğrencilerin 3. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı	82
Tablo 12.	8. Sınıf Öğrencilerin 3. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Foong'a (1990) ait Problemlerin Sınıflandırılma Şeması.....	14
Şekil 2.	Ekim Ayı Matematik Dersine Ait Örnek Soru	27
Şekil 3.	2016-2017 TEOG Sınavı Matematik Dersine Ait Örnek Soru.....	28
Şekil 4.	Üstbilişin Bileşenleri	31
Şekil 5.	Ö1 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testinde Bulunan Problem Çözümü.....	60
Şekil 6.	Ö2 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testinde Bulunan Problem Çözümü.....	61
Şekil 7.	Ö3 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testinde Bulunan Problem Çözümü.....	63
Şekil 8.	Ö9 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testinde Bulunan Problem Çözümü.....	67

BÖLÜM I

GİRİŞ

Galileo bilimi gözler önünde açıkta duran bir kitaba benzetmiş ve kitabın dilinin ise matematik olduğunu, matematik olmadan bu kitabı anlamamanın olanaksız olduğunu belirtmiştir (Tutak, 2015). İnsanoğlunun yaşadığı evreni anlayabilmesi, ortak değerlerden bahsedebilmesi ve yaşamını bağımsız bir birey olarak devam ettirebilmesi için ortak bir dil kullanması gerekir. Matematik kullanılan ortak dillerden biridir. Somut gerçekleri belirtmek ve bunları modellemek için kullanılan kendine özgü bir dile ve sistematik tapıya sahip olan bu bilim için zihinsel düşünme becerilerinin kullanımı gereklidir (Franke ve ark., 2007; Hiebert ve Grouws, 2007).

Matematik dersi düşünme becerisinin en çok kullanıldığı derslerin başında gelir (Işık ve ark.; 2008). Matematik öğretmenlerinin amacı öğrencilerine, matematik ile ilgili konuları öğretmekle kalmayıp; sürekli karmaşılaşan dünyada düşünme becerileri kazanan, yaşanan olaylar arasında ilişki kuran, muhakeme eden ve karşılaştığı problemleri çözme becerisine sahip bireyler yetiştirmektir (Umay, 2003). Matematik öğretimi bireyin günlük hayat için gereken bilgi ve becerileri, problem çözme becerisini ve problemi anlamak için gerekli düşünme biçimini kazandırmayı amaçlamaktadır (Altun, 2008).

Bireyler yaşamları boyunca üstesinden gelmeleri gereken problemlerle karşı karşıya gelir. Bu problemlerin cesaretle karşılanması bireylerin hayata uyumlarını kolaylaştırır (Orhaner ve Tunç, 2003). John Dewey'e göre problem; zihinde karışıklığa neden olan ve ona meydan okuyan her şeydir (Kagan ve Cyntia, 1978). Bloom ve Niss (1991) problemi en genel tanımıyla; belirli açık sorulara sahip, bireyin dikkatini çeken ve bireyin bu sorulara cevap verecek yeterli algoritma ve tekniğe sahip olmadığı durum olarak tanımlamaktadır. Bu da bir bireye göre problem olan bir durumun, bir başkası için problem olmayabileceğini gösterir. Buna bir sorunun altıncı sınıf öğrencisi için problem iken, yedinci sınıf öğrencisi için problem

olmaması örnek verilebilir (Altun, 2008; Baki, 2015). Problemler rutin problemler ve rutin olmayan problemler olacak şekilde sınıflandırılır. Rutin problemler temel işlem becerisi ve tanım bilgisi gerektirir (Santos-Trigo ve Camacho-Machín, 2009). Rutin problemlerin çözümü için bir ya da daha çok işlem gerekebilir. Rutin problemler de kendi arasında standart problemler ve standart olmayan problemler olmak üzere ikiye ayrılır. Standart problemler; dört işlemlerden biri ya da birkaçı ile çözülebilen, standart olmayan problemler ise dört işlem uygulamanın yanı sıra gerçek yaşam durumlarını da işin içine katılarak çözülen problem türüdür (Altun, 2008). Rutin olmayan problemler ise öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları, ancak bilgilerini yeni duruma uyarlayarak çözebilecekleri problem durumlarıdır (Kolovou ve diğerleri, 2009; Schoenfeld, 1999). Problem, kendi doğası gereği çözülmeyi bekler. Okul matematiğinin temeli (National Council Of Teachers Of Mathematics [NCTM], 2000), hem bilişsel (Çakmak, 2003) hem de bilimsel bir araştırma sürecini (Gök ve Sılay, 2008) kapsadığından problem çözme becerisi matematik öğretiminde önemli bir yer tutmaktadır (Baykul, 2002).

Problem çözme, birçok beceriyi bir arada kullanmayı gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bu sürecin unsurları problemi anlama, verilen bilgiler arasından çözüm için gerekli olanı seçme, ulaşılan bilgileri matematik sembolleriyle ifade etme ve gerekli işlemleri uygulayarak çözüme ulaşma olarak açıklanmıştır. Bu unsurlar doğrusal olarak ilerlemese de problem çözmenin ilk ve en önemli aşaması “problemi anlamadır” (Olkun ve Tolluk, 2004). Silver (1997)’a göre; öğrencilerin matematiğe karşı daha yaratıcı yaklaşım geliştirmeleri problem çözme becerisinin gelişmesine bağlıdır. Problem çözme becerisi bireylere “Nasıl?” sorusunun cevabını verirken bilgilerin uygulamalarını da gösterir. Bireylerde eleştirel düşünme, karar verme ve sorgulamayı geliştirir aynı zamanda çözümleme, birleştirme ve kalıcı öğrenmeyi sağlar (Koruklu ve Yılmaz, 2010). Problem durumuna ait modellemenin gerekliliği sebebiyle öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerileri problem çözme sürecinde gelişmektedir (Olkun ve ark., 2010). Öğretim programları gözden geçirildiğinde ilk hedef, matematiksel problemlerin çözme gücünü artırmak, karar verme becerilerini geliştirmek ve bu becerilerin gerçek yaşamda karşılaşımıza çıkan problemleri çözerken kullanılmasını sağlamaktır (Verschaffe ve ark., 1999). Düşünebilme ve çevresindeki olaylardan anlam çıkarabilme insanı diğer canlılardan

ayırır temel özelliktir. Düşünme becerisini zenginleştiren en ehhemmiyetli araçlardan biri olan matematik eğitimi, temel eğitimin önemli öğelerinden biridir (Umay, 2003). Matematik eğitiminde sadece matematik bilmek değil aynı zamanda bildiklerini uygulayabilen, matematik yapabilen, iletişim kurabilen, problem çözebilen ve bunları yaparken zevk alan bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Belirlenen genel amaçlar göz önünde bulundurulacak olursa ülkeler, belirli aralıklarla matematik öğretim programlarını tekrar incelemekte ve güncellemeler yapmaktadır (Baki, 2008). Türkiye’de Matematik Dersi Öğretim Programı’nda 2005-2006, 2011-2012, 2013-2014 ve 2017-2018 eğitim-öğretim yıllarında değişimler yapılmıştır (Tekalmaz, 2019). Bu değişimler kazanım miktarını artırma ya da azaltma, bazı konu başlıklarını ekleme ya da çıkarma, bir kazanım için ayrılan ders saatinin artırılması ya da azaltılması şeklindedir. Matematik öğretim programında yapılan değişikliklerden önce öğrencilere sembollerin kâğıt üzerinde nasıl oynatılacağı ve oyun kurallarının neler olduğu öğretilirdi. Bu kurallar tekrarlanarak ezberlenmesi için alıştırmalar yapılırdı. Bu alıştırmalar gerçek hayattan kopuk, kuralları vurgulayan sorulardan oluşurdu. Yapılan sınavlar da zamana karşı, ezberlenen kurallar ve bu kuralların geri çağrılmasından ibaretti (Boz, 2008). Sonuç olarak eski öğretim programında matematik bir kısır döngü içinde hapsolmuştu.

Ülkemizde de son yıllarda öğretim programlarının yanı sıra merkezi sınavlar ve kademeler arasında uygulanan geçiş sınavlarında da birtakım değişimler olmuştur. Son yirmi yılda beş defa ortaöğretimden liseye geçiş sınavında (LGS, OKS, SBS, TEOG ve LGS) değişikliğe gidilmiştir (Atılgan, 2018; Bakırcı ve Kırıcı, 2018; Eğitim Reformu Girişimi [ERG], 2017; Gelbal ve ark., 2019). Eğitimde yaşanan bu değişikliğin sebebi başta gelişen teknoloji, bilim ve ekonomi olsa da uluslararası sınav (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [PISA], Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi [PIRLSS] ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması [TIMSS]) neticelerinin de etkisi olduğu bilinmektedir (MEB, 2005, 2015; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017). Uluslararası sınavlardan elde edilen sonuçlar olumlu ve olumsuz yönleriyle eğitim camiası tarafından tartışılmıştır (Gür ve ark., 2012). Bu tartışmalarda hem sorun alanı hem de çözüm alanlarının doğru biçimde belirlenmesi izlenecek her bir adımın verimliliğini etkileyecektir (ERG,

2019; MEB, 2019a). Bu sebeple hazırlanan 2023 Eğitim Vizyon Belgesinde orta vadeli hedeflerinden biri eleyen ve yarıştıran sınavlara olan ihtiyacın azaltılarak eğitim sisteminin iyileştirilmesi belirtilmiştir. Vizyon Belgesi'ne göre; sınavların amacı, içeriği, soru tipleri ve kazandıracakları yararlar tekrardan düzenlenmiştir. 21. yüzyılın gerektirdiği becerilerden; akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama, tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilerin kazandırılması ve bu becerilerin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bunun için öğrenciler ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda karşılaştıkları soru tiplerine benzer “Beceri Temelli Sorular” ile sınanacaktır. Bu kapsamda “yerli TIMSS, yerli PISA” olarak ifade edilen Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) ve Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması (TMF-ÖBA) beceri temelli bir sınav modelini benimsemiştir (Sezer, 2019).

Eğitim anlayışı günümüzde artık ezberleyen değil kendi öğrenmesinin bilincindeolancenvresinidoğru bir şekilde algılayan bireylerin yetiştirilmesini hedeflenmektedir (Doğan, 2013). Bu yüzden de öğretim programları, soru tipleri ve sınav sistemlerinde değişime gidilmiştir. Öğrencinin öğrenme için gerekli temel becerilere sahip olması, nasıl öğreneceğini ve öğrenme yollarının neler olduğunu bilmesi gerekir. Bu nedenle öğrencilerin kendi öğrenmelerinden elde etmiş olduğu bilgi olarak bilinen üstbilis kavramı önem kazanmaktadır (Flavell, 1979).

Hemen hemen tüm alan yazın tarafından kabul edilen üstbilis tanımı bilisin bilgisi ve bilisin düzenlenmesi olmak üzere iki bileşeni içerir (Yıldız ve Ergin, 2007). Bireyin kendi zihinsel aktivitelerini izleyebilmesi, gözlemleyebilmesi ve öğrenmenin özdenetimi gibi yetenekler üstbilis becerilerini meydana getirir. Üstbilis bireyin; öğrenme sürecinin farkında olarak planlama yapması, strateji seçmesi, öğrenme sürecini izlemesi ve hatalarını düzeltip kullandığı stratejinin işe yarayıp yaramadığını kontrol etmesi gerekiyorsa yöntemini ve stratejisini değiştirebilme yeteneğidir (Özsoy, 2006). Öğrenilmiş bir bilgiye sahip olmak, kavramak, korumak ve gerektiğinde geri çağırarak üstbilisin görevidir. Üstbilis eleştirel düşünmeyi ve problem çözmeyi etkiler (Sapancı, 2010). Üst düzey beceri gerektiren problemler çözerken öğrencilerin üstbilis becerilerini kullanmaları önem arz etmektedir.

Sesli düşünme protokolleri; kişiye ait bilişsel ve üstbilişsel stratejileri değerlendirirken kullanılan eş zamanlı bir tekniktir. Sesli düşünme protokolü bireyin bir metni okurken veya problem çözerken yaptığı her adımı sesli olarak belirttiği değerlendirme tekniğidir (Montague ve Applegate, 1993; Ostad ve Sorenson, 2007; Rosenzweig ve ark., 2011; Swanson, 1990; Sweeney, 2010; Veenman ve Spaans, 2005). Elde edilen veriler bilişsel ve üstbilişsel stratejiler olarak değerlendirilir (Van HoutWolters, 2000). Bu çalışma ile farklı matematik performansına sahip öğrencilerin değişen eğitim sisteminin benimsediği mantık, muhakeme ve analitik düşünme gibi üst düzey beceriler gerektiren problemlerin çözümünde kullanılan üstbilişsel stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1 Araştırmanın Amacı

Sekizinci sınıf öğrencilerinin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejilerin sesli düşünme protokolleri ile belirlenmesini amaçlayan bu araştırmaya ait alt problemler aşağıdaki gibidir.

1.2 Alt Problemler

1) Sekizinci sınıf öğrencilerinin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejiler nelerdir?

2) Sekizinci sınıf öğrencilerinin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejiler öğrencilerin matematik performans düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Alan yazını incelendiğinde problem çözme, sonuca ulaşmanın yanında bir yolunu bularak güçlükten kurtulmaktır (Polya, 1957). Problem çözme sadece doğru sonuca ulaşmak değil, daha geniş zihinsel süreçleri kapsayan bir beceridir. Eğer problemi çözen kişi problemi çözerken farklı stratejiler deniyor ancak yine de doğru sonuca ulaşamıyorsa problemin tam olarak anlaşılmadığı söylenebilir (Mayer, 1998). Bu da problem çözerken anlama basamağı ve üzeri basamaklar için üstbiliş ve muhakeme becerilerinin gerekli olduğunu gösterir (Balcı, 2007: 115).

Günümüzde bilgiyi ezberleyen öğrencilerin yerine, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan ve kendi öğrenme süreçlerinin nasıl gerçekleştiğini anlamaya çalışan bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Balcı, 2007). Bireylerin nasıl öğrendiklerini öğrenmeleri için öğrenme ile ilgili becerilere sahip olması beklenmektedir (Hacker ve Dunlosky, 2003). Bu noktada üstbiliş kavramı önem kazanır. Üstbiliş akıl yürütme ve problem çözme gibi becerilerin düzenlenmesinde; problem çözme stratejilerinin daha esnek kullanımında, daha zor problemlerle başa çıkmak gerektiğinde ve hangi stratejinin daha uygun olduğu belirlenirken bireylere yardımcı olan alışılmışın dışında bir düşünme yeteneğidir (Ormrod, 2003). Araştırmalar bilişsel ve üstbilişsel becerilerin birlikte ele alınması gerektiğini, birinde oluşan aksaklığın diğerini de olumsuz etkilediğini göstermektedir (Akt. Özkubat ve Özmen, 2018). Üstbiliş farkındalığının artması, özellikle öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında ve üstbilişsel öğretim ile öğrencilerin bu becerilerinin gelişmesinde etkilidir (Doğan, 2013; Katrancı ve Yangın, 2013; Özsoy, 2008). Nitekim ilköğretim öğrencileriyle yapılan problem çözme sürecindeki üstbilişsel becerilerin kullanılmasında nicel ve nitel yöntemlerden yararlanılmıştır (Aydemir ve Kubanç, 2014; Jacobse ve Harskamp, 2012; Swanson, 1992; Şengül ve Yıldız, 2013). Tüm bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar ışığında üstbilişsel becerilere sahip olan öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbiliş becerisi gerektiren davranışları ustalıkla ortaya koymuştur. Aynı zamanda ortaokul ve üniversite kademesinde bulunan öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbilişsel beceriler nicel ve nitel yaklaşımlarla incelenmiştir (Bakioğlu ve ark., 2015; Başol, ve ark., 2014; Kapa, 2001; Kiremitçi, 2011; Yıldırım ve Ersözlü, 2013). Araştırmalar problem çözme ile üstbiliş arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte üstbiliş becerileri kazandırılan öğrencilerin problem çözme başarıları artmıştır (Özsoy, 2006). Yapılan çalışmalarda bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin yorumlanmasında genel olarak sözlü raporlama tekniklerinden yararlanılmaktadır (Ericson ve Simon, 1984, 1993; Van Hout-Wolters, 2000; Desoete ve Roeyers, 2002; Veenman ve ark., 2005). Bu teknikler yapılan değerlendirme ile incelenen performansın sergilendiği zamana göre; eş zamanlı, eş zamanlı olmayan ve her ikisinin beraber kullanıldığı teknikler olarak 3 gruba ayrılmaktadır. Sesli düşünme protokolleri eş zamanlı değerlendirmenin yapıldığı bir

tekniktir. Katılımcıların bir metni okuyarak sözel performanslarını ortaya koyduğu veya bir matematik problemi çözerken akıllarından geçen, o an düşündükleri, yaptıkları ve yapmaktan vazgeçtiği herşeyi sesli olarak belirttiği bir değerlendirme tekniği olarak tanımlanır (Montague ve Applegate, 1993). Sesli düşünme protokolü ile katılımcıların bütün zihinsel işlemlerine ait ayrıntılı bilgi elde edilmesinin yanında bilginin kaybolmaması en önemli avantajlardandır (Van Hout-Wolters, 2000).

Beceri Temelli Sorular kavramının alan yazın için henüz yeni bir kavram olması sebebiyle az sayıda çalışma bulunmakta ve bu çalışmalar daha çok öğretmen görüşlerine odaklanmaktadır (Güler ve ark., 2019; Erden, 2020; Kertil ve ark.; 2021). Ayrıca beceri temelli sorularla ilgili öğretmenlerin yaşadıkları zorlukları, kaynak temini ve profesyonel desteğe duydukları ihtiyaçlar daha ayrıntılı bir biçimde araştırılması önemli görülmektedir (Erden, 2020; Güler ve ark., 2019). Yapılan çalışma hem üst düzey beceri gerektiren “beceri temelli problemler” in çözümünde kullanılan üstbilişsel stratejilerin araştırılması hem de kullanılan üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin matematik performanslarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelendiğinden önem arz etmektedir.

1.4 Varsayımlar

Bu araştırmada:

1. Araştırmada bireysel problem çözme oturumlarında öğrencilerin Beceri Temelli Problemler Etkinlik Kâğıdındaki problemleri çözerken rahat oldukları ve stres yapmadıkları,
2. Araştırma için belirlenen uygulama süresinin yeterli olduğu,
3. Öğrenciler araştırma sürecinde kontrol altına alınamayan dış faktörlerden etkilenmedikleri kabul edilmiştir.

1.5 Sınırlılıklar ve Kapsam

1. Bu araştırma İstanbul İli’ndeki sosyo-ekonomik yönden orta ve alt düzeyde olan MEB’e bağlı bir ortaokulun 8. sınıf seviyesindeki 9 öğrenci,

2. Öğrenciler ile bireysel 4 problem çözme oturumu,
3. Süre olarak 5 hafta,
4. Veri toplama aracı olarak; araştırmacı tarafından hazırlanan “Üst Düzey Beceri Gerektiren Sorular Testi” ve “Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözme Etkinlik Kâğıdı” ve
5. Ulaşılabilen Türkçe ve İngilizce kaynaklarla sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Problem: Muhatabının ilgisini çeken, içerisinde belirli açık sorular barındıran ve yine muhatabının bu soruların cevabı için yeterli algoritma ve yöntemlere sahip olmama durumudur (Bloom ve Niss, 1991).

Problem çözme: Bireyin içinde bulunduğu mevcut durumla başa çıkabilmek için en uygun stratejileri oluşturarak, bu seçenekleri değerlendirmeyi içeren hem duyuşsal hem de bilişsel süreçlerdir (Zurilla ve Goldfried, 1971, 2015).

Üstbiliş: Bireyin kendine ait bilişsel süreçleri ile ilgili bilgisi ve bu bilgiyi kendi bilişsel süreçleri kullanması üstbiliş kavramını açıklar (Flavell, 1985). Üstbiliş, bireyin zihinsel süreçlerinin farkında olduğu, süreci takip edebildiği, yönettiği, denetlediği ve düzenlediği tüm süreçleri kapsayan geniş kapsamlı bir kavramdır (Wilson, 1999).

Beceri Temelli Problemler: Yenilenen sınav sistemi ile Liselere Giriş Sınavı (LGS) için örnek soruları içeren Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün web sitesindeki adıyla “Beceri Temelli Problemler” üst düzey ve okuma becerileri gerektiren problem çeşididir. Bu soru tarzının bizim sınav sistemimize daha çok Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ndan aktarıldığı söylenebilir.

Üstbilişsel Stratejiler: Bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbirini etkileyen, birbiri içine geçmiş kavramlardır (Livingstone, 1997). Flavell (1979)’a göre bir strateji farklı amaçlarla hem üstbilişsel hem de bilişsel olarak kullanılabilir. Örneğin bir kelimenin anlamını sorgularken bilişsel stratejiden yararlanırken, okuduğunu anlayıp

anlamadığına karar vermek için üstbilişsel stratejiler kullanılır (Livingstone, 1997). Stratejinin kullanma amacına göre bazen bilişsel bazen de üstbilişsel stratejiler birbirini etkileyebilir. Yeni bir probleme başlayan birey için başarılı bir sonuca ulaşmada üstbilişsel stratejiler önemi büyüktür. Bu stratejileri; bireyin başarılı olup olamayacağına, görevleri hangi adımlarla tamamlayacağına, işlemlerin nasıl ilerlediğine ve edindiği tecrübeleri nasıl transfer edeceğine yardım eder (Gourgey, 1998).

Üstbilişsel Beceriler: Problem çözmede temel bileşenin üstbiliş olduğu, üstbilişsel becerilerin ise problem çözmede kontrol ve yaptıklarının farkında olmayı sağlamasının yanında problem çözmenin her aşamasında bilişsel faktörler ile bilişsel olmayan faktörleri birbirine bağladığı bilinmektedir. Problem çözme sürecinde kendine sorular soran ve kendini izleyen öğrenciler üstbilişsel becerilerini kullanmaktadır (Gourgey, 1998).

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler (Beceri Temelli Problemler): Öğretmen ve öğrencilerin daha önce yapılan merkezi sınavlardan alışkın olmadıkları bu sorular PISA sınavlarının eğitim sistemimize bir yansıması olarak kullanılmıştır (Erden, 2020; Güler ve ark., 2019). LGS'deki bu sorulardakigerçek hayat bağlamları, PISA soruları kadar gerçeğe uygun olmasa daönceki yıllarda merkezi sınavlarda kullanılan sorularla kıyaslandığında üst düzey beceri gerektirdiği söylenebilir (Güler ve Ülger, 2019).

1.7 Simgeler Ve Kısaltmalar

LGS: Liselere Giriş Sınavı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konsey

ODSGM: Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

PIRLS: Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın kuramsal çerçevesinde matematik öğretimi, problem ve problemlerin sınıflandırılması, problem çözme, üst düzey beceri gerektiren problemler (Beceri Temelli Problemler) ve üstbilişsel stratejiler yer almaktadır.

2.1.1 Matematik Öğretimi

Öğrenme yeteneği insanları diğer canlılardan ayıran en önemli yetisidir. Birçok davranışı birey kısa süre içerisinde öğrenir. Yürümek, konuşmak, giyinmek, oyun oynamak, okumak, yazmak vb. davranışlar öğrenme ürünüdür. Çevresi ile etkileşim içerisinde olan bireyin davranışlarının kısmen kalıcı olarak değişmesine öğrenme denir (Senemoğlu, 2013). 21. yüzyılın dünyasında teknolojik gelişmeler baş döndürücü hızla devam etmekte, toplumun da eğitim dünyasından beklentileri değişmektedir. Eğitim camiasından “düşünmeyi öğrenen” ve “yaratıcılığı öğrenen” bireylerin yetiştirilmesi beklenmektedir (Tutak ve Güder, 2014). Matematikçilere göre, matematik kişiyi doğruya ve mutlak bilgiye götüren yegâne düşünme yöntemidir (Yıldırım, 2004). Matematik akıl, mantık ve bir düşünme bilimidir. Matematiğin tamamen insan ürünü olması, onu diğer bilimlerden ayıran en önemli özelliktir. Kart (1996)’ a göre insan olmasa dahi fizik, kimya, biyoloji, astronomi vb. bilim dalları olurdu, ancak matematik olmazdı. Matematiğin temel kavramları arasında bir insanın günlük yaşantıda ihtiyaç duyduğu; sayma, zamanın okunması, alışverişte hesap yapma, tartma ve ölçme, basit düzeyde grafikler ve şemalar, aritmetik işlemler vb. sayılabilir.

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de insanların matematik ile güçlü ilişkileri vardır. İnsanlar yaşamında kullandığı enerjiyi gücü nispetinde kullanırlar. Nitelikli

bilgiye sahip olan insan, kendinde var olan bilgiyi teknolojik ve toplumsal değişime uyarlar. Matematiksel ilişkiler, mantıksal nedenleme ve matematiksel teknikleri etkili olarak kullanabilme becerisi matematiksel gücü oluşturur (Ryan, 1998). Bir ülkenin bireylerinin iyi eğitilmiş olmasıyla, o ülkenin kalkınmışlığı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bireysellikten ziyade ekip olarak çalışıldığında ortaya bir şeyler çıkabiliyorsa, güzel günlerin başlangıcı olduğu bilinmelidir. Çünkü matematik sadece öğrenciler için değil, toplumun günümüz koşullarına uygun bilimsel düşünme becerileri geliştirmek ve bu becerilerin hayatta uygulaması açısından da önemlidir (Işık ve ark., 2008).

Günümüzde sosyal hayatı etkileyen en belirgin olgu değişimdir. Eğitim sistemleri hem bu değişimlerle ahenk kurup hem de değişim ve dönüşümün toplumsal hayat ile uyumlu hale gelmesi için çalışmaktadır. Eğitim sistemleri bir taraftan bu değişime ayak uydurmaya çalışırken bir taraftan da değişim ve dönüşümün toplumsal hayat ile uyumlu hale gelmesi için çalışmaktadır. Ülkemizde öğretim programları, merkezi sınavlar ve kademeler arası geçiş sisteminde bir takım değişiklik MEB tarafından yapılmıştır. Son yirmi yılda, beş kez merkezi sınav ve kademeler arası geçiş sınavında değişime gidilmiştir (Atılgan, 2018; Bakırcı ve Kırıcı, 2018; ERG, 2017; Kuzu ve ark., 2019). Yaşanan bu denli hızlı değişimlerin altında sosyal, kültürel ve ekonomik sebepler olabileceği gibi PISA, TIMSS, Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS) gibi uluslararası sınav sonuçları da etkili olmuştur (MEB, 2005, 2015; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017). Bu durum diğer ülkelerin eğitim sistemleri için de geçerlidir (Bonal ve Tarabini, 2013; Harus ve Davidovitch, 2019; Jürges ve ark., 2005; Woessmann, 2018). Öyle ki, Hopkins ve arkadaşları (2008) Hong-Kong-Çin, İspanya, Kanada, Norveç ve Polonya gibi ülkelerde PISA sonuçlarının eğitim politikalarını etkilediği bu sınavdaki becerilerin daha önemli hale geldiğini vurgulamıştır. Almanya, Danimarka ve İsviçre’de de bu sınav sonuçlarına göre politikaların belirlendiğini Breakspear (2012) “Pisa’nın Politika Etkisi” isimli çalışmasında ortaya koymuştur. Ülkemizde ve dünyada yaşanan bu değişim ve gelişim öğretim programlarını da etkilemiştir. 2005 yılında yürürlüğe konulan öğretim programı diğer alanlarda olduğu gibi matematik alanında da yeniliklere uygun değişimler meydana gelmiştir (Tutak ve Güder, 2014). Öğretim programında eğitimin felsefesinden öğretmen ve öğrencinin değişen görevlerine,

öğrenme ortamının yapısındaki farklılaşmadan matematiksel öğrenmenin ölçülmesinde kullanılan yaklaşımlara değişim ve gelişimler meydana gelmiştir. Uluslararası alanda yapılan PIRLS'e Türkiye 2001 yılı haricinde katılmamıştır. TIMSS'e 1999'dan (2003 hariç) bu yana, PISA'ya ise 2003 yılından bu yana katılmaktadır. Bu sınavlardan elde edilen sonuçların olumlu ya da olumsuz sonuçları eğitim sistemi içerisinde bulunan herkes tarafından tartışılmaktadır (Gür, Çelik ve Özoğlu, 2012). Bu tartışmalarda sorunun iyi tespit edilmesi, iyileşme adına yapılan çalışmalarda verimliliği sağlayacaktır (Eğitim Reformu Girişimi, 2019; MEB, 2019a). Bu sebeptir ki 2023 Eğitim Vizyonu Belgesinde orta vadeli hedeflerin başında öğrencileri yarıştıran ve eleyen sınavlara olan ihtiyacının azaltılması gelmektedir. Eğitim Vizyon Belgesinde, eğitim sistemindeki iyileşmelere dönük planlanan tüm faaliyetlerde ve yapılan tüm sınavların amacında 21. yüzyıl becerilerine dönük kazanımlar bulunmaktadır. Eleştirel düşünme, akıl yürütme, yorumda bulunma, tahmin etme ve benzeri zihinsel faaliyetler 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanmış ve çeşitli kavramların, olguların ve formüllerin ezberlendiği bir ölçme anlayış terk edilerek temel zihinsel becerileri ölçen ölçme araçları geliştirilmiştir (MEB, 2018a, 2019a). Bu sebeple MEB, LGS ile iki amaca dönük girişimde bulunmuştur. Birinci amaç, ilköğretimden ortaöğretime geçişte her öğrenci için sınava girme zorunluluğunu ortadan kaldırarak sadece akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrencileri belirlenen liselere (fen lisesi, Anadolu lisesi, proje liseleri...) sınav yoluyla seçmektir. Bir diğer amaç ise soru kalitesinin artırılması ve uluslararası sınavlarda daha etkili bir biçimde hazırlanmasıdır. Ancak okullar arası başarı farkının yüksek olması ve bu okullara gitmek isteyen öğrencilerin fazlalığı şimdilik bu amaçlara ulaşmayı zorlaştırmıştır. Öyle ki LGS'ye 2018 yılına öğrencilerin %81,46 ve 2019 yılında %85,08'i katılmıştır (MEB, 2018b, 2019b). MEB 2020 yılında öğrencilerini merkezi sınavlar sonuçlarına göre alan okul sayılarında önemli miktarda artış yapmıştır. LGS' de derslere verilen önem düzeylerinde de değişim olmuştur. Yani daha önceki sınavlardan farklı olarak derslerin soru ve kat sayıları birbirinden farklılık göstermektedir. Türkçe, Matematik ve Fen Bilimlerinde 20 soru ve katsayısı 4 iken; İnkılâp Tarihi, İngilizce ve Din Kültüründen 10 soru ve katsayısı 1'dir (MEB, 2018b, 2019b). Bu da LGS sınav modelinin Türkçe, Matematik ve Fen Bilimlerindeki becerilere daha fazla önem verdiği söylenebilir. Yeni sınav sistemiyle

öğrenciden okuduğunu anlama, yorumlama, sonuç çıkarma, problem çözme, analiz etme, eleştirel düşünme ve bilimsel düşünme gibi becerileri ölçen problemler sınavlarda kullanılmaktadır (MEB, 2018). Bu becerilerin gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin de çözümünde kullanımı önemsenmektedir (Verschaffel, De Corte, Eric ve ark., 1999). Eğitimde kullanılan problemlerin matematiksel düşünmeye hizmet etmesi gerekmektedir (Altun, 2004).

2.1.2 Problem Nedir?

Alan yazında problem için farklı tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Polya (1973), problemi doğru sonuca ulaşmak için bilinçli bir eylemin uygulanması ancak istenilen sonuca ulaşamaması olarak tanımlamıştır. Van De Walle'e (1989) göre problem; araştırma, tartışma veyahut bir düşünme meselesidir. Daha geniş anlamda problem, muhatabının ilgisini çeken, içerisinde belirli açık sorular barındıran ve yine muhatabının bu soruların cevabı için yeterli algoritma ve yöntemlere sahip olmama durumudur (Bloom ve Niss, 1991).

Problemın matematik dilindeki bir diğer tanımı ise bulunması veya gösterilmesi gereken ancak eldeki bilgilerle nasıl bulunacağı ya da gösterileceği bir bakışta belli olmayan sorunlardır (Grouws, 1996). Problem denilince akla ilk gelen, okulda okutulan matematik ders kitaplarının verdiği anlayışla, konu veya ünite bitiminde verilen genellikle dört işlem gerektiren matematik problemleri gelmektedir (Heddens ve Speer, 1997: 40). Ancak bilindiği üzere matematik kavramı buradakinden daha geniş bir kavramdır. Ayrıca problemin matematikle ilgili olması da şart değildir (Altun, 2008). Problem Baki (2008)'e göre bireyin rahatsız olduğu bir durum karşısında yine kendi bilgi ve deneyimlerine başvurarak çözüm arama ihtiyacıdır. Varlığından haberdar olursa dahi sahip olunan bilgi birikimi ve teknolojiler ile çözüm üretilmeyen durum problem olarak tanımlanır (Çepni ve ark., 2008). Matematik öğrenimi için matematiksel bir problemin şu özelliklere sahip olması beklenir;

- Problemler öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi ile aynı olmalıdır. Yani görev veya etkinlik tasarlanırken öğrencilerin anlama düzeyleri dikkate alınmalıdır. Yine de problem öğrenci için zorlayıcı ve ilginç olmalıdır.

- Öğrenciye sunulan problemlerin her ne kadar merak uyandırma ve ilgi çekme yönü önemli olsa da öğrencilerin anlaması istenilen matematiksel fikirlerden ve işlemlerden uzaklaşmamaları da gerekir.
- Etkinlik sırasında kesme yapıştırma, renklendirme vb. durumlar problem içinde var olan matematiğin önüne geçmemelidir.

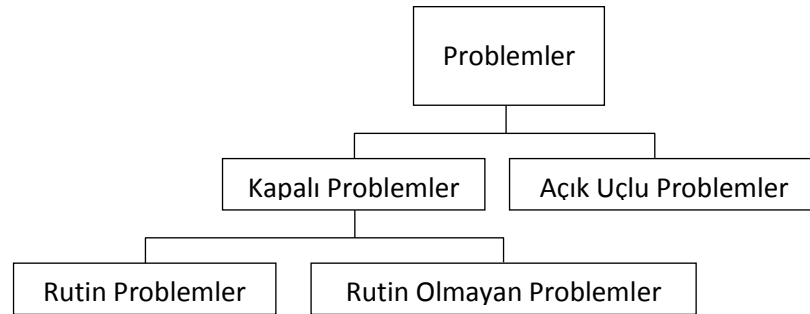
2.1.3 Problemlerin Sınıflandırılması

Alan yazına bakıldığında problemlerin sınıflandırılması konusunda farklı yaklaşımların olduğu görülmektedir. Bu araştırmada problem türlerini daha kapsamlı içermesi bakımından Foong (1990)' a ait problemlerin çözümü ve problemlerin kullanımı üzerinde yaptığı çalışmada oluşturduğu sınıflandırma tercih edilmiştir.

Foong'a ait sınıflandırma Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1

Foong'a (1990) ait Problemlerin Sınıflandırılma Şeması



Foong Şekil 1'deki sınıflandırmada problemler açık ve kapalı olmak üzere 2'ye ayrılmıştır.

2.1.3.1 Kapalı Problemler

Doğru cevabın bulunmasında bazı basit yolların belirlendiği, problemin ifadesi içerisinde gerekli bilginin yer aldığı, açık bir şekilde formüle edilmiş ve görevlerin apaçık belli olduğu (well-structured) problemler kapalı problemlerdir. Kapalı problemlerin içerisinde, özel içerikli, rutin ve çok adımlı problemlerin yanı

sıra rutin olmayan problemler de bulunur. Bu tür problemler öğrencinin ileri düzeyde analitik düşünme becerisini ortaya çıkarır. Öğretmenler bu problemleri daha çok özel bir konu içerisinde yer alan problemleri çözmek ve öğretimdeki asıl rolünü belirtmek amacıyla kullanır (Foong, 1990).

2.1.3.2 Rutin (sıradan) problemler

Bu problemler daha çok matematik ders kitapları içerisinde yer alan ve daha çok dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Yabancı kaynaklar tarandığında “word problems” ya da “story problems” olarak da adlandırıldığı görülür (Altun, 2007). Polya ise sıradan problemin genelde önceden çözülmüş probleme gerekli verileri yerleştirerek veya hiçbir yenilik eklenmeden çözülebileceğini ve öğrencinin kesin reçeteyi biraz sabır ve dikkatle uygulayarak doğru sonuca ulaşacağını ancak bunun için kendi yaratıcılık ve yargılarını kullanmayacağını söyler. Problemi çözmekten daha önemli olan problemlerin formüle edilmesidir. Problemlerde yeni olasılıklar üretmek, yaratıcı hayal gücü ve bilimdeki gerçek ilerlemenin göstergesidir (Lavy ve Bershadsky, 2002). Rutin problemler önceden bilinen veya çalışılmış bir yol ya da yaklaşımı olan, adım adım bu metotların uygulanarak çözüldüğü problemlerdir (Woodward ve ark., 2012).

2.1.3.3 Rutin olmayan (sıradışı) problemler

Rutin problemlere göre daha fazla düşünmenin gerektiği, çözüm için yöntemin açık olmadığı problemlere rutin olmayan problemler denir. Bu problemlerin çözümü için işlem becerisinin ötesinde verilerin organize edilmesi, sınıflandırma yapılması, ilişkileri görme gibi becerilerin ortaya koyulması gerekir (Altun, 2004). Rutin olmayan problemler, çözümü önceden tahmin edilemeyen, iyi çalışılmış bir yolu veya yaklaşımı olmayan problemlerdir (Woodward ve ark., 2012). Bu tür problemleri “soru” olarak gören bazı kaynakların aksine sıra dışı problemlerin çözümünde işlem becerilerinin ötesinde, verilerin organize edilmesi, sınıflandırmanın yapılması, ilişkilerin görülmesi gibi daha üst düzey beceriler gerektirir (Souviney, 1989: 66). Sıradan problemlerin çözümünde ise dört işlem becerisine sahip olmak yeterlidir. Problemin çözümünde bir ya da daha fazla işlem gerekebilir (Altun, 2014).

2.1.3.4 Açık Uçlu Problemler

Eksik bilgi ve kabullerin olduğu bu problemler “iyi yapılandırılmamış” problemler şeklinde isimlendirilir. İçerisinde tek bir cevabın olmadığı, gündelik yaşamdaki problemleri içeren problemlere açık uçlu problemler denir (Foong, 1990). Öğrencilerin matematik derslerinde karşılaştıkları problemlerin büyük çoğunluğu sözel formdadır. Öğrencilerin yeni matematiksel modelleri oluşturmada sözel problemler yardımcı olmakta ve öğrencilerin denemeleri için fırsat vermektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerde dil oluşumunun, akıl yürütmenin ve matematiksel gelişimin sağlanması için bu problemler ortam hazırlar (Reusser ve Stebler, 1997).

Öğretim kademelerinin tamamında problem ve problem çözme süreci etkili olmuştur. Bununla beraber matematik dersi günlük hayatta karşılaşacağımız problemlerin çözümü için bir yol olarak kullanılmıştır. Öğrenciler için öğretimin ilk kademesinden ikinci kademesine geçişte matematiksel akıl yürütme ve problem çözme matematik konularının içerisinde en önemli olanlarıdır (Schmidt ve Bednarz, 1997). Problem çözme süreci içerisinde matematiksel bilginin anlaşılması ve bu bilgiler arasındaki bağlantıyı oluşturmak gelir (Swingsand ve Peterson, 1988). Eğer problem sadece tek bir çözüm yolu ile ilgilenmeyip, birden fazla doğru çözüm yolu barındırıyorsa bu problemler gerçek yaşam problemleridir. Öğrencilerin sınıfta öğrendikleri ile yetinmeyip farklı bir algoritma bulmaları onların matematiksel düşüncelerini gerektirir. Gerçek yaşam problemlerin çözümü için bilgiler sentezlenmeli ve hangi yolun işe daha yarar olduğu ezgisel atılımlar ile belirlenmelidir (Dunlap, 2001).

2.1.3 Problem Çözme

Bir öğretim yöntemi olan problem çözmenin temeline baktığımızda John Dewey’e dayandığını görürüz. Atatürk tarafından Türkiye’ye davet edilen John Dewey Türk Eğitim Sistemi için önerilerin yer aldığı bir raporu sunmuştur. Hazırlanan rapor yaparak yaşayarak öğrenme ya da problem çözme modeli olarak bilinir. Dewey’e göre problemin 5 aşaması vardır. Bunlar; problemi anlama, geçici hipotezleri formüle etme, veri toplama, organize etme ve açıklama, sonuca ulaşma ve sonuçları test etmedir. Dewey’e göre problem çözme ile uğraşan öğrenci yüksek üstbilişsel fonksiyon gerektiren analiz, sentez ve genelleme gibi basamaklardan yararlanmış olur (Baki, 2008).

Problem çözme süreci konusunda en çok kabul gören görüş Polya'ya aittir. George Polya (1957) problem çözme basamaklarını; problemin sınıflandırılması, çözümle ilgili stratejilerin belirlenmesi, stratejinin uygulanması ve çözümün değerlendirilmesi şeklinde sıralar. Problemin anlaşılması basamağı bir öğrencinin problemde hangi bilgilerin verildiğini ve istendiğinsaptanması, problemde eksik ya da fazla bilgi varsa bunlarının belirlenmesini ve problemin alt problemlere ayrılması sürecidir (Polya, 1957).

Polya (1957)'ya göre; problemin anlaşılması basamağından sonra uygun stratejinin seçimi basamağı gelmektedir. Bu aşamada öğrenci; problemde neyin bulunması istendiğini, probleme benzer başka bir problem çözüp çözmediğini, eğer problemi çözemediyse buna benzer daha basit düzeyde bir problem çözüp çözmediğini ve problemin çözümü tahmin edebilip edemediğini belirlemeye çalışır. Öğrenci liste yapma, geriye doğru çalışma, diyagram çizme, tahmin etme, bağıntı kurma, eleme, tablo yapma ve eşitlik yazma gibi yöntemlerden birini veya birkaçını seçerek problemi çözmeye çalışır. Problemin üçüncü aşamasında ise seçilen strateji uygulanır. Eğer problem çözülemiyorsa birinci ve ikinci basamaklarda sorun olabilir. Bunun için bu basamaklar gözden geçirilir. Yine de problem çözülemezse farklı bir strateji seçilir. Gerekli aritmetik işlemler yapılır.

Polya (1957), problem çözümünün son basamağı sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığının kontrol edildiği elde edilen sonuç ile tahmin edilenin karşılaştırıldığı basamaktır. Elde edilen sonucun doğruluğunun kontrolünden sonra cevabın gerçek hayata uygunluğu kontrol edilir. Problemin çözümünde kullanılan stratejinin neden seçildiği tartışılır. Uygun başka bir stratejinin olup olmadığına cevap aranır.

Dewey ve Polya gibi problem çözme aşamalarını benzer şekilde tanımlayan D'Zurilla ve Goldfried (1971)'e ait aşamalar; genel yaklaşım, problemin tanımlanması, seçeneklerin oluşturulması, karar verme ve değerlendirme şeklindedir. Aşamalara dikkat edildiğinde Dewey ve Polya'dan farklı olarak "genel yaklaşım" basamağının yer aldığı dikkat çekmektedir.

Bingham (1983)'e göre problem çözme aşamalarının şu şekilde sıralanmaktadır; problemin tanınması ve onu çözmek için gereksinin hissetme, problemi açıklamaya

ve problemin niteliğini hangi alana ait olduğunu belirlemeye ve problem ile ilgili ikincil problemler oluşturmaya çalışma, probleme ait bilgiler toplama, problemin özü ile uygun olacak verileri seçme, düzenleme, toplanan verilerin probleme ait bilgilerle olası çözüm yollarının saptanması, problemin çözüm şekillerini değerlendirmek ve içlerinden duruma en uygun olanı seçmek, karar verilen çözüm yolunu uygulamak ve problem çözmede kullanılan yolu değerlendirmedir. Problem çözme basamakları incelendiğinde temel olarak Polya'nın problem çözme aşamalarının yer aldığı ve her basamağın biraz daha ayrıntılı halde verildiği görülmektedir.

Bransford ve Stein (1993)'e ait problem çözme modeli (IDEAL); problemi tanımlama (Identify), problemin temsil edilmesi (Define), problemin çözümüne uygun stratejilerinin araştırılması (Explore), stratejilerin kullanılması (Active) ve yapılan işlemlerin kontrol edilmesi ve etkisini değerlendirme (Lookingback) süreçlerinden meydana gelir.

Gick (1986) ise problem çözme sürecini daha basit bir modelle açıklar. Problemin temsilini oluşturma, problemin çözümünü arama, çözümü uygulama ve takip etme basamaklarından oluşur.

Stevens (1998) problem çözme sürecini problemin anlaşılması, probleme ait gerekli bilgilerin toplanması, problemin köküne inilerek belirlenmesi, çözüm yollarının saptanması, çözüm yollarının içinden en iyisinin seçilmesi ve problemin çözülmesi şeklinde sıralanmaktadır. Problem çözme aşamaları incelendiğinde Polya'nın problem çözme aşamaları ile aralarındaki benzerlik dikkat çekmektedir.

Öğrencinin problem çözme becerisindeki başarısı bilişsel farkındalık bilgisiyle bağlantılıdır. Problem çözme süreci içerisinde matematiksel bilginin anlaşılması ve bu bilgiler arasındaki ilişkinin oluşturulması vardır (Swing ve Peterson, 1988). Problem çözme süreci öğrencilerin sorumluluk geliştirdikleri, araştırmaya yöneldikleri, öğrenmenin kalıcı izli hale geldiği ve motivasyonlarının arttığı bir süreçtir (Fisher, 1990). Problem çözme bireyin belirli bir durumdan hedef duruma geçtiği süreç olarak tanımlanır (Kilpatrick, 1985). Belirli bir hedef durumu içeren problem çözme süreci; belirlenen hedefe yönelik uygun çözüm seçeneklerini oluşturma, seçenekleri değerlendirme ve en nihayetinde sonuca ulaşma sürecidir (Aksu, 1988; Evans, 1991). Bireyin içinde bulunduğu mevcut durumla başa

çıkabilmek için en uygun stratejileri oluşturarak, bu seçenekleri değerlendirmeyi içeren hem duyuşsal hem de bilişsel süreçlerdir (D’Zurilla ve Goldfried, 1971).

Problem çözme kavramı öğrencilerde basit işlemlerin hatırlanması ve bilinen metotların uygulanmasından daha fazlasını içeren ve uzun zaman içinde yavaşça gerçekleşen bir süreçtir (Lester, 1994). Bildiğimiz anlamıyla problem çözme yalnızca matematik problemlerinin sonucuna ulaşmak değil, yeni durumlarla karşılaşmak ve bu durumlar için daha esnek, iş görür ve zarif çözümlerin bulunmasıdır (Gail, 1996). Kavramların ve işlemlerin bir araya getirilerek işe koşulması problem çözmenin bir diğer tanımlamasıdır (Bernardo, 1999). Bireyin bir amaç uğruna hareket ederken o amacın gerçekleşmesinde karşısına çıkan maniler ile hâlihazırda bulunan boşluğu anlaması ve çözmesi süreci problem çözümdür (Morgan, 1982).

Bütün derslerin amaçları arasında problem çözme yer almaktadır. Birçok eğitimci ve psikolog problem ve problem çözmenin yapısı, problem çözümden başarının artırılması gibi konular üzerinde çalışmıştır (Kılıç ve Samancı, 2005). Bu çalışmalarda teknolojinin gelişimi önemli yer tutar. Günümüzde her seviyeden okullarda projeksiyon ve akıllı tahtalarla desteklenen bilgisayar laboratuvarları kurulmuştur. Bununla birlikte öğrencilerin derslerine destek olacak ve öğrencide bilişsel farkındalık düzeyinin gelişmesine katkı sağlayacak yazılımlar da kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişimiyle insan ve bilgisayar etkileşimini artırmak (Özçelik ve ark., 2009; Liang ve ark., 2013; Torres ve ark., 2013) amacıyla çalışmalar artmıştır.

2.1.4 Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler (Beceri Temelli Problemler)

Matematiğe ait genel amaçlar göz önünde bulundurulduğunda zaman zaman öğretim programları gözden geçirilmekte ve güncellenmektedir (Baki, 2008). Öğretim programlarındaki değişim 2005-2006, 2011-2012, 2013-2014 ve 2017-2018 eğitim öğretim yıllarında, kazanım sayılarının artırılıp azaltılması, bazı konu başlıklarının eklenip çıkarılması ve bir kazanım için ayrılan ders saatinin değişmesi şeklinde olmuştur (Tekalmaz, 2019). Öğretim programlarında yapılan değişikliklerin yanı sıra yapılan sınavlarda da birtakım değişiklikler olmuştur. Eğitimde yaşanan bu değişimlerin sebebi son yıllarda bilimin ve teknolojiye ilerlemeler ve uluslararası sınavlarda elde edilen sonuçlar etkili olmuştur. Kuralların ezberlendiği, zamana karşı

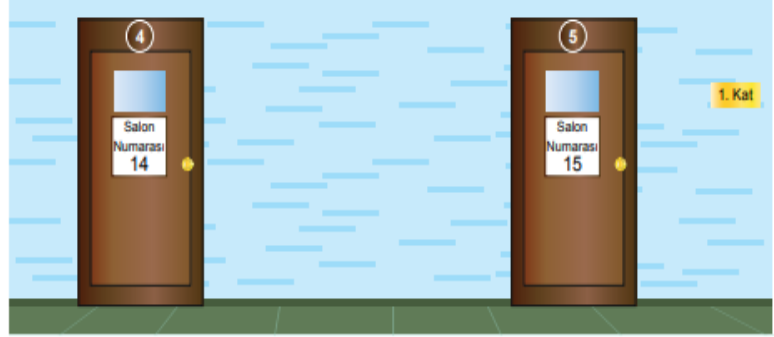
yarışılan ve ezber bilgilerin geri çağırılmasından ibaret olan bun sınavların yerini öğrencilerin üst düzey becerilerini geliştirecek TIMSS ve PISA benzeri sınav anlayışı benimsenmiştir (Boz, 2008). MEB de öğrencilerin yeni bu soru tipine alışabilmesi için Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ODSGM) web sitesinde örnek sorular yayımlamaktadır. Öğrencilerin üst düzey becerilerini ölçen bu sorular “Beceri Temelli Testler” başlığı altında yayımlanırken; TEOG soru tarzına benzeyen daha çok kazanım ölçen sorularda “Kazanım Kavrama Testi” başlığı altında bulunmaktadır. Bu iki testte bulunan soruların tarzları birbirinden anlamlı biçimde farklılık göstermektedir. “Kazanım testleri” alışlagelmiş, kazanımları ölçmeyi hedefleyen, OKS, SBS, TEOG gibi merkezi sınavlarda yer alan soru tarzlarına benzerken, “Beceri Temelli testler” altında bulunan sorular LGS (Liselere Giriş Sınavı), PISA, TIMSS vb. uluslararası alanda yapılan sınavlardaki sorulara benzemektedir. Bu problemlerin çözümün için üst düzey beceriler gerekmektedir. Değişen sınav sistemindeki bu sorular için literatür incelendiğinde henüz bir tanımlama mevcut değildir. Nitekim bu problemler için “nitelikli”, “farklı tarz” veya “zor” gibi tanımlamalar mevcut olsa da “uzun”, “anlaşılması kolay olmayan” gibi tanımlamaların yapıldığı görülmektedir (Güler ve ark., 2019; Korkmaz ve ark., 2020). Bu problemlerde tam bir tanımlama henüz yapılmamakla beraber “öğretmenler” ve “öğrenciler” tarafından “yeni nesil soru” olarak nitelendirildiği de görülmektedir. Bu nitelendirme doğrultusunda alan yazında az da olsa bazı çalışmalar yerini almıştır (Atasoy, 2019; Dolapçioğlu, 2020; Korkmaz ve ark., 2020; Ünal, 2019). Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün web sitesindeki ifadeyle PISA ve TIMSS ile uyumlu, üst düzey ve okuma becerileri gerektiren problemler “Beceri Temelli Sorular” olarak Türk literatüründe yerini almıştır. Uluslararası alan yazında böyle bir sınıflandırma olmadığından tezin bundan sonraki kısmında beceri temelli sorular yerine yabancı alan yazınla uyumlu olmak adına “üst düzey beceri gerektiren problemler” kullanılacaktır. Bu soru tarzının sınav sistemimize daha çok PISA ve TIMSS’ den aktarıldığı söylemek mümkündür. Bu da Türkiye için de diğer dünya ülkeleri gibi uluslararası yapılan sınavlarda yüksek başarı elde etmenin önemli olduğunu göstermektedir (Selçuk, 2019). Konuyla ilgili literatür incelendiğinde diğer sınav türlerine göre risk düzeyi yüksek yani soruların beklenenden zor ve zaman alıcı

olduğu belirlenmiştir (Güler ve ark., 2019). Soruların niteliksel analizi incelendiğinde LGS matematik sorularının birden fazla öğrenme alanını ölçtüğü ve geçmiş yıllarda yapılan merkezi sınavlara göre daha üst düzey soruların yer aldığı (Biber ve ark., 2018) ve sınavın kapsam geçerliliğinin tam olarak sağlanmadığı söylenebilir (Ekinci ve Bal, 2019). Beceri temelli sorular PISA soruları gibi açık uçlu olmadığından ve çoktan seçmeli test türünde hazırlandığından öğrenciyi merkeze alıp, öğrenciyi aktif kılmaktan uzaktır. Uygulanan merkezi sınavların öğrenciler üzerindeki negatif etkisini ortadan kaldırmak öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarıyla mümkün olabilir (Kertil ve ark., 2021).

Ortaokulda görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorular ile ilgili görüşlerinden hareketle, 2018 yılında LGS'nin ilk defa uygulanacak olması ve bir örneğinin olmaması sebebiyle daha çok PISA ve TIMSS kaynakları sınava hazırlanma sürecinde yol gösterici olurken, MEB'in aylık olarak yayınladığı örnek soruların öğretmenleri ve öğrencileri rahatlatığı ayrıca sınav için ek bir kaynağa ihtiyaç duymadıkları söylenebilir (Kertil ve ark., 2021). MEB tarafından hazırlanan, LGS öncesi yapılan, merkezi sınav TEOG sınavındaki kazanım kavrama soruları ile LGS'de çıkmış veya MEB'in odsgm.meb.gov.tr sitesinde yayımlanan örnek sorular aşağıdaki tablo üzerinde incelendiğinde “Kazanım Kavrama Soruları”nın öğrencilerin sadece dört işlem becerisini ölçtüğünü, “Üst Düzey Beceri Gerektiren (Beceri Temelli Problemler)” in de dört işlem becerilerinin yanı sıra; okuduğunu anlama, grafik okuma, tahmin, analiz ve yorum yapma becerilerini de ölçtüğü görülmektedir. Bu yüzdendir ki; sorular hem görünüş hem de içerik bakımından birbirinden ayrılmaktadır. Üst düzey beceri gerektiren problemler (Beceri Temelli Problemler), kazanım kavrama soruları ile aynı kazanımları ölçmesine rağmen anlamlı ölçüde farklılık göstermektedir. Aşağıdaki tabloda bu farklı vurgulamak adına aynı kazanıma sahip “kazanım kavrama soruları” ve “üst düzey beceri gerektiren problemler” (beceri temelli problemler) karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

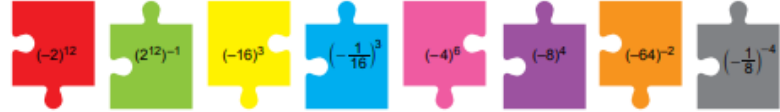
Tablo 1

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler ile Kazanım Kavrama Sorularının Karşılaştırılması

Kazanım	Kazanım Kavrama Soruları	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler
Çarpanlar ve Katlar	M.8.1.1.3. Verilen iki doğal sayının aralarında asal olup olmadığını belirler. Aralarında asal iki doğal sayının toplamı 15'tir. Buna göre bu sayıların çarpımı aşağıdaki-lerden hangisi <u>olamaz</u>? A) 26 B) 44 C) 54 D) 56 (2016/2017 2. Dönem TEOG)	1 ve kendisinden başka tam böleni olmayan 1'den büyük doğal sayılara asal sayı denir. Bir okulun her katındaki sınıflar 1'den 5'e kadar numaralandırılmıştır.  Bu okulda yapılan bir sınav için 1, 2 ve 3. katlardaki tüm sınıflara görseledeki gibi önce sınıfın bulunduğu kat numarası, sonra sınıfa verilen numara yazılarak salon numaraları oluşturulmuştur. Eylül ve Zeynep bu okulda salon numarası asal olmayan farklı sınıflarda sınava girmişlerdir. Sınava girdikleri bu sınıfların salon numaralarının yalnızca bir tane asal çarpanı olduğuna göre bu salon numaralarının en küçük ortak katı kaçtır? A) 100 B) 300 C) 600 D) 800 (MEB tarafından aylık yayınlanan örnek soru)

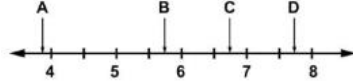
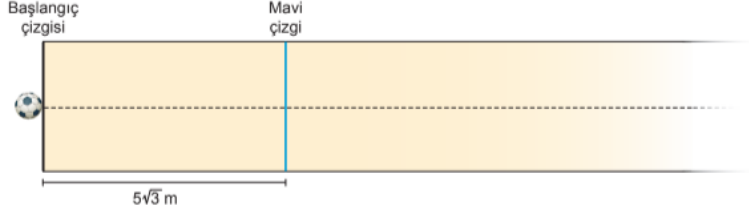
Tablo 1

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler ile Kazanım Kavrama Sorularının Karşılaştırılması

Kazanım	Kazanım Kavrama Soruları	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler
Üslü İfadeler M.8.1.2.2. Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur.	$\left(-\frac{1}{7}\right) \cdot \left(-\frac{1}{7}\right) \cdot \left(-\frac{1}{7}\right) = \square^3$ eşitliğinde $\square$ yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır? A) -7 B) $-\frac{1}{7}$ C) $\frac{1}{7}$ D) 7 (2015/2016 1. Dönem Mazeret Sınavı)	$a \neq 0$ ve n, m tam sayı olmak üzere $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ve $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ şeklinde yazılır.  Matematik öğretmeni; Elif'e yukarıdaki yapboz parçalarını verip ondan üzerlerinde yazılı olan üslü ifadelerin değerleri birbirine eşit olan 4 parçayı birleştirerek bir yapboz modeli oluşturmasını istemiştir. Buna göre Elif'in oluşturması gereken yapboz modeli aşağıdakilerden hangisidir? A)  B)  C)  D) 

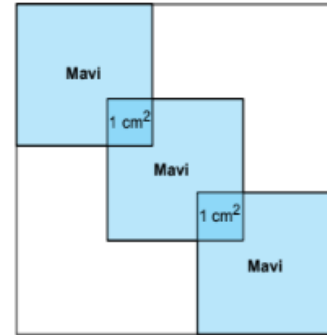
Tablo 1

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler ile Kazanım Kavrama Sorularının Karşılaştırılması

Kazanım	Kazanım Kavrama Soruları	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler
Kareköklü Sayılar	M.8.1.3.2. Tam kare olmayan kareköklü bir sayının hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirler. Aşağıda eşit aralıklara bölünmüş sayı doğrusu üzerinde A, B, C, D noktaları işaretlenmiştir. Bu noktalardan hangisi $\sqrt{35}$ ile eşleşen noktaya <u>en yakın</u> konumdadır?  A) A B) B C) C D) D (2013-2014 TEOG 1. DÖNEM)	a, b, c birer doğal sayı olmak üzere $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$ $a\sqrt{b} + c\sqrt{b} = (a+c)\sqrt{b}$ $a\sqrt{b} - c\sqrt{b} = (a-c)\sqrt{b} \text{ dir.}$ Aşağıdaki oyun parkurunda birbirine paralel olan başlangıç çizgisi ve mavi çizgi arasındaki uzaklık $5\sqrt{3}$ m'dir. Başlangıç çizgisinden Fatih, Yavuz ve Mehmet doğrusal bir çizgi boyunca top yuvarlayacaklardır. Topu, mavi çizgiye en yakın mesafede duran kişi oyunu kazanacaktır.  Oyunun sonunda Fatih'in yuvarladığı topun durduğu noktanın mavi çizgiye uzaklığı $\sqrt{3}$ m, Yavuz'un yuvarladığı topun durduğu noktanın başlangıç çizgisine uzaklığı ise $3\sqrt{3}$ m'dir. Bu durumda Fatih birinci, Mehmet ikinci ve Yavuz üçüncü olmuştur. Buna göre, Mehmet'in yuvarladığı topun durduğu noktanın başlangıç çizgisine uzaklığının metre cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir? A) 5 B) 7 C) 10 D) 12 (2021 LGS)

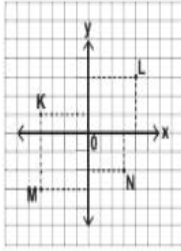
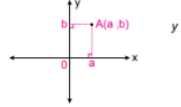
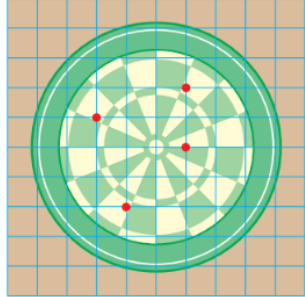
Tablo 1

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler ile Kazanım Kavrama Sorularının Karşılaştırılması

Kazanım	Kazanım Kavrama Soruları	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler
Cebir	M.8.2.1.2. Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar. $x^2 + 7x + 12$ ifadesinin çarpanları $x + a$ ve $x + b$ olduğuna göre, $a + b$ kaçtır? A) 7 B) 8 C) 13 D) 19 (2014-2015 TEOG 2. DÖNEM MAZERET)	Kare şeklindeki boş bir panoya kare şeklindeki üç eş mavi karton, köşegenleri panonun köşegeni ile çakışacak şekilde aşağıdaki gibi yerleştirilmiştir.  Panoda boş bırakılan bölgelerin alanları toplamı $6x^2 + 36x + 54$ santimetrekaredir. Kartonların üst üste gelen bölgelerinin her biri, alanları 1 cm^2 olan karesel bölgelerdir. Buna göre panonun çevresinin uzunluğunu santimetre cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir? A) $12x + 40$ B) $12x + 36$ C) $12x + 32$ D) $12x + 28$

Tablo 1

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler ile Kazanım Kavrama Sorularının Karşılaştırılması

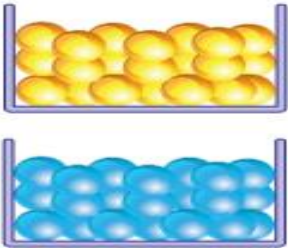
Kazanım	Kazanım Kavrama Soruları	Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler
Doğrusal Denklemler/ Denklemler Sistemleri	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanımlar ve sıralı ikilileri gösterir.  Yukarıda birim kareli koordinat sisteminde verilen K(-4, 1), N(3, -2), M(-4, -3) ve L(3, 4) noktalarından hangisi yanlış gösterilmiştir? A) L B) M C) N D) K	İki sayı doğrusunun 0 (sıfır) noktasında dik kesişmesiyle koordinat sistemi oluşur. Koordinat sisteminde bir noktadan x eksenine çizilen dikme, x eksenini a noktasında; eksenine çizilen dikme, y eksenini b noktasında kessin. Bu durumda sırasıyla a ve b sayılarının oluşturduğu sayı ikilisine sıralı ikili denir ve (a, b) şeklinde gösterilir. Koordinat sisteminde A noktasına karşılık gelen sıralı ikili (a, b) ise bu A(a, b) şeklinde gösterilir.  Aşağıdaki birim kareli zemin üzerine yerleştirilmiş hedef tahtasına Kaan, Doruk, Eylül ve Ceren birer atış yapıyor. Yaptıkları atışların tahta üzerindeki isabet ettiği yerler kırmızı nokta ile gösterilmiştir.  Kaan'ın, Doruk'un ve Eylül'ün atışlarının isabet ettiği noktaların koordinatları sırasıyla (-2, 1), (1, 0) ve (1, 2) olduğuna göre Ceren'in atışının isabet ettiği noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir? A) (-1, -2) B) (-1, 2) C) (-2, 1) D) (-2, -1)

Tablo 1 incelendiğinde üst düzey beceri gerektiren problemler ile kazanım kavrama test sorularının birbirlerinden hem görünüş hem de sorudaki kelime sayısı bakımından anlamlı biçimde farklı olduğu görülmektedir. LGS sisteminde sorulan problemlerin çözümünde mantık-muhakeme, analiz-sentez gerektiren problemler hâkimdir. Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin de LGS sınav sistemindeki soruların daha seçici olduklarını düşünmektedirler (Yılmaz ve ark., 2019). TEOG soruları üstbilişsel becerileri ölçmede yetersiz kalırken, LGS’de sorulan sorularda üst düzey beceri gerektiren becerilerin işe koşulması gerekecektir (Özden ve ark., 2014).

Şekil 2

2020 LGS Matematik Dersine Ait Örnek Soru

Aşağıda her birinin kütlesi 3 g olan sarı boncuklardan ve her birinin kütlesi 5 g olan mavi boncuklardan yeterli sayıda verilmiştir. Bu boncuklar kullanılarak bir kolye yapılmıştır.



Kolyedeki mavi boncukların toplam kütlesi sarı boncukların toplam kütlesine eşittir.

Kullanılan boncukların toplam kütlesi 230 gramdan az olduğuna göre bu kolyedeki sarı boncukların sayısı ile mavi boncukların sayısı arasındaki fark en fazla kaçtır?

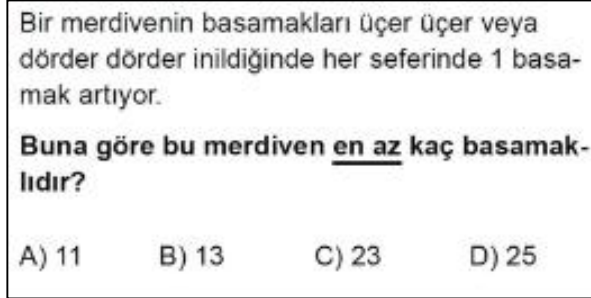
A) 14 B) 15 C) 28 D) 30

Kaynak: odsgm.meb.gov.tr

Şekil 2’deki örnek soru odsgm.meb.gov.tr adresinden “Beceri Temelli Testler” başlığı altından alınmıştır. Problem incelendiğinde “Çarpanlar ve Katlar” konusuna ait olduğu görülmektedir. Ancak problemin çözümünde dört işlem yeteneklerinin yanı sıra üst düzeybeceriler de gerekmektedir. Alışagelmiş problemlerden farklıdır.

Şekil 3

2016-2017 TEOG Sınavı Matematik Dersine Ait Örnek Soru



Şekil 3’deki örnek ise MEB tarafından düzenlenen 2016-2017 yılının 1. Dönemindeki TEOG merkezi sınavına aittir. Problemin Çarpanlar ve Katlar konusuna ait olduğu görülmektedir. Ancak problemlerin her ikisi de aynı kazanımlara ait öğrenmeleri ölçmesine rağmen ikinci problemin çözümü için dört işlem becerisi yeterli olacaktır.

2.1.4 Üstbiliş

Üstbiliş, bireyin kendi düşünme süreçlerini anlaması ve bu süreçleri denetlemesi olarak tanımlanır (Marzano ve ark., 1988). Üstbiliş kavramının temelinin Sokrates, Platon ve Aristoteles’e kadar uzandığı bilinse de “üstbiliş” kavramını çocuk gelişim bölümünde psikolog olarak görev yapan John H. Flavell’in makalesinde (1979) ilk defa “üstbiliş (metacognition)” olarak kullanmıştır. Yurtiçindeki alan yazında “metagocnition” kavramı yerine “üstbiliş”, “metabiliş”, “yürütücü biliş”, “yürütücü süreç”, “yürütücü kontrol” ve “bilişsel farkındalık” gibi kavramlar yer almaktadır (Özsoy, 2007). “Metacognition” kavramı Türk Dil Kurumu’na Özsoy (2007)’un yaptığı başvuru ile “üstbiliş” olarak Türkçe’ye çevirisi yapılmıştır.

Üstbiliş, Flavell (1979) “bireyin bilişsel olguya dair bilgi ve bilişi” olarak tanımlarken, Reeve ve Brown (1985)’a göre üstbiliş ‘bireyin kendine ait bilişsel süreçlerini kontrol etmesi ve yönlendirebilmesi’dir. Marzona ve arkadaşları (1988)

ise belli vazifeleri yerine getiren bireyin düşünme süreçlerinin farkında olması ve davranışlarının sonuçlarını idare edebilme becerisi olarak açıklamıştır.

Shanahan (1992) üstbilişi bilişsel aktivitenin anlaşılması ve kontrol etmesi, Mayo (1993) da öğrenme sürecinde kontrolü sağlayan aktif bir öğrenciye ait özellik olarak tanımlamaktadır. Butterfield, Albertson ve Johnson (1995) üstbilişi, bilişi etkileyen öğelerin anlaşılması ve bilişin izlenerek kontrol edilmesi olarak açıklamışlardır. Buna benzer bir tanımlamayı da Nelson (1999) yapmıştır. Nelson’a göre üstbiliş; “bireyin bildiklerinin değerlendirilmesi” ve Wilson’a göre, bireyin kendi düşünme ve değerlendirmeler için var olan içgörülerini ve kendini yönetme sürecidir. Üstbiliş için yapılan bir diğer tanımlama da “düşünme hakkında düşünme” ya da “bildiğinin veya bilmediğinin ne olduğunu bilme” dir (Blakey ve Spence, 1990).

Biliş kavramı ise Fidan (1986) tarafından insana ait zihnin, dünya ve etrafındaki olayları anlamaya yönelik yaptığı çalışmaların bütünü şeklinde tanımlanmıştır. Buradaki tanımlamalardan hareketle “biliş” bireyin içinde bulunduğu dünyayı anlamayı ve algılamayı sağlarken, “üstbiliş” bu sürecin tamamında aktif rol oynayan düzenleyici kullanabilen mekanizmaya denir. Bireyin kendi biliş sistemi hakkında bilgi sahibi olması için öncelikle üstbilişsel mekanizmayı kullanmalıdır (Loper, 1982).

Alan yazın incelendiğinde üstbiliş kavramının tanımı benzer kavramlar üzerinde şekillenir. Buna göre üstbiliş; öğrenenin öğrenme sürecinde öğrenme ile ilgili bilişsel sürecin farkında olmasıdır. Yani bireyin kendi bilişsel öğrenme sürecini izlemesidir (Akçam, 2012).

Öğrenilmiş bir bilgiye sahip olmayı, bilginin kavranması, korunması ve gerektiğinde geri çağrılmasını üstbilişsel beceriler etkiler. Problem çözme ve eleştirel düşünme üzerinde üstbilişsel becerinin etkisi açıktır. Öğretmenlerin sunduğu stratejilerin başarısız olmaması için öğrenci öğrenme sürecindeki eksikliklerin farkına varmalı bu konuda ne yapacağını bilmelidir (Sapancı, 2010).

Zamanla üstbilişsel ve bilişsel stratejileri kullanan öğrencilerin akademik performansı iyileştirmeye yönelik çalışmalar aslında öğrenmenin beyinde gerçekleştiğini gösterir (Bransford ve ark., 2000; Hinton ve ark., 2012). Beyindeki

nöranal bağlantılar düşüncelere, duygulara ve eylemlere tepki oluşturur. Bilgi ve beceri gelişiminin güçlenmesi tekrar ve pratik yolu ile bağlantıları güçlendirir. Aslında bakıldığında üstbilişsel becerileri kullanmak demek beyinlerini kendileri yönlendiren ve ne zaman hızlanacağı ne zaman yavaşlayacağı hakkında bilgi sahibi olan bireyler yetiştirmek demektir. Üstbilişsel düşünmeyi öğrenmek için öğrencilerde ileri yaşları beklemeye gerek yoktur. İlkokulun ilk yıllarından itibaren üstbilişsel düşünme öğretimi yapılabilir (Marcus ve Mcconnell, 2001).

Üstbiliş hem eğitimsel hem de diğer öğrenme süreçlerinde problem çözme yeteneğine önemli bir yer ayırır (Brown, 1978). Üstbilişsel süreç öğrencinin bir konuyu öğrenmesi, problem çözmesi, kavrama, akıl yürütme ve yorumlama gibi bilişsel süreçleri içerir. Ayrıca öğrencinin var olan bilgisini en etkili bir şekilde kullanarak öğrenme basamaklarında etkili bir sonuç gösterir. Akın (2006)'ın verdiği aşağıdaki örnekte üstbilişsel süreçler etkili bir biçimde açıklanmaktadır. Bu örnekte üstbilişsel süreçler şirket yöneticilerine benzetilmiştir. Üstbiliş kavramı öğrenmenin ve düşünmenin yöneticisi olarak kabul edildiğinde, müdürün şirketi yönettiği gibi üstbiliş de bir öğrencinin düşünmesi ve plan yapma sürecini yönetir. Üstbiliş öğrenenlerin öğrenme sürecinde aşağıdaki soruları cevaplamalarını sağlar;

1. Bu konu ile ilgili ne biliyorum?
2. Çözüm için neye ihtiyaç duyduğumu biliyor muyum?
3. Bilgiye sahip olmak için nereye başvuracağımı biliyor muyum?
4. Bu bilginin öğrenilmesinde ne kadar zamana ihtiyaç duyarım?
5. Bu bilgiyi öğrenirken hangi strateji ve taktikleri kullanabilirim?
6. Gördüğüm, okuduğum ve duyduklarımı anladım mı?
7. Eğer bir hatamolursa nasıl fark ederim?
8. Eğer hazırladığım plan işime yaramazsa planı nasıl yenileyebilirim?
9. Elde ettiğim başarıyı nasıl ölçerim?

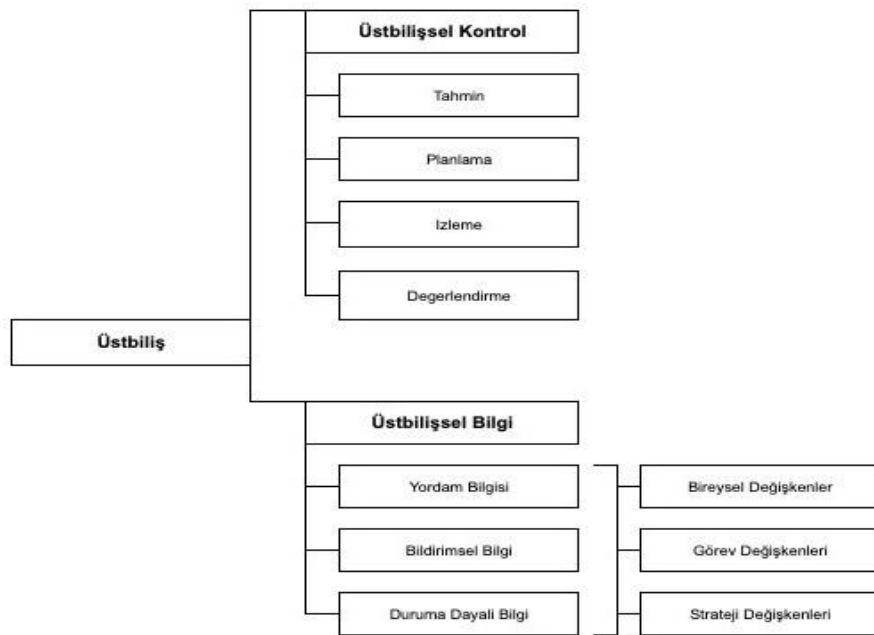
Üstbiliş ile ilgili yapılan tanımların ortak yönüne bakıldığında, üstbiliş kavramı bilgiyi anlama ve o bilgiyi nasıl anladığı ile ilgilidir. Öğrenci nasıl düşündüğünün ve bunu nasıl kontrol etmesi gerektiğinin farkındadır. Bu sebeptendir ki, her öğrenciye ait bir öğrenme stratejisi mevcuttur. Bireyde var olan üstbilişsel mekanizmanın etkili kullanılması için bireyin kendine ait biliş sistemi ile ilgili bilgi sahibi olması gerekir.

2.1.4.1 Üstbilişin Temel Öğeleri

Şekil 4'te görüldüğü üzere üstbilişe ait iki temel öge; Üstbilişsel bilgi ve Üstbilişsel düzenleme/kontrol vardır (Brown, 1978; Flavell, 1976; Osman ve Hannifin, 1992). Üstbilişsel bilgi; yordam bilgisi, bildirimsel bilgi ve duruma bağlı bilgi olmak üzere 3 alt kategoriye ayrılır. Üstbilişsel kontrol; tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olmak üzere 4 alt kategoriye ayrılır.

Şekil 4

Üstbilişin Bileşenleri



Üstbilişsel Bilgi: Bireyin kendi bildiklerinin farkında olması üstbilişsel bilgi olarak açıklanır. Bireyin öğrendiklerinden ve deneyimlerinin birbiriyle olan tesirinden doğan bilgidir. Bireyin karşılaştığı durumlarda etrafındaki kişilerden yardım almaya gerek duymadan ne yapması gerektiğinin farkında olmasıdır (Özsoy, 2007; Melanlıoğlu, 2011).

Flavell (1979)'a göre üstbilişsel bilgi; yordam bilgisi, bildirimsel bilgi ve duruma bağlı bilgi olmak üzere 3'e ayırır:

- a) Yordam bilgisi, objelerin ya da şeylerin nasıl olduğuna dair bilgidir. Herhangi bir olay ya da olgunun *nasıl* olduğunu bilme bilgisidir (Schraw ve Graham, 1997). Yordam bilgisi bireyin yapabilme becerisi değil, yapma işinin nasıl gerçekleşeceğini bilmesi olarak açıklanır.
- b) Bildirimsel bilgi, bireyin bir işi ya da görevi yapabilme becerisine sahip olup olmadığına dair bilgidir. Bireyin performansını etkileyen faktörlerin neler olduğunu bildiklerine dair bilgi bildirimsel bilgidir. Nihayetinde bir şeyin ne olduğuna dair elde ettiğimiz bilgidir (Demircioğlu, 2008).
- c) Duruma bağlı bilgi, bireyinişi nasıl yapacağını bilmesi ve o işi yapıp yapamayacağına dair farkındalığının olması durumudur. Duruma bağlı bilgi aynı zamanda yordam bilgisi ve bildirimsel bilgiyi nasıl kullanacağını da bilmesidir. Kısaca bilginin “Niçin” ve “Ne zaman” sorularına cevap verir. (Demircioğlu, 2008).

Flavell (1979) hem üstbilişsel bilgiye tesir eden hem de birbirinin tesirinde olan şu 3 değişkene dikkat çekmiştir:

- a) Birey değişkenleri: Bireyin kendi dışındaki insanlar ve kendi doğasına ait bilgi ve inançları içermektedir. İnsanların birer bilgi işlemci olduğunu ve bireyin kendi kapasitesinin farkında olması ve sınırlarını bilmesi olarak açıklanır.
- b) Görev değişkeni: Bireyin maruz kaldığı durumların kapsamını ve gereksinimleri hakkında sahip olduğu bilgidir. Aynı zamanda bu değişken görevin ne kadar zor olduğunu ve gereksinimler için yeterli donanımına sahip olmayı da kapsamaktadır.
- c) Strateji değişkeni: Bilişsel işlemleri planlarken bireyin planlama, yürütme ve izlemede kullanabileceği stratejilerin farkında olması ve bu stratejileri ne zaman ve nasıl kullanacağına dair bilgilere sahip olmasını içerir.

Bireyin birçok dikkat dağıtıcı unsurun bulunduğu bir ortam yerine, daha sessiz bir ortam olan kütüphaneyi tercih etmesi birey değişkenine örnek olarak verilebilir. Bireyin fen bilimleri ile ilgili bir konuyu okuyup anlamasının, roman okuyup anlamasından daha fazla zaman alacağını bilmesi görev değişkenidir. Hangi stratejinin ne zaman ve nerede kullanılacağını bilgisi de strateji değişkeniyle ilgili bir bilgidir (Livingston, 1997).

Üstbilişsel bilgi; kişinin kendi bilişsel yeteneklerini (ezber yeteneğim zayıf), bilişsel stratejilerini (kimlik numarasını gruplandırarak ezberleme) ve görevleri (kategorize edilmiş bilgiler daha kolay hatırlanır) içerir (Panaoura ve ark., 2003).

Üstbilişsel kontrol/stratejiler: Üstbilişsel kontrol ve üstbilişsel strateji kavramlarının alan yazında birbiri yerine kullanılmaktadır. Bireyin kendine ait öğrenme sürecini denetlemesi ve izlemesi sonucunda kendi öğrenme basamaklarını ve öğrenme ürünlerini değerlendirmesi ve düzenlemesi neticesinde bilinçli ya da bilinçsiz olarak verdiği kararlar bütünüdür (Schwartz ve Perfect, 2002). Aynı zamanda bilişsel hedefler doğrultusunda üstbilişsel bilgiyi kullanabilme kabiliyetidir.

Öğrenmenin birey tarafından denetlenmesi, planlanması, strateji seçimi, öğrenme sürecinin izlenmesi, yapılan hataların düzeltilmesi ve gerek görüldüğünde kullanılan bilişsel stratejilerin değişmesi üstbilişsel kontrol stratejilerini meydana getirir (Ridley ve ark., 1992).

Alan yazın incelendiğinde üstbilişsel kontrol stratejilerinin; tahmin etme, planlama, izleme ve değerlendirme olarak 4 kategoride toplanmaktadır.

1. *Tahmin*, öğrenme sürecindeki bireyin olabilecekleri kestirmesi ve bununla bağlantılı olarak sürecin ve sonucun nasıl olacağına dair düşünmesidir (Oğraş, 2011). Tahmin etme yetenekleri gelişmiş olan bireylerin kendilerine ait çalışmalarını ayarlama ve düzenleme imkânı da bulurlar.
2. *Planlama*, bilişsel kaynakları belirleyip performans üzerinde etkisi olan kaynakların planla uyumlu olacak şekilde bölüştürülmesini ve amaca yönelik strateji seçimini kapsar (Miller, 1985). Planlama aşaması zihinsel bir taslağı oluşturmak şeklinde açıklanabilir. Bu sebeptendir ki, bireyin süreci kestirmesi ve hedeflerine ulaşması için amaçlarını belirlemesi gerekir.
3. *İzleme*, öğrenme sürecindeki bireyin anlık olarak başarımını izlemeyi, hatalara anında müdahale etmeyi, düzenleme ve kontrol aşamalarını kapsamaktadır. Sürecin kontrolü üzerindeki etkisi göz önüne alındığında izleme stratejisinin önemi görülmektedir. İzleme aşaması ile ilgili yapılan tanımlar bize bu aşamada bireyin bilişli olduğunu gösterir.

4. *Değerlendirme*, bireyin kendine ait öğrenme ve anlama sürecine, öğrenme başarımına yönelik analiz yapması ve karar vermesi yeteneğidir (Schraw ve Moshman, 1995).

2.1.4.2 Üstbilişsel Beceriler

Bilişsel beceriler kişinin bir işi yapmak için gereksinin duyduğu beceriler olarak ifade edilirken, üstbilişsel beceriler bu işleri nasıl yaptığını anlaması için lüzumludur (Schraw, 1998).

Bilgiyi yönetmeye dair aşamalar aşağıda sıralanmıştır;

1. Bilgi depolarının ve bilişsel sürecin farkında olma
2. Bilişsel süreçlerden ihtiyaç duyulan öğrenme durumlarına göre yararlanma
3. Süreci planlama
4. Plana bağlı kalarak bilişsel süreçleri etkin kullanma
5. Öğrenme durumlarını şeffaflık gözeterek değerlendirme

2.1.4.3 Üstbilişin Eğitimdeki Yeri

Öğrenilmiş tepkiler ile çözülemeyen durumlar ortaya çıktığında devreye üstbilişsel davranış girer (Blakey ve Spence, 1990). Bireyde alışagelmış tepkilerin başarılı olmadığı durumlarda üstbilişsel becerilere gereksinim duyulur. Öğrencilerin yaşamları boyunca karşılaştıkları problemlerle başa çıkabilmeleri için üstbilişsel stratejiler tanınmalı ve rehberlik yapılmalıdır.

21. yüzyıl becerileri olarak da bilinen; problem çözme, eleştirel düşünme, lider olma ve sorumluluk duyma gibi maharetlere sahip olmak için bireylere üstbilişsel stratejilerin öğretimi önem arz eder. Dolayısıyla 21. yüzyıl becerilerinden bahsedildiğinde üstbilişsel stratejilerin öğretimi ön plana çıkmaktadır. Öğrenim hedefleri denildiğinde her ne kadar akla öncelikle akademik olarak başarı elde etmek gelse de kişisel, sosyal, bilişsel ve üstbilişsel gelişimin öğrenme hedefleri boyutunda yer alması gerekir (Hoy, 2000).

Üstbiliş bireyleri yetkilendirerek kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmelerini ve öğrenmelerini kılar (Kalemkuş, 2021). Bu da öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik eden öğretmenler ile olan bağına aşamalı olarak koparır

(Seifert ve Sutton, 2009). Yani, üstbiliş öğrencileri kendi öğrenme süreçlerinden yükümlü hale getirir. Bu da üstbilişsel gelişimde daha başarılı durumda olan öğrencilerin kısa zamanda daha özgür olacağı anlamına gelmektedir.

İzleme ve kontrol faktörlerini harekete geçiren üstbiliş düzeyi, bireylerin bilişsel alandaki yetkinliklerini de artırmaktadır (Hanten ve ark., 2004). Üstbiliş çocukların sahip oldukları zihinsel kaynaklardan daha iyi yararlanmasını sağlar (Fisher, 1998). Kendi öğrenmeleri üzerine düşünen öğrenciler birçok akademik görevi yerine getirirken daha başarılı olurlar (Kalemkuş, 2021). Bunun nedeni ise öğrencinin kendi öğrenme sürecini yönetmesidir. Fisher (1998)' a göre üstbiliş sahibi öğrenciler neyi bildiklerini, neyi bilmediklerini bildikleri için ihtiyaç duyacakları bilgi ve anlayışı da kendileri belirleyeceklerdir. Schraw (2002), üstbilişsel düşünmeye sahip öğrencilerin daha az kaygı yaşadığını, daha kararlı davrandıklarını ve daha stratejik hareket ettiklerinden daha kontrollü olduklarını belirtmiştir.

Özsoy (2006) üstbilişsel becerileri kullanan ve kullanmayan öğrencilere yönelik karşılaştırmayı Tablo 2'de şu şekilde göstermiştir.

Tablo 2

Üstbilişsel Beceriye Sahip Olan ve Olmayan Öğrencilerin Karşılaştırılması

Strateji	Üstbilişsel Beceriye Kullanan Öğrenci	Üstbilişsel Beceriye Kullanamayan Öğrenci
Planlama	-Bir problem ile muhatap olduğunda; - Yapabileceklerinin neler olduğunu düşünür, - Plan yaparak sonuca ulaşır, - Zamanını ve imkanlarını düzenler.	-Bir problem ile muhatap olduğunda; - Yapması gerekenleri bilemez, - Var olan bilgilerini kullanamaz, - Gelişigüzel işlemler yapar, - İlk düşündüğü yöntemi uygulamaya çalışır
Seçme	-Karmaşık durumlarda; - Doğru sonuca ulaştıracak unsurları belirler, - İzleme, dinleme ve çözümleme yapar.	-Karmaşık durumlarda; - Yapması gerekenin ne olduğunu bilemez, her bilginin gerekli olduğunu zanneder - Bilgiler yoğunlaştığında bununla baş edemez, - Yaptığı seçimler uygun olmaz.
İlişkilendirme	- Öncelikli olarak var olan bilgilerini kullanır, - Önceki durumlar ile yeni durumları kendi arasında ilişkilendirir, - Benzetmeler ve hatırlatıcılardan	-Öğrenmesi gereken yeni bilgiler kitle olarak görünür, - Kendisine ait bilgi ve becerilerden yararlanmadan ezber yapmak ister, - Önceki bilgiler ile yeni bilgiler birbirinden ayrıktır, birleştiremez.

	yararlanır	
Uyarlama	- Pratik yaparak yeni bilgiyi kullanır, - Yeni öğrendiği bilgiye netlik kazandırır.. - Benzetme ve zihinsel imgeleri yeni öğrendiği bilgide kullanır. - Doğru olmayan öngörülerini ve geçerliliğini kaybetmiş bilgileri artık kullanmaz.	-Öğreneceği yeni durumlar ile ilgili bilgileri netleşmemiştir.,, - Bilgileri deneme, ilişkilendirme ve gerkli olmayanları silme işlemi yapmadan daha fazla bilgi sahibi olmaya devam eder., - Zihninde yeni bilgi ve becerileri tasvir edemediğinden yanlış yapma olasılığı azladır
İzleme	-Daha fazla işe yarayan strateji öğrenme eğilimindedir. - Kavramsal modellerle yeni bilgileri uyarlar, bilgiye ait sınırlılıkları tespit eder ve yeni bilgilerin kullanımını genişletir.	- Önceden bildiği stratejileri öğrenme sürecinde kullanır, - Farklı öğrenme yollarından çekinir, mevcut yolu zorlansa da değiştirmez., - Kendisi için yeni olan bilgiyi aynı şekilde uygular, sahip olduğu bilgiyi her kalıba uyması için ısrarcıdır.

(Kaynak: Kalemkuş, 2021.)

Her ne kadar üstbilişin öğrenmedeki payı yapılan araştırmalarla ortaya konmuş olsa da birçok öğrencinin üstbiliş hakkında bir fikri yoktur. Öyle ki kendi düşünme ve öğrenme stratejileri ile bunları iyileştiremez ve bunun üzerine düşünemezler (Hartman, 2002). Öğrenciler kimi zaman ise bir vazife için münasip olan ancak kullanılmayan bazı stratejilere sahiptirler. Zorlu göreve katılmayan, ısrarcı olmayan öğrenciler muvaffakiyetlerini kullanılan stratejilere ve öz düzenlemeye bağlayamazlar (Schraw ve ark., 1995). Yine bu öğrencilere ait bilgi ve beceriler kendinden beklenen düzeyde kullanamamalarına sebep olur.

2.1.5 Problem Çözme ve Üstbiliş Arasındaki İlişki

Alan yazın incelendiğinde Mevarch (1999), yaptığı araştırmalar ile üstbiliş ile matematiksel problem çözme performansları arasında ilişkinin var olduğunu, üstbilişsel eğitim matematikte problem çözme performansını arttırdığını belirtmiştir. Dolayısıyla yaptığı çalışmalar sonucunda üstbilişsel eğitim alan öğrencilerin matematik problem çözme performansı üstbilişsel eğitim almayanlara göre daha fazladır. Üstbilişsel eğitim alan öğrencilerin; bilişsel bilgi, bilişsel düzenleme ve matematik başarılarında olumlu gelişmelerin olduğu gözlenmiştir

(Mevarech ve Fridkin, 2006). Swanson (1990) yaptığı araştırmada üstbilişsel bilginin problem çözme üzerindeki tesirini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre kapasiteden bağımsız olarak yüksek düzeyde üstbilişe sahip öğrenciler yüksek problem çözme performansı göstermiştir. Bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin matematiksel performanslarına olan etkisini inceleyen Babakhania (2011), bilişsel ve üstbilişsel strateji öğretiminin anlamlı düzeyde matematik performansını yükselttiğini tespit etmiştir. Özsoy (2007) kendi çalışmasında üstbilişsel eğitimin öğrencilerin matematik performans düzeylerinde değişime neden olduğunu belirtmiştir. Yine Özsoy ve Ataman (2009) birlikte yürüttüğü araştırma sonucunda üstbilişsel stratejinin matematik performansı üzerine olan olumlu etkisi üzerinde durmuştur. Özetle yapılan çalışmalara bakacak olursak üstbilişsel strateji eğitimi ile problem çözme arasında pozitif yönde ve sağlam temelli bir ilişki vardır.

2.2 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ilgili alan taramasıyla ulaşılan araştırmalar, araştırma problemleri, çalışma grupları ve bulgularıyla beraber ortaya konulmuştur. Araştırmanın temelini oluşturan üstbiliş kavramı ise anahtar kavram kabul edilmiştir.

2.2.1. Üstbilişsel Strateji ile İlgili Yapılan Çalışmalar

2.2.1.1. Yurtiçinde yapılan çalışmalar

Aydemir ve Kubanç (2014)' ın ilkökul öğrencileriyle yaptıkları nitrel araştırmada öğrencilerin sözel aritmetik problemleri incelenmesinde kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemek amaçlanmıştır. Her sınıf düzeyinden 36 olacak şekilde toplamda 108 öğrenciye yöneltilen rutin olmayan problemlerin çözümleri için klinik görüşme yapılarak veriler elde edilmiştir. Problemleri doğru çözen ve yanlış çözen öğrenciler gruplandırılmış ve frekans değerleri belirlenmiştir. Problemleri doğru yanıt veren öğrenciler üstbilişsel becerilerini kullanan ve yanlış yanıt veren öğrenciler ise üstbilişsel becerilerini kullanamayan öğrencilerden rasgele seçilmiştir. Araştırmada öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel davranışları belirlerken Artz ve Thomas'ın kullandığı sınıflandırma dikkate alınmıştır. Araştırma sonucuna göre yapılan çalışmada üstbilişsel becerilerini kullanarak sorulara doğru cevap veren

öğrenciler problemleri kendine ait cümleler ile tekrardan kurabilmiş, problemin çözümünde alternatif stratejiler kullanabilmiş, problemdeki verilen ve istenenleri doğru bir şekilde belirtebilmiş ve öğrenciler daha önceki bilgisini yeni bir soruda transfer edebilmişlerdir. Buna karşın üstbilişsel becerilerini kullanmayıp problemlere yanlış yanıt veren öğrencilerin problemi anlayamadıkları, problem çözümünde gereksiz ayrıntılara takıldıkları ve bazen de tesadüfî işlemlerle sonuca gitmeye çalışmışlardır. Dolayısıyla üstbilişsel becerilerini kullanmayan öğrencilerin yanlış cevaplar verdiği görülmektedir.

Çağlıköse (2019)' nin altıncı sınıfa devam eden öğrencilerin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejilerin neler olduğu ve üstbilişsel stratejileri kullanan ve kullanmayan öğrenciler arasındaki farkların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmada nicel ve nitel araştırma türleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmaya ait nicel veriler; bilişüstü ölçek ve kişisel bilgi formu ndan oluşurken, problem çözme envanteri, gözlem formu, mülakatlar ve kamera kayıtları nitel verileri oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme stratejilerini kullanmışlardır. Başarılı öğrenciler ise izleme, planlama ve tahmin becerileri iken, değerlendirme üstbilişsel becerisi ile problem çözme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Sekizinci sınıfa devam eden öğrencilere ait üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel bilgileri ve matematik problemleri çözme başarıları arasındaki ilişki Aşık ve Erkin (2019) tarafından araştırılmıştır. Yapılan çalışmadan öğrencilerin üstbilişsel deneyimleri, üstbilişsel bilgileri ve problem çözme başarıları arasında orta düzeyde ilişki olduğu elde edilen veriler arasındadır. Üstelik üstbilişsel bilginin, üstbilişsel tecrübe ve problem çözme başarısı üzerinde olumlu ve doğrudan etkisi varken, üstbilişsel bilginin üstbilişsel deneyimler yoluyla problem çözme başarısı üzerinde olumlu ve dolaylı etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Karaçam ve Gürsel (2020), yapmış oldukları çalışma ile alan yazında yapılan çalışmalardan farklı olarak lise düzeyindeki öğrencilerin çoktan seçmeli sorular çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, kavramsal anlama düzeyleri

ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri dikkate alınarak incelemişlerdir. Araştırma süresince öğrenciler tarafından Newton'un hareket yasalarına yönelik çoktan seçmeli soru çözerken kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler, soruları çözerken soru kökünü okuma, çözüm yapma ve değerlendirme aşamalarında yararlanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin frekansları arasındaki fark ve kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin dağılımının öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları ve kavramsal anlama düzeylerindeki farklılıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Düzce ili merkez ilçesinde 4, Akçakoca ilçesinde 3 lisede fizik dersinden sorumlu öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak Kuvvet Konuları Kavrama Testi, Temel Mekanik Bilgi Testi, Problemleri Nasıl Çözersiniz Anketi, Sesli Düşünme Protokolü ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu oluşturmaktadır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları ve kavramsal anlama düzeyleri öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri etkilemiş ve kavramsal anlama bakımından zayıf olan öğrenciler sorunun okuma basamağında daha fazla üstbilişsel stratejileri kullanırken, üstbilişsel düzeyi yüksek olan öğrenciler problemin çözümü aşamasında daha fazla üstbilişsel stratejilerden yararlanmıştır.

Özcan, İmamoğlu ve Bayraklı (2017) tarafından yürütülen araştırmanın çalışma grubunu 6. sınıfa giden 24 kişi oluşturmaktadır. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin problem çözme süreçleri video kayıt altına alınmıştır. Araştırmada sesli düşünme yöntemi kullanılarak öğrencilerden problem çözme sürecinde düşündüklerini sözel olarak ifade etmesi istenmiştir. Öğrencilerin problem çözme süreçlerinden elde edilen veriler kategorize edilmiştir. Kategorilerin frekans değerleri ile problem çözme performansları karşılaştırılmıştır. Buna göre öğrenciler problem çözerken düşündüklerini ifade etmekten zorlanmış ve verilen sayılar ile işlemler yapmaya çalışmışlardır.

Özsoy ve Ataman (2009) tarafından üstbiliş eğitiminin 5. sınıftaki öğrencilerin problem çözme başarıları üzerindeki etkisini incelenmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre üstbiliş eğitimden yararlanan öğrencilerin problem çözme becerilerinde artış gözlemlenmiştir. Ayrıca eğitimi alan öğrencilerin diğer gruba göre üstbiliş becerilerinde ve problem çözme başarısında anlamlı düzeyde farklılık olduğu rapor edilmiştir.

2.2.1.2 Yurt dışında yapılan çalışmalar

Pennequin, Sorel, Nanty ve Fontaine (2010)'ın yürüttüğü çalışmada üstbilişsel eğitimin zayıf ve orta düzeyde başarılı olan üçüncü sınıf öğrenciler üzerine etkisini araştırmıştır. Üstbilişsel eğitimin özellikle başarısı düşük olan öğrencilerin matematikte problem çözme başarısını pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonucuna göre matematiksel problem çözmedeki gelişmenin hem üstbilişsel becerilerle ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. Kışkır (2011) tarafından yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki korelasyon belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucu gösterir ki, öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile problem çözme becerileri algıları üzerinde anlamlı bir ilişki vardır.

Jacobse ve Harskamp (2012)'in yürüttüğü çalışmada beşinci sınıfa devam eden öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde sesli düşünme protokolü, üstbilişsel izleme ve düzenlemenin etkisi hem problem çözme aşamasında hem de problem çözmesonrasında incelemiştir. Araştırma sonucuna göre üstbilişsel eylemleri destekleyen sesli düşünme protokolünün fazla zaman almasına rağmen problem çözme becerisini öngörmek için üstbilişsel izleme ve düzenlemeden daha geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lee, Yeo ve Hong (2014) ise yaptıkları çalışma ile üstbilişsel sorgulama ve Polya'nın belirttiği problem çözme yaklaşımının rutin olmayan problemlerin çözümündeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel yapılan bu çalışmanın çalışma grubu dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışma sonucuna göre üstbilişsel sorgulamanın rutin olmayan problemlerin çözme sürecinde özellikle problemi anlama ve planlama düzeyinde etkisi görülmüştür.

Lestari, Pratama ve Jailani (2018) ise, yedinci sınıfa giden öğrencilerin problem çözmede kullandıkları üstbilişsel beceri seviyelerini araştırmışlardır. Öğrencileri düşük, orta ve yüksek başarıya sahip olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Çalışma sonucuna göre, başarısı düşük gruptaki öğrenciler problemlere daha bilinçsizyaklaşmakta ve yaptıklarının nedenini bilmemektedirler. Orta düzey başarıya sahip öğrenciler problem çözme sürecinde daha fazla düşününerekdaha stratejik davranmaktadırlar. Yüksek başarıya sahip öğrenciler ise yansıtıcı

davranarak, problem çözme süreci öncesinde ve sırasında daha bilinçli hareket etmektedirler. Yine araştırma sonucundan elde edilen bilgilere göre orta düzeyde başarıya sahip öğrenciler bazı sonuçlarıönceden planlayarak, problemi analiz etme, amaca dayalı fikir belirtme, uygulama ve stratejilerden haberdar olarak diğer gruplardan anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır.

2.2.2 Alan Yazın Taramasının Sonucu

Alan yazına bakıldığında üst düzey beceri gerektiren problemlerin çözümünde üstbilişsel stratejilerin kullanımını sesli düşünme yöntemi ile inceleyen bütüncül bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca alan yazın incelendiğinde öğretim programında ve merkezi sınavlarda yapılan değişimler sonucunda ortaya çıkan ve çözümü için üstbilişsel becerilerin kullanıldığı “yeni nesil sorular”, “LGS tarzı sorular” veya ODSGM’nin kullanımıyla ise “Beceri Temelli Problemler” alan yazın için yeni olduğundan yapılan çalışmalar daha çok öğretmen görüşlerine yer vermektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu ve araştırmada kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgilere yer verilmiştir. Aynı zamanda uygulama süreci ve verilerin analizi de ayrıntılı biçimde yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Günümüz matematik öğretiminde ön plana çıkan üst düzey beceri gerektiren problemlerin (Beceri Temelli Problemler) çözümünde öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejileri belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada araştırma sorusunun belirlenmesi, araştırmanın amacı, verilerin toplanması ve verilerin analiz edilme aşamalarında nitel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Nitel araştırma pek çok bilim dalının (sosyoloji, antropoloji, felsefe, psikoloji, dilbilim gibi) tesiriyle gelişmiş ve sağlam kuramsal temelleri olan bir alandır. Tüm bu bilim dallarında ortak olan konu insan davranışlarını, içinde bulunduğu ortam içinde ve farklı boyutlarıyla anlamaya çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Nitel araştırma yaklaşımı incelediği problemi sorgulayan, yorumlayan ve problemin doğal ortamdaki halini anlamaya çalışan bir yöntemdir (Guba ve Lincoln, 1994; Klenke, 2016). Bir araştırma probleminin çözümüne ilişkin gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanılması, daha önceden bilinen ancak göze çarpmamış problemlerin açığa çıkmasını ve problemin içinde bulunan doğal olguların daha gerçekçi biçimde ele alınmasını sağlayarak öznel yorumlayıcı bir biçimde ifade eder (Seale, 1999). Sonuçtan ziyade sürece ağırlık veren nitel araştırma yöntemi; araştırmaya ait problemlerin derinlemesine incelenmesini sağlar. Bir devlet okulunda öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözmelerini incelemek amacıyla tasarlanmış bu çalışma genel nitel bir araştırmadır. Genel nitel araştırmalar (generic qualitative inquiry), nitel yöntemler ile verilerin toplandığı ve analiz edildiği ancak bilinen nitel yaklaşımların (vaka

çalışmaları, fenomenoloji gibi) seçilemediği durumlarda kullanılır (Patton, 2015). Araştırma sorularının ve araştırmaya ait alt problemlerin geliştirilmesi, veri analiz biriminin belirlenmesi, çalışma grubunu oluşturacak bireylerin seçimi, verilerin toplanması, toplanan verilerin alt problemlerle ilişki kurulması, verilerin analiz edilmesi, yorumlanması ve çalışmanın raporlaştırılması aşamalarıyla çalışma tamamlanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunda; amaçlı örnekleme yöntemlerinden “maksimum çeşitlilik örnekleme” yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme yöntemi araştırmanın amacına uygun olarak derinlemesine çalışılarak zengin bilgi elde edilmesi istenen durumlarda kullanılır. Evrende var olan tüm farklı durumları yansıtacak olan örnekleme çeşididir. Farklı tipteki örneklemelerin yer almasındaki amaç genelleme yapmak değil, aksine ortak ya da paylaşılan bir durum olup olmadığını belirlemeye çalışmaktır. Bu çalışmada matematik performansları birbirinden farklı öğrenciler iyi, orta ve zayıf problem çözücüler olarak gruplandırılmıştır. Çalışma grubu İstanbul İli’nin Maltepe İlçesinde bulunan bir devlet okulunun 8A sınıfına devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışma grubuna seçilecek öğrencilerde gönüllülük esas alınmış ve gönüllü olmayan hiçbir öğrenci çalışmaya katılmamıştır. Çalışmaya katılmanın not olarak hiçbir karşılığının olmadığı da öğrencilere bildirilmiştir. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test sınav sonuçlarına göre “iyi problem çözücüler”, “orta düzeyde problem çözenler” ve “başarısız problem çözücüler” olarak 3 gruba ayrılmıştır. Gruplar belirlenirken öğrencilerin testten aldıkları sonuçlar değerlendirilmiştir. 20 kişilik bu grubun aritmetik ortalaması 69 ve standart sapması 27,12 olarak hesaplanmıştır. Standart sapma değeri kullanılarak gruplar; 55 puan ve altı düşük problem çözücüler, 55-83 puan arası orta düzeyde problem çözücüler ve 83 puan üstü yüksek problem çözücüler olarak belirlenerek 3 gruba ayrılmıştır.

Tablo 3*Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test Puanlarına Göre Grup Seviyeleri*

Not Aralığı.	Grup Seviyesi	N (Öğrenci sayısı)
83 puan ve üstü	Yüksek problem çözücüler	6
55-83 puan arası	Orta problem çözücüler	9
55 puan altı	Düşük problem çözücüler	5

Tablo 3 incelendiğinde her grup düzeyinde farklı sayıda öğrencinin bulunduğu görülmektedir. Çalışmada amaçlı örnekleme eşitlerinden maksimum çeşitleme kullanıldığından her grup seviyesinden eşit sayıda öğrenci gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Çalışmaya her gruptan eşit sayıda olmak üzere 9 öğrenci ile devam edilmiştir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmaya ait problemler ve alt problemler belirlendikten sonra veri toplama araçları olarak; Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testi, Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı ve video kaydı kullanılmıştır.

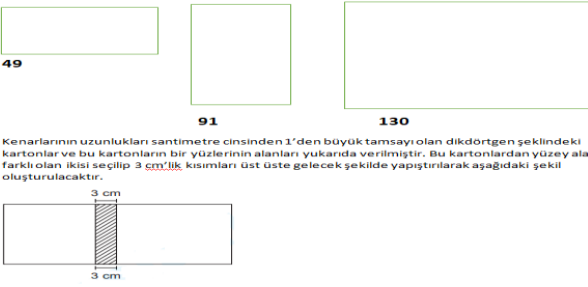
3.3.1. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testi

Merkezi sınav sisteminin değişmesi ve LGS sisteminin getirdiği yeniliklerin başında beceri temelli sorular gelmektedir. Bu soru türü daha çok PISA ve TIMMS sınavlarında bulunan sorulara benzemektedir. Beceri temelli soruların geliştirilmesi uluslararası sınavlarda iyi sonuçlar elde etmek için hedeflenmiştir (Selçuk, 2019). Hedefe ulaşmak için Türkiye’de yapılan ulusal sınavlarda da PISA ve TIMSS soru türlerinin benimsenmiştir (Altun ve Akkaya, 2014; Çepni, 2019). Bu bağlamda “yerli PISA ve TIMSS” olarak ifade edilen (Sezer, 2019) Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) ve Türkçe Matematik Fen Öğrenci Başarı İzleme (TMF-ÖBA) sınavlarında beceri temelli sorular yer almaktadır. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testinde yer alan problemler araştırmacı tarafından

hazırlanmış ve özgündür (BkzEk-4). Hazırlanan testte 8. sınıflar için 1. Üniteye ait konuları kapsayan çoktan seçmeli 5 soru kullanılmıştır. Hazırlanan sorular “İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer.” kazanımını ölçmeye yöneliktir. Testte hazırlanan sorular Anderson ve Kratwhohl (2001) tarafından revize edilerek son halinin verildiği Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre “uygulama” ve “çözümleme” basamaklarındaki bilişsel süreçleri ölçmektedir. Hem öğretim programlarında hem de ders kitaplarında kazanımları sınıflandırmada en çok kabul gören sistematik sınıflandırma türü Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (Çelik ve ark., 2018) olduğu için bu taksonomi tercih edilmiştir. Öğrenciler uzun bir süre uzaktan eğitim aldıkları ve performanslarının düşebileceği düşüncesiyle “değerlendirme” ve “yaratma” basamaklarına ait testte herhangi bir soru yer almamaktadır. Her soru puanı eşit olup 20 puan olarak belirlenmiştir. Hazırlanan test için 2 branş öğretmeninden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü de alınarak testteki soru sayısı az da olsa öğrencilerin uzun süre uzaktan eğitim sürecinde olmaları ve üst düzey beceri gerektiren problemlere pek alışık olmadıkları gerekçesiyle sınav süresinin 1 ders saati (40 dakika) olmasına karar verilmiştir.

Tablo 4

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test Soruları

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test Soruları	Kazanım	Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Düzeyi
SORU.1) 18 Mart Çanakkale Zaferi'nin 105. Yıl dönümü dolayısıyla Şehit İbrahim Cengiz İmam Hatip Ortaokulu'nda üzüm hoşafı ve buğday çorbası hazırlanıp öğrencilere ikram edilecektir. Bunun için 80 kg buğday ve x kg kuru üzüm birbirine karıştırılmayacak ve hiç artırmayacak şekilde eşit büyüklükteki torbalara aynı miktarlarda konulacaktır. Bu iş için en az 9 torba kullanılacağına göre, kuru üzüm miktarı hangisi olamaz?	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar ilgili problemleri çözer.	Uygulama
2 Yarıçap uzunluğu r olan bir dairenin çevresi 2 . π . r'dir. Teknoloji ve Tasarım dersi için Kerem geri dönüşüm projesi olarak atık kartonlardan kamyon yapmıştır. Küçük tekerleğin yarıçapı 5 cm, büyük tekerleğin yarıçapı 7 cm'dir.  Kerem her iki kamyonu oklar yönünde odanın duvarına kadar sürdüğünde her iki kamyonun da tekerleklerinin tam tur attığını gözlemliyor. Kerem'in kamyonlarını sürdüğü mesafe 10 metreden fazla olduğuna göre bu mesafe <u>az</u> kaç cm'dir? (π = 3)	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar ilgili problemleri çözer.	Çözümleme
3 SORU.3)  Ayşe Hanım evinin perdelerini yukarıdaki gibi süslemek istiyor. Tüllerin orta kısmının genişliği birinde pencerenin kenar uzunluğunun $\frac{1}{4}$'üne, diğerinde ise $\frac{1}{6}$'sına eşittir. Tüllerin orta kısımlarının genişlikleri santimetre cinsinden birer tam sayı olduğuna göre pencerelerden birinin santimetrekare cinsinden alanı aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar ilgili problemleri çözer.	Çözümleme
4  Kenarlarının uzunlukları santimetre cinsinden 1'den büyük tamsayı olan dikdörtgen şeklindeki kartonlar ve bu kartonların bir yüzlerinin alanları yukarıda verilmiştir. Bu kartonlardan yüzey alanları farklı olan ikisi seçilip 3 cm'lik kısımları üst üste gelecek şekilde yapıştırılarak aşağıdaki şekil oluşturulacaktır. Bu şekilde oluşturulan kartonun bir yüzünün alanı en fazla kaç santimetrekaredir?	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar ilgili problemleri çözer.	Çözümleme

5	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar ilgili problemleri çözer.	Uygulama
SORU.5) Mehmet telefon şifresi 2 basamaklı bir doğal sayıdır ve kendisi hariç bütün pozitif tam sayı bölenlerinin toplamı kendisine eşittir. Buna göre Mehmet'in telefon şifresi hangisi olabilir?		

Tablo 4 incelendiğinde Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Test'ine ait her problemin Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması verilmiştir. Üç problem çözümleme düzeyinde iken, iki problem uygulama düzeyindedir. Testte bulunan problemlerin hepsi de aynı kazanımı ölçmektedir.

3.3.2. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı Etkinlik Kâğıdı

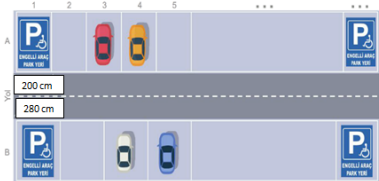
3.3.2.1. Üst düzey beceri gerektiren problemler etkinlik kâğıdı etkinlik kâğıdı tanıtımı

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı hazırlanırken “Çarpanlar ve Katlar” konusuna ait “İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer.” kazanımını ölçen sorular hazırlanmıştır (BkzEk-5, Ek-6, Ek-7 ve Ek-8). Etkinlik kâğıdındaki problemler araştırmacıya ait olup biri akademisyen ve biri matematik öğretmeni olmak üzere iki kişiden uzman görüşü (BkzEk-3) alınmıştır.

Tablo 5

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdındaki Problemlerin Bloom Taksonomisine Göre Düzeyi

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı Etkinlik Kâğıdı Soruları	Konu	Kazanım	Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre düzeyi
---	------	---------	--

Sene başı yapılacak olan öğretmenler toplantısı için seminer salonu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır. İlk koltuk ile duvar arası boşluk olmayıp son koltuk ile duvar arasında 30 cm boşluk vardır.  Bu salona daha fazla koltuk yerleştirmek için koltuklar bir doğru boyunca aralarında 20 cm boşluk kalacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemede ilk koltuk ile duvar arasında boşluk olmayıp son koltuk ile duvar arasında da 20 cm boşluk kalmıştır? Bu durumda salondaki bir sıraya aynı koltuklardan en az kaç tane daha yerleştirilmiştir? A)1 B)2 C)3 D)4	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer. Çarpanlar ve Katlar Çözümleme										
 Bir otoparkın karşılıklı iki kenarında yukarıdaki gibi dikdörtgen biçiminde park yerleri vardır. A bölümünde park yeri genişliği 200 cm, B bölümünde park yeri genişliği 280 cm'dir. Park yerlerine A1, A2, ..., B1, B2, ... gibi kodlar verilmiştir. Park yerlerinin bazılarını engelli bireylerin yerini kolaylaştırmak için engelli park alanı olarak ayrılmıştır. Engelli park yerleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir. - Her sıranın ilk ve son alanları - A bölümünde kod numarası 5 ve 5'in katı olan yerler - B bölümünde kod numarası 6 ve 6'nın katı olan yerler Buna göre otoparkta en az kaç tane engelli park alanı vardır? A)10 B)12 C)15 D)17	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer. Çarpanlar ve Katlar Çözümleme										
SORU:1) Forklift bir yükü çatallı kollarıyla kaldıran ve belirli bir mesafeye taşıyan bir makinedir. Farklı yükseklikte olabilen forkliftlerin yükleri dengeli biçimde taşıyabilmeleri için maksimum yüklenme aralığının açıklanması gerekmektedir.  Maksimum yüklenme aralığına göre sınıflandırma aşağıdaki gibidir. <table border="1"> <thead> <tr> <th>SINIF</th><th>Maksimum yüklenme aralığı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>110-120 cm</td></tr> <tr> <td>2</td><td>120-140 cm</td></tr> <tr> <td>3</td><td>140-160 cm</td></tr> <tr> <td>4</td><td>160-200 cm</td></tr> </tbody> </table> Aşağıda ayrıntı özellikleri verilen kare dik prizma şeklindeki kofiler herhangibir yüzeyi düzleme konularak bir boşluk kaplamada maksimum yüklenme aralığı 110 cm den fazla 200 cm den az olan bir forkliftle yerleştirildiğinde maksimum yüklenme aralığının tamamını kullanması oluyor.  Buna göre; a.) Enkeldifin yüklenme aralığı en fazla kaç metre olabilir? A)1 B)1,2 C)1,5 D)1,8 b.) Yük taşımada kullanılan forklift kaçmıncı sınıfa olabilir? A)4 B)3 C)2 D)1	SINIF	Maksimum yüklenme aralığı	1	110-120 cm	2	120-140 cm	3	140-160 cm	4	160-200 cm	İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer. Çarpanlar ve Katlar Çözümleme
SINIF	Maksimum yüklenme aralığı										
1	110-120 cm										
2	120-140 cm										
3	140-160 cm										
4	160-200 cm										

Tablo 5

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdındaki Problemlerin Bloom Taksonomisine Göre Düzeyi

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı Etkinlik Kâğıdı Soruları	Konu	Kazanım	Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre düzeyi
---	------	---------	--

SORU:1) Bir g�z�ll�k uzmanı hazırlayacağı özel kolajen karışımı krem için iki gerekli kolajen miktarını belirliyor. Bunun için farklı farklı markalardaki kremlerden birini tercih edecektir.  G�z�ll�k uzmanı hangi marka kremi tercih ederse etkin tamamen kullanıldığında hazırlayacağı krem karışımı için yeterli kolajen miktarına ulaşmaktadır. Daha az ödeme yapacak şekilde bu tercihte bulunan uzman 500 TL den daha az ödüyor. Buna göre g�z�ll�k uzmanı diğer markayı tercih etseydi kaç TL fazla ödeme yapardı? A)10 B)15 C)20 D)25	�ki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en k��k ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer. Çarpanlar ve Katlar ��z�mlleme
--	---

Tablo 5 incelendiğinde  st Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik K  dında yer alan problemlerin Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre düzeyleri verilmiştir. Bu problemlerin çözümlleme düzeyinde olduğu görülmektedir.

3.3.2.2. Üst düzey beceri gerektiren problemler etkinlik k  dı etkinlik k  dı uygulaması

Etkinliğe araştırmacının sesli düşünme ile ilgili bilgi vermesiyle başlanmıştır. Sesli düşünmede zihinsel sürecin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve nitelikli düşüncelerin üretilmesi için “amaç, kapsam, varsayımlar, bakış açısı, bilgi, kavramlar, çıkarımlar ve sonuçlar” gibi ilkelere dikkat etmek gerekmektedir. Düşünme süreç ve işlemlerinin en başında amacın belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ardından düşünmenin yöntemi, süreci ve sonuçlara ağırlık verilerek öğrencilerin ne düşündüklerinin değil nasıl d ş neceklerinin önemli olduğunun üzerinde durulmuştur. Etkinlik k  dındaki problemlere başlamadan önce örnek teşkil etmek amacıyla araştırmacı aşağıdaki soruyu sesli düşünme protokolü düşünme ilkelerine dayalı olarak   zm ştir.

Araştırmacı “Bir okulun 7. Sınıfına devam eden 170, 8. Sınıfına devam eden 238   renci vardır. Bu okuldaki hersınıftaki  renci sayısı eşit olmak şartıyla 8. sınıflar için en az kaç sınıf gereklidir?” şeklindeki problemi sesli bir şekilde okumuştur. Problemi sesli düşünme protokollerine uygun olacak şekilde   z mllemiştir. Araştırmacı problemi çözerken anlama, planlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarında kendi kendine sorular sormuş ve cevaplar vermiştir. Bunlar araştırmacının problemi çözerken düşünmesine yol açacak ve kendi düşünme süreçlerinden sorumlu tutacağı sorulardan oluşmaktadır. Bu soruları cevaplayarak

araştırmacı doğru cevaba ulaşmıştır. Öğrencilerden bu örneğe uygun olarak soruları çözmelerini istemiştir. Sıra öğrencilere geldiğinde etkinlik kâğıdındaki problemleri çözerken araştırmacı öğrencilere sesli düşünme protollerine uygun sorular yöneltmiştir. Soruların tutarlı ve mantıklı olması gerekmektedir. Öğrenciye araştırmacı tarafından yöneltilen bu sorular öğrencilerin kendilerine sormaları gereken sorular olarak düşünülmeli ve bu sorular öğrenciler tarafından süreç içerisinde içselleştirilmelidir (Güneş, 2012). Öğrencilerin zamanla düşünme becerilerini geliştirmek ve daha iyi düşünmelerine ve katkı sağlanması için uyulması gerekensesli düşünme ilkeleri vardır. Uyulması gereken ilkelerden “açıklık” ilkesi için; “Konuyu biraz açar mısın? Çözümünü başka bir biçimde açıklayabilir misin? Bunu bana gösterebilir misin?” gibi sorular sorulmuştur. Araştırmacının soracağı sorular öğrencinin sesli düşünmesini teşvik edecek sorulardır ve araştırmacı tarafından hazırlanmış olup uzman görüşüne sunulmuştur (BkzEk-3). Yapılan işlemin doğruluğunu belirlemek için; “Bu gerçekten doğru mudur? Peki, Onu nasıl kontrol edebiliriz? Doğru mu değil mi nerden bilebiliriz?” gibi sorular sorulmuştur. Öğrencilerin bilgilerinde kesinliği sağlamak için; “Biraz daha ayrıntı verebilir misin?” şeklinde sorular sorulmuştur. “Söylediklerin konuyla ne kadar bağlantılı? Belirtilen içerik konunun ne kadarını kapsıyor?” gibi sorular da öğrencilerin verdikleri cevapların konuyla ilgisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevapların konunun karmaşık yönlerini ne kadar aydınlattığını öğrenerek çalışmada derinlik sağlanmıştır. Ayrıca öğrencilere “Farklı bir açıdan bakmamız gerekir mi? Bu konu başka bir bakış açısıyla nasıl ele alınır?” soruları yöneltilerek çalışmada genişlik amaçlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların mantıklı olup olmadığını anlamak için; “Bu sonucun gerçekten bir anlamı var mı? Söylediğin konuyla bir ilgisi var mı?” gibi sorular yöneltilmiştir. Çalışmada “anamlılık” ilkesi gereğince de “Bu husus düşünülmesi gereken önemli bir şey midir? Bunların en önemlisi hangisidir?” gibi sorular sorularak cevaplar aranmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Nitel araştırmalarda veriler toplanırken; görüşme, gözlem veya doküman analizi gibi yöntemlerden faydalanılır. Araştırmaya ait veriler toplanmaya başlanmadan önce bir pilot çalışma yapılış ve bu çalışma sonunda öğrencilerin sesli düşünme yöntemi

ile ilgili daha detaylı bilgiye sahip olması gerektiği kanısına varılmıştır. Bu yüzden öğrencilere sesli düşünme yöntemi ile örnek problem çözümü araştırmacı tarafından gösterilmiştir. Öğrencileri düşünmeye sevk etmek ve kendi düşüncelerinden sorumlu hale getirmek amacıyla sesli düşünme ölçütlerine uygun sorular yöneltilmiştir. Yapılan bu çalışma bir nitel araştırma türü olup veriler ses kayıt ile elde edilmiş ve her bir öğrenciyle yapılan görüşme ses kaydına alınmıştır. Bu kayıtlar yazılı metin haline getirilmiş ve transkript edilmiştir. Bu metinler ile ses kayıtların karşılaştırılması verilerin güvenirliği açısından danışman tarafından karşılaştırılmıştır. Elde edilen yazılı metinler oturumlar halinde gruplandırılmıştır. Her oturuma ait görüşmelerin yazılı olduğu metinleri incelenmiştir. Bu metinler Schraw-Dennison (1994)' a ait Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği'nden yararlanılarak hazırlanan tematik çerçevenin temelinde öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Araştırma 9 öğrenci ile birebir devam etmiş ve 4 hafta sürmüştür. Araştırma yürütülürken yapılan; ön hazırlık ve uygulama süreci “asıl uygulama süreci” bölümünde detaylı olarak ifade edilmiştir.

Araştırma Kasım 2021-Ocak 2022 tarihleri arasında İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınarak Millî Eğitim Bakanlığı' na bağlı bir devlet okulunda yürütülmüştür. Çalışma için okul idaresinin izni ile okul kütüphanesi belli saatlerde öğrenciler ile birebir uygulama için kullanılmıştır. Araştırmada etiklik gereği yapılan tüm çalışmaların içeriği hakkında veliler yüz yüze görüşülerek bilgilendirilmiş ve öğrencilerinin katılımı için rızası alınmıştır. Velilere yapılacak çalışmada kullanılan ses kayıtlarının bilimsel araştırmalar haricinde hiçbir amaçla kullanılmayacağı ile ilgili gerekli açıklamalar yapılmıştır. Bu kapsamda velilere “Veli Onam Formu” (BkzEk-10) imzalatılarak yazılı izinleri de alınmıştır.

3.4.1. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemlerin Çözümünde Sesli Düşünme Protokollerinin Uygulanması

Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde zihinsel süreçleri geliştirmek, iyileştirmek ve nitelikli düşünceler üretmek amacıyla gerçekleştirilen sesli düşünme protokollerinin uygulanması sürecinde birtakım ilkelere dikkat etmek gerekmektedir. Bu uygulamalarda öğrencilerin ne düşüneceklerinden çok nasıl düşüneceklerinin önemli olduğu belirtilmekte ve çeşitli yöntem tekniklerin üzerinde durulmaktadır.

Sesli düşünmede bir konu, bir sorun ya da olayla ilgili düşüncenin mantıksal niteliğini kontrol etmek amacıyla ölçütler uygulanır (Güneş, 2012). Sesli düşünme protokolleri sürecinde bu ölçütlerin iyi bilinmesi gerekir. Öğrencilere yönlendirilecek soruların onları düşünmeye sevk edecek, kendi düşünme biçimlerinden sorumlu tutacak mantıklı ve tutarlı sorular olmalıdır. Bu sorular giderek öğrencilerin düşüncesiyle kaynaşmalı ve onların kendilerine sordukları sorular haline gelerek içselleştirilmelidir. Böylece öğrencilerin zamanla düşünme becerileri gelişir, daha iyi düşünmesine ve düşüncenin nitelikli olmasını sağlar. Bu ölçütler ve bu ölçütler ışığında öğrencilere yöneltilecek sorular aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Bkz Tablo6).

Tablo 6

Sesli Düşünme Protokolü Sırasında Yönlendirilecek Sorular

Sesli Düşünme Ölçütleri	Sesli Düşünme Protokolünde Yönlendirilecek Sorular
Açıklık	Konuyu biraz daha açar mısın? O noktayı başka bir biçimde açıklayabilir misin? Bunu bana gösterebilir misin? Bir örnek verebilir misin?
Doğruluk	O gerçekten doğru mudur? Bunu nasıl kontrol edebiliriz? Onun doğru olup olmadığını nereden bilebiliriz?
Kesinlik	Biraz daha ayrıntı verebilir misin? Biraz daha özgün olabilir misin?
İlgililik	Söylenenler konuyla ne kadar bağlantılı? Belirtilen içerik konunun ne kadarını kapsıyor?
Derinlik	Verdiğin cevaplar bu konunun karmaşık yönlerini ne şekilde aydınlatıyor? Sorudaki problemleri nasıl ele alıyorsun?
Genişlik	Farklı bir açıdan bakmamız gerekir mi? Aynı soruyu başka bir bakış açısıyla ele alabilir miyiz? Geleneksel bakış açısıyla bu soru nasıl düşünülürdü?
Mantıklılık	Bunun gerçekten bir anlamı var mı? Söylediğin konuyla ilgili mi? Konu nasıl ilerliyor?
Anamlılık	Bu husus üzerinde düşünülmesi gereken önemli bir şey midir? Bu husus üzerinde odaklanacak ana konu mudur? Bunların en önemlisi hangisidir?

(Kaynak: Güneş, 2012)

Yukarıdaki Tablo 6’da da görüldüğü gibi sesli düşünme protokolü sırasında düşünme ölçütlerine dikkat edilerek yöneltilecek bazı sorular vardır. Bir sesli düşünme protokolü sırasında söylenenler açık, net ve konuyla ilgili olması “*açıklık*”, doğru olması “*doğruluk*”, net ve kesin olması “*kesinlik*”, konuyla ilgili olması “*ilgililik*”, yüzeysellikten uzak derin olması “*derinlik*”, yeterli genişlikte olması “*genişlilik*”, karşılıklı birbirini destekleyen fikirlerin olması “*mantıklılık*” ve anlamlı olması “*anlamlılık*” düşünme ölçütü ile açıklanabilir.

3.5. Uygulama Süreci

Araştırmaya ait uygulama süreci; pilot uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Uygulamalara etik kurul onayı, araştırmanın yapılacağı kurumun bağlı olduğu İl Milli Eğitim Müdürlükleri ve katılımcı ve velilerden alınan izinler sonrasında başlanmıştır.

3.5.1. Pilot Uygulama Süreci

Uygulamaya başlamadan önce Kasım 2021 de pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Beceri Temelli Problemler Etkinlik Kâğıdındaki bireysel oturumları gerçekleştirmek üzere akademik seviyeleri birbirinden farklı ve gönüllülerden oluşan 8/A sınıfı öğrencileriyle uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde örnek olmak amacıyla araştırmacı sesli düşünme yöntemi ile bir problem çözmüştür. Ardından öğrencilere yapılan çalışmanın not karşılığının bulunmadığı ve çalışma sırasında rahat olmaları ve akıllarından geçen her düşüncüyü sözcüklere dökebilecekleri hatırlatılmıştır. Çalışma sorunsuz biçimde bitirilmiş ve elde edilen veriler tez danışmanı ile beraber gözden geçirilmiştir. Uzman görüşü sonrasında araştırmacı problem çözme sürecindeki müdahalesini düzeltmiş ve çalışma kâğıdında bulunan problemin görsel kısmındaki anlaşılmazlığın düzeltilmesine karar verilmiştir. Ayrıca çalışma öncesinde öğrencilere verilen sesli düşünme yöntemiyle örnek problem çözümünün daha detaylı olması gerektiği öğrencilerin kendi düşüncelerine olanak tanımanın gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdındaki problemler daha anlaşılır, görsel olarak karmaşıklıktan uzak ve dilsel olarak yalın hale getirilmiştir.

3.5.2. Asıl Uygulama Süreci

Araştırma 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 8A sınıfı öğrencilerine Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Testi'nin uygulanması ile başlanmıştır. Öğrencilerin de problem çözmeleri esnasında sesli düşünceleri teşvik edilmiş ve bunun için uygun sorular yöneltilmiştir. Her öğrenciye göre oturum süreleri farklılık göstermiştir. Oturum süreleri 5 ile 12 dakika arasında farklılık göstermektedir. Öğrencilere yapılan çalışmanın herhangi bir not değeri olmadığı hususu tekrarlanmıştır. Beceri Temelli Sorulardan hazırlanan problemler sesli düşünme yöntemiyle çözülmüş ve öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir.

3.5.3. Verilerin Analizi

Nitel araştırmaların veri analizi sürecinde; verileri analiz birimlerine ayıran, sentezleyen, biçimleri (pattern) ortaya çıkaran, önemli değişiklikleri keşfeden ve hangi bilgilerin rapora yansıtılacağına karar veren araştırmacıdır (Bogdan ve Bikle, 1992). Başka bir ifadeyle nitel araştırma süresince araştırmacı, alan yazında derlediği veriler ile bu veriler içerisinde gizli kalan bilgiyi keşfeder ve meydana çıkarır. Bu kapsamda nitel araştırmaların veri analizinin, nicel araştırmalardan farklı olduğu söylenebilir. Dey (1993)'e göre veri analizi süreci betimleme, sınıflandırma ve ilişkilendirme olmak üzere üç kısımda incelenir. Dey tarafından geliştirilen analiz süreci, çeşitli yöntemlerle toplanan verilerin detaylı ve kapsam betimlemesiyle başlar. İçerik analiziyle elde edilen veriler tematik çerçeveye göre sınıflandırılır. Bu çalışma için özelleştirecek olursak içerik analizinin; meta-analiz, meta-sentez ve betimsel (Suri ve Clarke, 2009) türlerinden tasarımı itibarıyla betimsel bir içerik analizi yapılmıştır.

Araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin Çarpanlar ve Katlar konusuna ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler (Beceri Temelli Problemler) çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejileri tespit etmek amacıyla çözüm süreçlerine ait ses kayıtları transkript edilerek yazılı veri haline getirilmiştir. Daha sonra bilgisayar

ortamına aktarılarak tüm veri seti elde edilmiştir. Kodlamaya başlamadan önce literatürden üstbilişsel stratejiler ile ilgili tarama yapılmıştır. Araştırmanın bu safhasında araştırma problemine uygun olarak veriler okuyucu tarafından daha anlaşılır hale gelmesi için belirli temalara kodlanmıştır. Temalar belirlenirken araştırmanın alt problemlerine uygun olarak öğrencilerin ortaya koydukları üstbilişsel stratejiler üstbilişin bileşenleri olduğu bilinen kişi, görev ve strateji değişkenlerinin etkileşimi göz önüne alınmıştır. Üstbilişsel beceriler belirlenirken Schraw ve Dennison (1994)'un geliştirdiği Üstbilişsel Farkındalık Anketi tematik çerçevenin hazırlanmasında yol gösterici olmuştur. Verilerin analiz edilmesi için bu anketin tüm maddeleri teker teker incelenmiş ve her bir madde problem çözme ve üstbilişin elemanları olan kişi, görev ve strateji değişkenleri ile aralarındaki ilişki kurulmuştur. Bu ilişkiler ile elde edilen çerçevede verilerin hangi temalar altında inceleneceği belirlenmiştir. Tematik çerçeveye yönelik 8 öğretim üyesi tarafında uzman görüşü (BkzEk-3) alınarak son hali verilmiştir. Uzman görüşü ile tematik çerçevede bulunan yirmi üç maddeden oluşan üstbilişsel stratejilerden bazılarının birbirleriyle benzer olması ve tematik çerçevede bulunan stratejilerin tekrara düşmemesi gerekçesiyle madde sayısı on yediye düşürülmüştür. Araştırmanın bu aşamasında ses kayıtları ve öğrencilere ait ifadelerden faydalanarak bulgular belirlenerek tanımlanmış ve yorumlaması yapılmıştır. Araştırma ile elde edilen bilgiler örneklerle sunulmuştur.

Tablo 7

Verilerin Analizinde Kullanılacak Tematik Çerçeve

Üstbilişsel Stratejiler			
Bilişin Bilgisi	Açıklayıcı Bilgi	Tahmin	T11.Problemden kendinden istenenin farkında olur T12.Verilen bilgilerden önemli olanları belirler
	Durumsal Bilgi		T21.Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular. T22.Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.
Bilişin Düzenlenmesi	Planlama	Planlama	T31. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler. T32. Kendine uygun amaç/hedef seçer. T33. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.
	İzleme	İzleme	T41. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar

		düşünür. T42. Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.
Bilgi Yönelme		T51. Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur. T52. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir. T53. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.
Hata Ayıklama		T61. Gerektiğinde yardım ister. T62. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez, T63. Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.
Değerlendirme	Değerlendirme	T71. Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder. T72. Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.

Tablo 7' ye göre Schraw ve Dennison (1994)'ın geliştirmiş oldukları “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” incelenmiş 4 ana tema (tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme) ve 17 alt temadan oluşan tematik çerçeve hazırlanmıştır.

3.5.4. Geçerlilik

Nicel araştırmalarda geçerlilik, güvenilirlik ve güç analizi sayısal verilerle kanıtlanırken nitel araştırmalarda bu mümkün değildir. Nitel araştırmalarda sonuçların inandırıcılığı en önemli ölçüttür. Bu sebeple geçerlilik ve güvenilirlik araştırmalarda kullanılan en yaygın türdür. Nicel araştırmalarda kullanılan geçerlilik ve güvenilirlik kavramları yerine nitel araştırmalarda inanılrlık, sonuçların doğruluğu veya araştırmanın yetkinliği gibi ifadelerin kullanılması daha doğrudur (Krefting, 1991). Verilerin analizinde içerik analizin kullanıldığı bu çalışmada alan yazın taraması yapılmış ve ulaşılan dokümanlarla çalışmanın teorik dayanağı tespit edilmiştir. Nitel araştırmalarda iç geçerlilik inanılrlık; dış geçerlilik ise aktarılabirlik olarak ifade edilir. Araştırmada iç geçerliliğin sağlanması için uzun süreli etkileşim kurulmuştur. Bu sebeple araştırma süresi 4 hafta olarak belirlenmiş ve her öğrenciyle değişen sürelerde çalışma yapılmıştır. Araştırmacı, araştırma süresi boyunca katılımcılarla ve elde edilen dokümanlarla etkileşim halinde olmuştur. Araştırmacı çalıştığı konu ve çalışma grubuna karşı önyargılarını en aza indirerek iç

geçerliliğin artmasını sağlamıştır. Ayrıca veri analizi için hazırlanan tematik çerçeve uzman görüşü doğrultusunda bazı maddeler çıkarılmıştır. Elde edilen veriler hiçbir yorum katılmadan ve doğrudan alıntılama yapılarak analiz edilmiştir.

Nitel araştırmalarda dış geçerlilik için aktarılabilirlik gereklidir. Nicel araştırmalarda elde edilen sayısal veriler istatistiksel sonuçlarla genelleme yapılabilir. Ancak bu durum nitel araştırmalarda farklıdır. Nitel araştırmaların genelleme amacı yoktur. Yapılan tüm deneyimlerle katılımcının durumunu öğrenmek amaçlanır. Bu sebeple katılımcının yaşadığı deneyimler ayrıntılı bir biçimde anlatılmalıdır. Böylelikle okuyanlar sonuçları kendi çalışmalarında uygulayabilirler (Başkale, 2016). Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak ve dış geçerliliğini artırmak amacıyla çalışma grubunun nasıl belirlendiği, katılımcıların özellikleri ve çalışma ortamı ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

3.5.5. Güvenirlik

Güvenirlik; araştırma sonuçlarının yinelenebilir olmasıdır. Joppe (2000)'e göre güvenilirlik; farklı zamanlarda yapılan çalışmanın aynı sonucu vermesi ile ilgilidir. Çalışma benzer koşullar altında, benzer katılımcılarla aynı sonuçları veriyorsa yapılan çalışmanın güvenilir olduğu söylenebilir. Araştırmanın güvenilir olması için; araştırma sonuçları kontrol edilebilmeli, alan yazın taraması ile çalışmanın teorik dayanağı olmalı, araştırma yöntemleri ayrıntılı bir biçimde anlatılmalı ve başka bir araştırmacının süreç ve sonucu incelemesi gereklidir.

Bu araştırmada güvenilirliği sağlamak amacıyla alan yazın taraması yapılmış ve çalışmanın kavramsal çerçevesi analiz edilmiştir. Kavramsal çerçevede incelenmek istenen birbirinden farklı her durum için hazır olan bir kod kullanılmış ve bu kod uzman görüşü alınarak tematik çerçeveye eklenmiştir. Hazırlanan tematik çerçeve uzman görüşüne sunulmuş ve uzman görüşü sonunda 23 olan madde sayısı 17'ye düşürülmüştür. Her öğrenci için bir dosya oluşturulmuş oturumlara ait ses kayıtlar bu dosyada muhafaza edilmiştir. Ses kayıttan elde edilen veriler transkript yapılarak yazıya dökülmüş ve bu yazılı hal de analiz edilmeden önce dosyaya eklenmiştir. Transkriptin kontrolü danışman öğretmen ile sağlanmıştır. Böylece güvenilirlik artırılmaya çalışılmıştır. Yazılı transkriptler elde edildikten sonra Schraw- Dennison (1994)'a ait Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği'nden elde edilen temalara göre

kodlamalar yapılmıştır. Kodlamaların güvenilirliğini sağlamak amacıyla Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde doktora öğrencisi olan bir uzmandan yardım alınmış ve araştırmacıdan bağımsız bir şekilde veriler kodlanmıştır. İki kodlayıcı arasındaki güvenilirlik MilesHuberman' a ait ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})}$) formül ile hesaplanarak %98. 8 değeri elde edilmiştir. Bu hesaplama ile kodlayıcılar arasındaki uyum görülmüştür. Böylelikle yapılan analizin güvenilirliği sağlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya ait verilerden çıkarılan bulgulara yer verilmiştir. Bulgular her bir araştırma sorusuna yönelik olarak alt başlıklar halinde verilmiştir. Gerekli görüldüğü yerlerde, öğrenciler ile yapılan görüşmelerdeki söylemlerinden ve öğrenci etkinlik kâğıtlarından (çizim, hesaplama, şekil vs.) doğrudan kesitler sunulmuştur.

4.1 Araştırmanın Birinci Sorusuna Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırmanın “Üst düzeybeceri gerektiren problemleri çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Schraw ve Dennisson (1994)’ a ait Bilişötesi Farkındalık Envanteri’nden hareketle hazırlanan tematik çerçevede yer alan tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme üstbilişsel stratejilerini öğrencilerin kullanıp kullanmadıklarını eğer kullanıyorlarsa hangi üstbilişsel stratejileri kullandıkları araştırılmıştır.

Tablo 8*Öğrencilerin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler*

	Ö1				Ö2				Ö3				Ö4				Ö5				Ö6				Ö7				Ö8				Ö9				Toplam (f)	
	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4						
T11. Problemde kendinden istenenin farkında olma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	27			
T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	28		
T21. Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11		
T22. Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
T31. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23		
T32. Kendine uygun amaç/hedef seçer.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	21	
T33. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	19
441. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		

düşündür.

T42. Kullandığı
stratejinin doğru
olup olmadığını
sorgular.

0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tablo 8*Öğrencilerin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler*

	Ö1				Ö2				Ö3				Ö4				Ö5				Ö6				Ö7				Ö8				Ö9				Toplam (f)			
	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4	O1	O2	O3	O4								
T51. Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	25				
T52. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	18			
T53. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	18	
T61. Gerekğinde yardım ister.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14
T62. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
T63. Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	21
T71. Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16

T72.P problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Toplam (f)	16	16	14	14	15	15	12	12	9	10	13	10	7	5	10	4	6	11	13	13	6	1	9	8	1	1	0	0	1	2	2	9	0	2	1	4	

Tablo 8’ de dokuz öğrenciye ait dört oturumda kullanılan üstbilişsel stratejilere ait frekans değerleri bulunmaktadır. Öğrencilerin oturumlarda kullandığı üstbilişsel stratejiler incelendiğinde Ö1 şeklinde kodlanan öğrencinin 1. oturumda tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme ana temalarından her birini kullandığı görülmüştür.

Şekil 5

Ö1 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kağıdı 1. Oturum Problem Çözümü

EK-2
BECERİ TEMELLİ SORULAR ETKİNLİK KÂĞIDI

Ders No: 1
SORU: 1
Sene başı yapılacak olan öğretmenler toplantısı için seminer salonu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır. İlk koltuk ile duvar arası boşluk olmayıp son koltuk ile duvar arasında 30 cm boşluk vardır.

temadan faydalanmıştır. Yine öğrencinin “Daha sonra kaç tane park alanı var bölerim.” şeklindeki söylemi planlama stratejisine ait “Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.” alt temasının kullanıldığını göstermektedir. Ö1’in araştırmanın 1. oturumunda “izleme” stratejisine ait “Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.” alt temasını 1. oturumda kullanmazken 2. oturumda “Doğru mu acaba cevap?” şeklindeki söylemiyle bu alt temayı kullandığı görülmektedir. Öğrencinin çalışma kâğıdı da bunu destekler niteliktedir. Soru üzerinde “en az” yazılı kısmın altını çizmiş ve buranın önemli olduğunu belirtmiştir. Bu da “izleme” stratejisine ait “Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.” alt temasını kullandığını göstermektedir. Yine Ö1 kodlu öğrenci “20 cm tam olarak neresi oluyor hocam? Yani yerden yukarı doğru öyle mi?” şeklindeki söylemi ile izleme temasına ait “Gerektiğinde yardım ister.” alt temasından yararlanmıştır. Ö1’in “değerlendirme” stratejisine ait “Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.” alt temadan yararlandığı “Demek ki 180 olacak. 180 oluyorsa 4. sınıf forklifttir.” şeklindeki söyleminden ulaşılır.

Şekil 6

Ö2 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdı 2. Oturum Problem Çözümü

EK-3
BECERİ TEMELLİ SORULAR ETKİNLİK KÂĞIDI

Aşağıdaki problemin çözümünü sesli düşünme ile çözeniz gerekmektedir. Herhangi bir zaman sınırlaması bulunmamakla birlikte bu çalışmanın not karşılığı da olmayacaktır. Kolaylıklar dilerim.

Hacer DOĞAN
Matematik Öğretmeni

Ders No: 2
SORU:1

otoparkın karşılıklı iki kenarında yukarıdaki gibi dikdörtgen biçiminde park yerleri vardır. A bölümünde park yeri genişliği 200 cm, B bölümünde park yeri genişliği 280 cm'dir. Park yerlerine A1, A2,...,B1,B2.. gibi kodlar verilmiştir. Park yerlerinin bazıları engelli bireylerin yerini kolaylaştırmak için engelli park alanı olarak ayrılmıştır.

Engelli park yerleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- Her sıranın ilk ve son alanları
- A bölümünde kod numarası 5 ve 5'in katı olan yerler
- B bölümünde kod numarası 6 ve 6'nın katı olan yerler

Buna göre otoparkta en az kaç tane engelli park alanı vardır?

A)10 B)12 C)15 D)17

Handwritten calculations and numbers are visible on the page, including: 600, 1200, 1800, 2400, 3000, 3600, 4200, 4800, 5400, 6000, 6600, 7200, 7800, 8400, 9000, 9600, 10200, 10800, 11400, 12000, 12600, 13200, 13800, 14400, 15000, 15600, 16200, 16800, 17400, 18000, 18600, 19200, 19800, 20400, 21000, 21600, 22200, 22800, 23400, 24000, 24600, 25200, 25800, 26400, 27000, 27600, 28200, 28800, 29400, 30000, 30600, 31200, 31800, 32400, 33000, 33600, 34200, 34800, 35400, 36000, 36600, 37200, 37800, 38400, 39000, 39600, 40200, 40800, 41400, 42000, 42600, 43200, 43800, 44400, 45000, 45600, 46200, 46800, 47400, 48000, 48600, 49200, 49800, 50400, 51000, 51600, 52200, 52800, 53400, 54000, 54600, 55200, 55800, 56400, 57000, 57600, 58200, 58800, 59400, 60000, 60600, 61200, 61800, 62400, 63000, 63600, 64200, 64800, 65400, 66000, 66600, 67200, 67800, 68400, 69000, 69600, 70200, 70800, 71400, 72000, 72600, 73200, 73800, 74400, 75000, 75600, 76200, 76800, 77400, 78000, 78600, 79200, 79800, 80400, 81000, 81600, 82200, 82800, 83400, 84000, 84600, 85200, 85800, 86400, 87000, 87600, 88200, 88800, 89400, 90000, 90600, 91200, 91800, 92400, 93000, 93600, 94200, 94800, 95400, 96000, 96600, 97200, 97800, 98400, 99000, 99600, 100000.

Bu araştırmaya göre Ö2 şeklinde kodlanan öğrenci bütün oturumlarda “tahmin” stratejisine ait alt temalardan faydalanmaktadır. Ö2’nin “Buradaki 30 cm

muhtemelen dikkat etmemiz gereken bir püf nokta diye düşünüyorum ve altını çiziyorum.” şeklindeki söylemi “Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme” alt temasına örnek olarak gösterilebilir. Ö2 “Bize maksimum yükleme aralığının 110 ile 200 arasında tamamını kullanmış olması gerekiyor sanırım. Bize de en fazla kaç cm olabileceğini sormuş.” şeklindeki söylemi ile yine “*tahmin*” stratejisine ait “Problemde kendinden istenenin farkında olma.” alt temasından yararlanmıştır. Ö2’nin “*planlama*” stratejisini “Sonra bize ne sormuş 200, 200 kaç engelli park alanı (İşlem yapıyor). 600 evet 600 toplam genişlik. Bunlarda kaç tane park alanı olduğunu bulmak için o halde 5 ve 5 in katı olan yerleri bulacağım.” söylemi ile kullandığı görülmektedir. Öğrencinin çalışma kâğıdında yaptığı işlemler de planlama stratejisine ait “Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.” alt temasını kullandığını destekler. Yine öğrencinin “*izleme*” stratejisine ait “Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir.” alt temasını kullandığını problem üzerindeki şekil üzerinde kendi yaptığı çizimlerden anlaşılmaktadır. Öğrencinin “Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez.” alt temasına ait üstbilişsel stratejiden faydalandığını “Sanırım bir yerde hata yaptım. Hayır, aslında soruda ortaklıktan bahsetmiyor. 7 tane park yeri burada da 5 tane park yeri var.” şeklindeki söylemi ve çalışma kâğıdı üzerinde yaptığı işlemleri değiştirmesi göstermektedir. Ö2 kodlu öğrencinin “*değerlendirme*” stratejisine ait “Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.” alt temayı “Demek ki toplam 10 tane yapıyor.” şeklindeki söylemiyle kullandığı görülmektedir. Ancak bu stratejinin “Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.” alt temasını problem çözme sürecinde kullanmamaktadır.

Ö3 kodlu öğrencinin problem çözme süreçlerinde kullandığı üstbilişsel stratejiler incelendiğinde “*tahmin*” stratejisine ait “Problemde kendinden istenenin farkında olma.” alt temasından “Öncelikle bir park alanının ne kadar olduğunu bulmam gerekiyor.” ifadesi ile yararlanmaktadır. “1.sınıfta 110 ile 120 cm, 2. sinde 120 ile 140, 3.de 140 ile 160 ve 4. de 160 ile 200 arası olur (Altını çiziyor).” şeklindeki söylemiyle de “Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.” alt temasını kullanmaktadır. Ancak öğrenci “*izleme*” stratejisine ait “Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.” ve “Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.” alt temalarını problem çözme sürecinde

kullanmamaktadır. Ö3 kodlu öğrenci “*planlama*” stratejisine ait “Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.” alt temayı “1400’ü 5’e böleceğim. A bölümünde kaç tane engelli park yeri olduğunu bulacağım.” şeklindeki söylemiyle yararlanmaktadır. “Kendine uygun amaç/hedef seçer.” stratejisini kullandığını “İlk önce kaç tane park yeri olduğunu bulmalıyım.” ifadesi göstermektedir. “Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.” alt temasını kullandığını ise “200 ve 280 in ekokunu bulmalıyım.” ifadesi desteklemektedir. Öğrenci “*izleme*” stratejisinin “Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.” alt temasını problem çözme süreci boyunca kullanmamaktadır. “Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.” şeklindeki alt temadan faydalandığına “Bu yöntem yanlış. Ekok 60 çıkıyor.” söylemiyle ulaşılmaktadır. “Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.” alt temasını kullandığını “1400 de bulamadıysam o zaman katlarına bakarım. Tekrar okuyayım.” ifadesi göstermektedir. Öğrencinin “Bunların sadece 1 tanesi mi 280’ di hocam. Sanırım ben orayı kaçırmışım.” şeklindeki söylemi ile de “Gerektiğinde yardım ister.” alt temasını kullandığına ulaşılmaktadır. Ayrıca öğrencinin kullandığı “Hocam ben bunun ekokunu buldum. Bu yöntem yanlış.” şeklindeki ifadeyle de “Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez.” alt temasını problem çözme sürecinde kullandığını göstermektedir. “*Değerlendirme*” üstbilişsel stratejisine ait “Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.” alt temasını kullandığını “O da 1,8 m’dir. 1,8 ise 180 cm ise bu hangi sınıftadır peki. 1, 2, 3’ ü geçiyor. Sadece 160 ile 200 arasında olduğu için cevap 4. sınıftır. D’dir.” ifadesi göstermektedir. Öğrenci problem çözme sürecinde “Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.” alt temasını kullanmamaktadır.

Şekil 7

Ö3 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kağıdı 3. Oturum Problem Çözümü

Ders No: 3

SORU:1) Forklift bir yükü çatallı kollarıyla kaldıran ve belirli bir mesafeye taşıyan bir makinedir. Farklı büyüklükte olabilen forkliftlerin yükleri dengeli biçimde taşıyabilmeleri için maksimum yükleme aralığının aşılması gerekmektedir.



Maksimum yükleme aralığına göre sınıflandırma aşağıdaki gibidir.

SINIF	Maksimum yükleme aralığı
1	110-120 cm
2	120-140 cm
3	140-160 cm
4	160-200 cm

Ö4 kodlu öğrencinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbilişsel stratejilerden “*tahmin*” stratejisine ait “Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.” alt temasını kullanmamaktadır. Öğrencinin “Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.” alt temasını kullandığını “Hiç boşluk kalmadan yerleştirilmiş burası önemli (Altını çiziyor).” ifadesi göstermektedir. “*Planlama*” stratejisine ait alt temalar incelendiğinde “Kendine uygun amaç/hedef seçer.” alt temasını kullandığını “40 ile 20’nin ekokunu bulurum.” şeklindeki söylemi göstermektedir. “Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.” alt temasını ise “60’ ın katlarını alırım. 60’ı 3 ile çarpsak o aralıkta olur.” ifadesi göstermektedir. “Kare dik prizmada 15 ve 20 ise bunların ekoklarını bulurum.” ifadesi de öğrencinin planlama üstbilişsel stratejinin alt teması “Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır’dan yararlandığını belirtmektedir.” Ö4 kodlu öğrenci “*izleme*” üstbilişsel stratejisine ait “Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.” ve “Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.” alt temalarını kullanmamaktadır. Öğrencinin “60’ı 3 ile çarpsak 180’dir. Bu olabilir. Çünkü en fazla demiş.” şeklindeki söylemi “Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.” alt temasına örnektir. Ayrıca öğrenciye ait çalışma kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemdeki

şekil üzerine hiçbir şekil, diyagram çizmediği görülmektedir. Bu da “Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir.” alt temasının kullanılmadığını göstermektedir. Öğrencinin “30’u 2’ye böl, 40’ı ikiye böl. 5’i 5’e böl 1. Bunların ekoku 120 oluyor (Tekrar soruyu okuyor.)” şeklindeki söylemi ile “Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.” alt temasından yararlanmaktadır. Ö4 kodlu öğrenci “*değerlendirme*” üstbilişsel stratejisine ait alt temalardan “Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.” alt temasını problem çözme sürecinde hiç kullanmamış ve “Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.” alt temayı da “1,8 e 4. sınıf demiş. A şıkkıdır cevap.” şeklindeki söyleminde kullandığı anlaşılmaktadır.

Ö5 kodlu öğrencinin problem çözme süreci incelendiğinde ‘*planlama*’ stratejisine ait “Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.” ve “Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.” alt temalarını kullanmadığı görülmektedir. Öğrencinin “A bölümü 200, B bölümü 280 cm verilmiş (Altını çiziyor).” şeklindeki söylemi ile “Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.” alt temasını kullanmaktadır. “Şimdi bunların ne kadar yol olduğunu bulmalıyım ki kaç arabanın sığdığını bulabileyim.” şeklindeki ifade ise öğrencinin “Problemde kendinden istenenin farkında olma.” alt temasına örnek verilmektedir. Ö5 kodlu öğrenci “*planlama*” stratejisine ait “Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.” alt temasını “Tamam. O zaman böyle koysak (Şekil çiziyor). Kaç tane bunlardan koysak yerden uzaklığı kaç cm olur. Yan yana koysak... Bence bundan kaçmayayım... Buradan devam edeyim ben. 5 Tane üst üste koysam 20 cm den 100 cm oluyor. 15,15 daha az olur. E bize en fazla dediği için 20 den yürüyeyim ben. 20 den gittiğime göre 10 ar 10 ar koysak 200 olur. Yani en fazla 20 cm’ lik ten 10 tane koyabilirmişiz. Yani 5 ile 10 aralığında bir şey olabilir.” şeklindeki açıklaması ile kullanmaktadır. Öğrencinin “Aralarında 30 ar cm boşluk varsa toplam yolu bulmam lazım.” ifadesi de “Kendine uygun amaç/hedef seçer.” alt temasından yararlanıldığını göstermektedir. Öğrenci problem çözerken “*izleme*” stratejisine ait “Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.” alt temasını kullanmamaktadır. “Ben bir yerde hata yapıyorum.” ifadesi ile de “Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.” alt temasından yararlanmaktadır. “Gerektiğinde yardım ister.” alt temasını “Sadece burası mı 20?” şeklindeki söylemi

kullandığını göstermektedir. Öğrencinin “Tekrar deneyeceğim. 1400 ün katıysa burada bir tane daha 7 olur. Bunda da bir tane daha 2 olur.” açıklaması ile “Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez.” alt temasını kullanmaktadır. Öğrenci “*değerlendirme*” stratejisine ait “Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.” alt temayı “Aralarında en büyük 180 olduğuna göre C şıkkı diyorum.” ifadesiyle kullanmaktadır. Ancak problem çözme sürecinde “Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.” alt temadan hiç yararlanmamaktadır.

Ö6 kodlu öğrencinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbilişsel stratejiler incelendiğinde “*tahmin*” stratejisine ait “Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.” alt temasını hiç kullanmadığı görülmektedir. Öğrencinin “Denemede çıkmıştı orada da yapamamıştım.” söylemi “Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.” alt temasına örnek olarak verilmektedir. Ö5 kodlu öğrencinin “Maksimum yükleme aralığının tamamının dolduğunu söylüyor.” şeklindeki açıklaması ile “Problemde kendinden istenenin farkında olma.” alt teması kullanılmıştır. “*Planlama*” üstbilişsel stratejisine ait “Kendine uygun amaç/hedef seçer.” alt teması örneğine rastlanmamaktadır. “60, 120 olabilir hocam. Katlarını alıyorum. Ama en fazla dediği için de 180 olur hocam.” şeklindeki söylemi ile öğrencinin “Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.” alt teması görülmektedir. Öğrencinin “*izleme*” üstbilişsel stratejisini 1. ve 2. oturumda hiç kullanmamıştır. 3. oturumda ise “*değerlendirme*” üstbilişsel stratejisine ait “Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder.” alt temasını “1,8 4. sınıf olur hocam. Cevap A.” ifadesinde de görüldüğü gibi yararlanmaktadır. Problemin çözümünde “Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.” alt teması kullanılmamaktadır.

Ö7 kodlu öğrencinin problem çözme süreci incelendiğinde bu öğrencinin hiçbir oturumda doğru sonuca ulaşamadığı görülmektedir. Öğrenci “*tahmin*” üstbilişsel stratejiden sadece 2. oturumda “A bölümündeki parkın genişliği 200 cm B bölümü 280 cm miş.” İfadesiyle “Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.” alt temasıyla yararlanmaktadır. “*Planlama*” stratejisine ait hiçbir alt temayı problem çözme sürecinde kullanmamaktadır. “*İzleme*” üstbilişsel stratejisinin alt temalarından sadece 1. oturumda “Problemi çözerken önemli verileri fark eder,

yavaşlar, dikkatle okur.” alt temasını kullandığını ses kaydı incelendiğinde ses tonunun değişmesinden anlaşılmaktadır. Öğrenci “*değerlendirme*” stratejisinden de problem çözüme süreci boyunca yararlanmamıştır.

Ö8 kodlu öğrenci problem çözme oturumlarının hiçbirinde doğru cevaba ulaşamamıştır. “*Tahmin*” stratejisine ait alt temalardan “Problemde kendinden istenenin farkında olma.” temasını “200 ile 280’ in ekokunu bulacağım. Çünkü genişlik bulacağım.” şeklindeki ifadesinden ve “Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.” alt temasını ise “A bölümünde 5 ve 5’in katı, B bölümünde 6 ve 6’ın katı olan yerler (Altını çiziyor.)” şeklindeki ifadesinden çıkarılmaktadır. Öğrenci “*planlama*” stratejisine ait hiçbir alt temayı kullanmamaktadır. “*İzleme*” stratejisine ait alt temalardan sadece “Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.” temasını sadece 3. oturumda “Ay, pardon. Ekok bulacaktım.” ifadesiyle kullanmaktadır. Ö8 kodlu öğrenci problem çözme sürecinde “*değerlendirme*” stratejisinden yararlanmamaktadır.

Şekil 8

Ö9 Kodlu Öğrencinin Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kağıdı 1. Oturum Problem Çözümü

Bu salona daha fazla koltuk yerleştirmek için koltuklar bir doğru boyunca aralarında 20 cm boşluk kalacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemede ilk koltuk ile duvar arasında boşluk olmayıp son koltuk ile duvar arasında da 20 cm boşluk kalmıştır?

Bu durumda salondaki bir sıraya aynı koltuklardan en az kaç tane daha yerleştirilmiştir?

A)1 B)2 C)3 D)4

Handwritten calculations and notes:

- For A)1: $40 \begin{array}{r} 20 \\ 10 \\ 5 \\ 5 \end{array} \begin{array}{r} 20 \\ 15 \\ 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 5 \end{array} \times 10$
- For B)2: $20 \begin{array}{r} 10 \\ 5 \\ 5 \end{array} \begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 5 \end{array} \times 10$
- For C)3: $40 \begin{array}{r} 20 \\ 10 \\ 5 \\ 5 \end{array} \begin{array}{r} 20 \\ 15 \\ 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 5 \end{array} \times 10$
- For D)4: $20 \begin{array}{r} 10 \\ 5 \\ 5 \end{array} \begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \end{array} = 10$
- Handwritten note: $4 \times 5 = 20$
- Handwritten note: $20 \begin{array}{r} 10 \\ 5 \\ 5 \end{array} \begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ 5 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 5 \end{array} \times 10$

Ö9 kodlu öğrenci problem çözme oturumlarının hiçbirinde doğru cevaba ulaşamamaktadır. Öğrencinin “*tahmin*” stratejisine ait “Problemde kendinden istenenin farkında olma.” alt temasını kullandığını “Ekok yapmalıyım.” ifadesi göstermektedir. “*Planlama*”, “*izleme*” ve “*değerlendirme*” stratejilerine ait alt temalardan problem çözme sürecinde kullanmamaktadır. Öğrencinin çalışma

kâğıdındaki işlemler de incelendiğinde bilinçli bir problem sürecinin olmadığı, öğrencinin verilen sayılarla deneme-yanılma yoluyla işlem yaptığı görülmektedir.

Araştırmaya ait veriler incelendiğinde öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözerken “*Verilen bilgilerden önemli olanları belirler.*” stratejisine ait dört oturumun sonunda elde edilen toplam frekans değerinin en yüksek; “*Problemın çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.*” stratejisine ait toplam frekans değerinin ise en düşük değerde olduğu görülmektedir. Tablo 8’e göre Ö1 kodlu öğrencinin kullandığı üstbilişsel stratejilere ait frekans değeri en yüksek ve Ö7 kodlu öğrencinin kullandığı üstbilişsel stratejilere ait frekans değeri en düşüktür.

4.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci sorusu olan “Öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejiler matematik performansı düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırma sorusuna veri elde etmek amacıyla dört oturum gerçekleştirilmiştir.

4.2.1. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü Birinci Oturum

Öğrencilere birinci oturumda sesli düşünme protokolleri eğitimi verilmiştir. Öncelikle çalışmanın amacı anlatılmıştır. Araştırmacı öğrenciye “Ben senin beceri temelli problemi nasıl çözdüğüne bakıyorum. Bu sebeple sana çözman için bir problem vereceğim. Senden bu problemi çözerken tamamen sesli düşünmeni istiyorum. Bu süreçte sonucun doğruluğu önemli değil, problem çözerken söylediklerin çok önemli.” şeklinde açıklama yapılmıştır.

Aşağıdaki Tablo 9’da birinci oturumun sonunda problem çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilere ait temaların frekans değerleri tabloda gösterilmiştir.

Tablo 9

8. Sınıf Öğrencilerin 1. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı

Kullanılan Temalar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Toplam (f)
T11. Problemde kendinden istenenin farkında olur.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirler.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
T21. Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
T22. Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
T31. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T32. Kendine uygun amaç/hedef seçer.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
T33. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
T41. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T42. Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T51. Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7
T52. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
T53. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
T61. Gerekğinde yardım ister.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
T62. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
T63. Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5
T71. Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
T72. Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Toplam (f)	16	15	9	7	6	6	1	1	0	

Araştırma sonucundan elde edilen Tablo 9 incelendiğinde 1. Oturumun sonunda problem çözme sürecinde üstbilişsel stratejilerden en fazla Ö1 kodlu yararlanırken, Ö9 kodlu öğrenci üstbilişsel stratejilerden hiç yararlanmamıştır. Ayrıca “*Verilen bilgilerden önemli olanları belirler.*” ve “*Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.*” stratejilerine ait frekans değerlerinin en yüksek; “*Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.*” stratejisine ait frekans değerinin ise en düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilerin frekans değerleri incelendiğinde en yüksek frekans değeriyle üstbilişsel stratejilerden akranlarına oranla daha fazla yararlanan Ö1 kodlu öğrencinin problem çözüm süreci şu şekildedir;

A: Problemi dikkatle oku ve sesli düşünerek çözmeye çalış.

Ö: (Soruyu okuyor.) Buradaki 30 cm muhtemelen dikkat etmemiz gereken bir püf nokta diye düşünüyorum ve altını çiziyorum. Şimdi bunların arasında kaç cm boşluk olduğunu söylüyor mu? Bir bakalım.

Önce aradaki mesafe 30 cm iken 20 cm olmuş. “Kaç sandalye daha sığabilir?” demiş. En azın altını çiziyorum. 40 cm sandalye ve 30 cm boşluk o halde 70 cm yer kaplamış. Sonra 20 cm boşluklar var. O halde 40 ile 20’ yi toplarım 60 olur. Şimdi bunların eboblarını bulurum. Yok, hayır. Ekoklarını bulurum. (Hesap yapıyor.) 420’yi önce 70’e bölerim.

A. Bunun doğru olup olmadığını nereden bilirim?

Ö: Kaç tane sandalye sığacağını buluyorum. Önce 6 sandalye var. Şimdi bir de 420’yi 60’a bölüyorum. O da 7. Demek ki 1 koltuk daha yerleşmiş.

A: Harikasin! Doğru sonuca ulaştın.

Ö1’ in problem çözme sürecinde problemi dikkatle okuduğu, soruda önemli yerlerin altını çizdiği ve doğru stratejiyi kullanarak çözüme ulaştığı görülmektedir. “Buradaki 30 cm muhtemelen dikkat etmemiz gereken bir püf nokta diye düşünüyorum ve altını çiziyorum.” şeklindeki konuşması “T12. *Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.*” alt temasına, “Şimdi bunların arasında kaç cm boşluk olduğunu söylüyor mu?” şeklindeki konuşması ise “T61. *Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.*” alt temasına örnek teşkil etmektedir.

Problem çözme sürecinde hiçbir üstbilişsel stratejiden yararlanmayan ve en düşük frekans değerine sahip olan Ö9 kodlu öğrencinin problem çözme süreci şu şekildedir;

Ö: Hocam soruyu sesli mi okuyayım?

A: Evet sesli okuyabilirsin.

Ö: (Soruyu okuyor.) Önce 30 ve 20'nin ya da 20 ile 40'ın ebobunu bulacağız. Bulayım mı hocam?

A: Tabi bulabilirsin. Neden buluyorsun ebob biraz daha ayrıntı verebilir misin?

Ö: Şeyy sormuş. Aralıkları sormuş. Imm, 2 kere 2, 4. 20yi böl 5'e, 10, 15... (Mırıldanarak işlemler yapıyor.)

A: Ne yaptın şimdi, bu yaptığın gerçekten doğru mudur?

Ö: 40 ile 20' nin ekokunu buldum.

A: Neden peki? Bunu bana gösterebilir misin?

Ö: Pardon ekokunu, arada ne kadar boşluk var demiş. Ama neden bunu yaptım bilmiyorum.

A: Tamam sen aklındaki işlemleri yapmaya devam et.

Ö. 30 cm boşluk vardır. Yoksa 30 ile 40'ın mı ebobunu bulacaktık?

A: Sanırım, her birinin teker teker eboblarını buluyorsun.

Ö: Evet. Bu bölünmedi, 2 ye böldüm. Şimdi de, imm. Neden olmuyor bu ya?

A: Sorudan ne anladığını tekrar düşün.

Ö: (Soruyu tekrar okuyor.) Bulamadım hocam ben bunu.

A: İstersen ne yaptığını tekrar düşün. Hepsinin eboblarını bulmaya çalıştın.

Ö: Evet, ama çıkmadı. Bulamayacağım.

Problemin çözüm süreci incelendiğinde öğrencinin üstbilişsel stratejilerden faydalanmadığı aklındaki işlemleri sırayla yaptığı görülmektedir. Yapmış olduğu işlemler üzerine düşünülmemiş, rastgele yapılan işlemlerdir. Bu da öğrencinin doğru sonuca varamamasına neden olmuştur.

4.2.2. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü İkinci Oturum

Öğrenciler ikinci oturumda sesli düşünme ile problem çözmeye daha alışkın olsalar da araştırmacı tarafından örnek problem çözülmüştür. Problem çözerken çözülen problemin doğru veya yanlış olmasının önemli olmadığı ve bu çalışmanın bir not karşılığı olmayacağı tekrardan hatırlatılmıştır. Problem çözme sürecinde sesli düşünme protokollerine uymaları gerektiği vurgulanmıştır.

Aşağıdaki Tablo 10'da ikinci oturumun sonunda problem çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilere ait temaların frekans değerleri gösterilmiştir.

Tablo 10

8. Sınıf Öğrencilerinin 2. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren
ProblemÇözerkenKullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı

Kullanılan Temalar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Toplam (f)
T11. Problemde kendinden istenenin farkında olma	1	1	1	0	1	0	0	1	1	6
T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
T21. Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
T22. Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
T31. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
T32. Kendine uygun amaç/hedef seçer.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
T33. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
T41. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T42. Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
T51. Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
T52. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
T53. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
T61. Gerektiğinde yardım ister.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
T62. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
T63. Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
T71. Problemi çözdükten sorma hedefine ulaştığını belli eder.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
T72. Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam (f)	16	15	10	5	11	1	1	2	2	

Araştırma sonucunda elde edilen Tablo 10 incelendiğinde başarılı problem çözen gruba ait frekans değerlerinin, orta ve alt düzey problem çözücülerden yüksek olduğu görülmektedir. Ö1 kodlu öğrencinin frekans değerinin en fazla, Ö6 ve Ö7 kodlu öğrencilerin ise frekans değeri en azdır. Ö1 kodlu öğrenci sadece “*Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.*” stratejisini kullanmadığı, Ö6 ve Ö7 kodlu öğrencilerin ise sadece “*Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.*” stratejisini problem çözme sürecinde kullandığı görülmektedir. Bu oturumda da “*Verilen bilgilerden önemli olanları belirler.*” stratejisinin frekans değeri en yüksek olup, bütün öğrenciler tarafından kullanılmıştır. “*Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.*” stratejisinin ise frekans değeri en düşüktür. Bu oturumda hiçbir öğrenci tarafından kullanılmamıştır.

Tablo 10’a göre üstbilişsel strateji frekans değeri yüksek olan iyi problem çözücülerden Ö2 kodlu öğrencinin problem çözme sürecine ait sesli düşünme süreci aşağıda verilmiştir.

Ö: (Problemi okuyor.) A bölümü 5 ve 5’in katı olan yerler. B bölümü de 6 ve 6’nın katı olan yerler (Altını çiziyor.). Şimdi her bir park alanı 200 ve 280 cm olduğuna göre bu alanın da genişliği birbirine eşit olduğuna göre 200 ve 280’in ortak katını yani ekokunu buluyorum. Sonra bize ne sormuş? 200, 200 kaç engelli park alanı? (İşlem yapıyor.) 600 evet 600 toplam genişlik. Bunlarda kaç tane park alanı olduğunu bulmak için 5 ve 5’in katı olan yerleri bulacağım. 600 buranın genişliğiydi. Kaç tane engelli park alanı olduğunu bulayım ilk olarak. 600’ü 200’e bölersem eğer sanırım 4 oluyor. Yok, 3 oluyor. 3 park alanı mı oluyor? Hayır, 3 park alanı olmuş olmuyor. 200 cm’lik 60’ lük bir alan dersek. Peki, buranın alanına 1200 dersek. 1200’ ü 200’e bölersek 4 mü oluyor? Hayır, 6 oluyor. 6 park alanı da 5 ve 5 in katı demiş 1800 dersek 200’e bölersek 200’ü 5 ile çarparsak 1000 olur. 200’ü 9 ile çarparsak 1800 yapar. 9 tane park alanı yapar. 1800 ama burada yine 5 ve 5’in katı olduğu için bir deneyelim. 5 ve evet burada 5 oluyor. Tekrar okumak istiyorum. (Tekrar okuyor.) Şimdi 200 ve 280’lik park alanlarından 600 cm’lik olduğunda eş oluyor.

A: 200 ve 280’in neyini buldun?

Ö: Ekokunu

A: Bunu nasıl kontrol edebilirsin?

Ö: 35'i 5'e bölerim. Aaa, burası 7 olur. 175' in 2 katı 350 yapıyor. 1400 yapıyor. Bu 1400 park alanının 2 ucundan mesafesi oluyor. O zaman 1400'ü 200'e böleyim. 7 tane. 1400'ü 280'e de bölersem 5 yapar. Demek ki 5 park yeri var. Bize 5 ve 5'in katının engelli park yeri olduğunu söylemişti. 5 ve 6 tane vardı elimizde ancak bunları artırabiliriz katlarına bakarsak. Şıklarda daha büyük sayılar var. Her sıranın baş ve sonu demiş. Tamam, 2 katına çıkarırsak, baş ve son 2,2 katı diyelim. 1400'ün o zaman burada 12 tane burada da 10 tane var. 12 de 10 tane varsa 2 tane burada 2 tane de burada oluyor. Başlarda da varsa 4 tane burada 4 tane de burada oluyor. Yani 8 tane oluyor. Ama tekrar 2 katına çıkarırsam. 24 ve 20 desem. Yine 5'ebölersem. Yine 4 olur. Ama burada 4'lük kalıyor. Hım. 6 ve 5' in ortak katını bulmam gerekiyor. Sanırım burayı kaçırdım. Tek tek denemeyeceğim. 6 kere 5 zaten 30. 30 da bunlar eşitleniyor. 30' un içinde 6,5 kere var. Sanırım bir yerde hata yapıyorum.

A: Biraz daha düşün istersen, söylediklerin konuyla ne kadar bağlantılı?

Ö: Şimdi burada 6 burada da 5 tane park yeri olduğunu bulmuştum.

A: O gerçekten doğru mudur?

Ö: 1400 ü 200'e bölersem. Im, 7 tane olur. Evet, burası 7 tane. 7 kere 5, 35. 35 bunun ortak park alanlarıdır.

A: Bunun gerçekten bir anlamı var mı?

Ö: Hayır, aslında soruda ortaklıktan bahsetmiyor. 7 tane park yeri burada da 5 tane park yeri var. Yani 7 ve 5 elimizde ancak şıklar daha büyük rakamlar. Bu yüzden bunların ortak katını bulmaya çalışıyorum. Ama ortak olmasına gerek var mı? Gerek yok.

A: O noktayı başka bir biçimde açıklayabilir misin?

Ö: Engelli park alanlarını arıyorum. Zaten kafam 5 ve 5'in katı dediği için karıştı. Burada o zaman 1 tane oluyor. Başta ve sonda da toplam 3 oluyor. Burada da 1 tane burada 2 tane başta ve sonda 9 oluyor. Ama şıklarda daha büyük vermiş o zaman katlarını alayım. 18 oluyor. 18 zaten daha fazla katına çıkarsam daha büyük olur. 18 ne buldum şimdi park alanı, evet. Bir yerde hata yapmış olabilirim. Çünkü burada yakın şıklar var. 7 tane burada bulmuştum. 5'i nereden elde etmişim. Sanırım bir

yerde hata var (İşlem yapıyor.). Burada hata yok. Sanırım bir yeri kaçıyorum. Aslında 1400'ün katını almalıyım. O zaman 2800'ü 200'e bölmeliyim. 14 oluyor. 2800'ü şimdi de 280'e bölmeliyim. 10 oluyor. 10 tanenin içinde 2 tane var. Zaten biri sonuna denk geliyor. 3 bulurum. Burayı ne bulmuştum düzgünce yazayım. 2800' ü 200'e böldüm 14. 14 ün içinde 5, 2 tane var. Başta ve sonda 5 tane oluyor. Onda da 1 tane var 3 tane yapıyor. Toplam 8 oluyor. Bu da değil.

A: Şimdi ne yapabilirsin?

Ö: Tekrar katını alıyorum. 1400 eklersek 4200 yapar. 200'e bölersem 21'dir. 4200'ü tekrar 280'e bölüyorum. 15 yapıyor. 15 ve 21 park sayıları, o halde tekrar engelli park alanını bulmalıyım. 5 ve 5' in katları burada 4 tane var. Başta ve sonda 6 oluyor. Burada da 4 park alanı var. Demek ki toplam 10 tane yapıyor.

Öğrencinin problem çözerken “A bölümü 5 ve 5' in katı olan yerler. B bölümü de 6 ve 6'nın katı olan yerler (Altını çiziyor.).” şeklindeki cümlesi “T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.” temaya aitken, “Sonra bize ne sormuş 200, 200 kaç engelli park alanı (İşlem yapıyor.). 600 evet 600 toplam genişlik. Bunlarda kaç tane park alanı olduğunu bulmak için 5 ve 5' in katı olan yerleri bulacağım.” şeklindeki cümle de “T41. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.”temaya aittir. “Sanırım bir yerde hata yaptım. Hayır, aslında soruda ortaklıktan bahsetmiyor. 7 tane park yeri burada da 5 tane park yeri var. Yani 7 ve 5 elimizde ancak şıklar daha büyük rakamlar. Bu yüzden bunların ortak katını bulmaya çalışıyorum ama ortak olmasına gerek var mı? Gerek yok. Hım 6 ve 5'in ortak katını bulmam gerekiyor. Sanırım burayı kaçırdım. Tek tek denemeyeceğim. 6 kere 5 zaten 30. 30 da bunlar eşitleniyor. 30'un içinde 6,5 kere var. Sanırım bir yerde hata yapıyorum.” yine iyi problem çözücülerden Ö2'nin bu konuşması “T72. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez.” temasına örnek teşkil eder.

İkinci oturumda üstbilişsel stratejilere ait temalardan frekansı en düşük olanlardan Ö6 kodlu öğrencinin problem çözme sürecine aittesli düşünme süreci aşağıda verilmiştir.

Ö: Problemi okuyor. Her sıranın ilk ve son alanları, A bölümünde 5 ve 5' in katı, B bölümünde 6 ve 6'nın katıdır. O zaman bunların ekokunu alıriz.

A: Biraz daha ayrıntı verebilir misin? Neden ekok alıyorsun?

Ö: Ortak, gerçi bunların katı olan yerler demiş. Gerçi 200'ü 5'e bölsek, bunun zaten 200 5'in katı aslında. Imm. 5 ve 5'in katı olan yerler. 200 cm'miş.

A: Farklı bir açıdan ele alman gerekir mi?

Ö: Normalde ilk önce 5 ve 6'nın ekokunu alacaktım. Ama 200, 5 in katı zaten. O yüzden vazgeçtim. Ama şimdi ne olacak? Parkın ilk ve son alanları demiş.

A: Konuyu biraz daha açar mısın? Bu noktadan sonra ne yapman gerekir?

Ö: Yani. Imm... (İşlem yapıyor.)

A: Sesli bir şekilde yaptıklarını ifade edebilirsin. Aklından geçeni söyleyebilirsin.

Ö: Aslında aklımdan bir şey geçmiyor. 200' ü aslında 5'e bölüp bulabiliriz belki.

A: Bu konu üzerinde odaklanacak ana konu mudur?

Ö: Engelli parkları bulmak için 200' ü 5'e bölerim 40 olur.

A: Problem nasıl ilerliyor?

Ö: Otoparkta toplam kaç engelli otopark olacağını sormuş ama zaten 200, 5'in katı olduğu için kaçınıcı yerleri şey olabilir diye düşünüyorum. Normalde çözerim ama şimdi aklıma bir şey gelmiyor.

A: Sen rahat ol. Sakince düşünmeye çalış.

Ö: Hocam ben bırakmak istiyorum.

Öğrencinin problem çözme sürecinde “Her sıranın ilk ve son alanları, A bölümünde 5 ve 5'in katı, B bölümünde 6 ve 6'nın katı. O zaman bunların ekokunu alırız.” şeklindeki konuşması üstbilişsel stratejilere ait temalardan “*T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.*” temasına aittir. Zayıf problem çözücü olan bu öğrenciye ait sesli yaptığı birkaç işlemden sonra yarıda bırakmıştır.

4.2.3. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü Üçüncü Oturum

Araştırmanın üçüncü oturumunda öğrenciler ile çalışmaya başlamadan önce araştırmacı tarafından sesli düşünme ile örnek bir problem çözülmüştür. Öğrencilere problemin sonucunun değil çözüm aşamalarının daha önemli olduğu hatırlatılmıştır.

Bireysel oturumlarda rahat olmaları, yapılan çalışmanın not karşılığının olmayacağı söylenmiştir.

Aşağıdaki Tablo 11’de üçüncü oturumun sonunda problem çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilere ait temaların frekans değerleri tabloda gösterilmiştir.

Tablo 11

8. Sınıf Öğrencilerin 3. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı

Kullanılan Temalar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Toplam (f)
T11. Problemden kendinden istenenin farkında olma	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T21. Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
T22. Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T31. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T32. Kendine uygun amaç/hedef seçer.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
T33. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T41. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
T42. Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3
T51. Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T52. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T53. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T61. Gerektiğinde yardım ister.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
T62. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
T63. Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T71. Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6

T72. Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam (f)	14	12	13	10	13	9	0	2	1

Araştırma sonucunda elde edilen Tablo 11 incelendiğinde “Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.” stratejisine ait frekans değerinin en düşük, “Problemde kendinden istenenin farkında olur.” stratejisine ait frekans değerinin ise en yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 11’e göre başarılı ve orta düzey problem çözümlerinin, zayıf problem çözümlerine göre üstbilişsel stratejilere ait frekans değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmanın 3. oturumunda başarılı ve orta düzey problem çözümlerinin frekanslarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ö3 kodlu orta düzey problem çözümlerinin öğrencinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbilişsel stratejileri içeren sesli düşünme süreci aşağıda verilmiştir.

Ö: (Problemi okuyor.) 110 cm’den fazla 200 cm’den de az olan bir forklift olması gerekiyormuş. Yani maksimumu 200 cm. ‘En fazla kaç metre olabilir?’ demiş. 4. olabilir sınıf olarak burada 160 ile 200 arasında D var evet.

A: Biraz daha ayrıntı verebilir misin? Ne düşündün?

Ö: Burada 110 cm varsa 220 cm aralığında olur ikisinde. Bize en fazlayı soruyor. İm. Acaba şekilden mi yola çıkmalıyım?

A: Sen bilirsin.

Ö: Bence bunlar uzunluk demiş. Metre olarak bence bunların uzaklık ile alakası yok metre ile ilgili. O yüzden burayı vermiş. Sadece burası mı 20?

A: Hayır, yükseklik 20 cm.

Ö: Ha tamam. 15 ile 4’ü çarptım tabanı buldum. Yukarısı 20 cm. Yani bunun yükleme aralığı en az 10 cm. Yani bunun 60 cm’lik yerden uzaklığı 20 cm. “Forkliftin yükleme aralığı en fazla ne olabilir?” demiş.

A: Verdiğin cevaplar konunun karmaşık içeriğini ne derece açıklar?

Ö: Bir hatam var mı diye bakıyorum. Karenin verdiği şekil de muhtemelen forklifte yükleyeceğimiz yük. Bize yükleme aralığı en fazla kaç olabilir diyor. En fazla 180, 190 ya da 200 olacak. Forkliftin yükleme aralığı en büyük. Yani forklifti yükleyeceğimiz şeyin uzunluğunu soruyor. Bu yükleme aralığı ise, bu da forklifte koyacağımız yük ise peki bu sadece 20 m olabilir.

A: Yükseklik 20 cm.

Ö: Tamam. O zaman böyle koysak (Şekil çiziyor.). Kaç tane bunlardan koysak yerden uzaklığı kaç cm olur? Yine en fazla olamaz. Yan yana koysak. Bence bundan kaçmayayım. Buradan devam edeyim ben. 5 Tane üst üste koysam 20 cm'lerden. 100 cm oluyor. 15,15 daha az olur. E, bize en fazla dediği için 20'den yürüyeyim ben. 20'den gittiğime göre 10'ar 10'ar koysak 200 olur. Yani en fazla 20 cm'likten 10 tane koyabilirmişiz. Yani 5 ile 10 aralığında bir şey olabilir. Burası 20 ise burası da 100 oluyor. Yani ya 120, 140, 160, 180 ya da 200 olur. Bize en fazlayı sorduğuna göre 160 ile 200 aralığını seçmeliyiz. Yani 120 ile 140'ı eleyeceğim. Aralarında en büyük 180 olduğuna göre C şıkkı diyorum.

A: Peki diğer soru için ne düşünürsün?

Ö: "Forklift kaçınca sınıf olabilir?" demiş. En yüksek bulduğumuza göre, en fazla 180 taşıyabildiğine göre, ım bu 4. aralıkta o zaman.

A: Evet. Çok güzel. Doğru sonuca ulaştın.

Ö3 kodlu öğrenciye ait problem çözme sürecini incelediğimizde "Yani en fazla kaç metre olabilir demiş." şeklindeki konuşması "*Problemde kendinden istenenin farkında olma.*" temasına ait iken, "110 cm'den fazla 200 cm'den de az olan bir forklift olması gerekiyormuş." şeklindeki söylemi "*Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme.*" temasına ait örnektir. Yine öğrencinin "Tamam, o zaman böyle koysak (Şekil çiziyor.). Kaç tane bunlardan koysak yerden uzaklığı cm olur. Yine en fazla olamaz. Yan yana koysak. Bence bundan kaçmayayım. Buradan devam edeyim ben. 5 tane üst üste koysam 20 cm'lerden. 100 cm oluyor. 15,15 daha az olur. E, bize en fazla dediği için 20'den yürüyeyim ben. 20'den gittiğime göre 10'ar 10'ar koysak 200 olur. Yani en fazla 20 cm'lik ten 10 tane koyabilirmişiz. Yani 5 ile 10 aralığında bir şey olabilir. Burası 20 ise burası da 100 oluyor." şeklindeki ifadesi "*T41. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.*" temasına aittir. Öğrenci

problemi çözerken; problemi anlamak, çözüm için gerekli stratejileri seçmek ve problemi daha iyi anlamak için şekil çizip üstbilişsel stratejilerden yararlandığı görülmüştür.

Tabloya göre Ö7 kodlu öğrencinin bundan önceki problemlerde üstbilişsel stratejilere ait temalardan yararlandığı görülürken bu problemde frekans değerinin 0 olduğu görülür. Şimdi de öğrencinin sesli düşünme sürecini inceleyelim.

Ö: (Problemi okuyor.) Maksimum yükleme ağırlığına göre sınıflama aşağıdaki gibidir. Forkliftin yükleme ağırlığı en fazla kaç olabilir demiş.

A: Aynı soruyu farklı bir bakış açısıyla ele alabilir miyiz?

Ö: Herhangi bir yüzey üzerine konulabiliyor. Bu bana ebob konusu ile ilgili gibi geldi. Ama nelerin ebobunu bulacağımı bilemedim. Aklıma pek bir şey gelmiyor.

Ö7'nin tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme gibi hiçbir üstbilişsel stratejiyi kullanmadığı görülmektedir. Öğrenci problemi anlama basamağında çözmekten vazgeçmiştir.

4.2.4. Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemler Etkinlik Kâğıdının Sesli Düşünme Protokolleriyle Çözümü Dördüncü Oturum

Araştırmanın dördüncü oturumunda öğrenciler ile çalışmaya başlamadan önce araştırmacı tarafından sesli düşünme ile örnek bir problem çözülmüştür. Öğrencilere problemin sonucunun değil çözüm aşamalarının daha önemli olduğu hatırlatılmıştır. Bireysel oturumlarda rahat olmaları tavsiye edilmiş, yapılan çalışmanın not karşılığının olmayacağı tekrar belirtilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 12'de dördüncü oturumun sonunda problem çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejilere ait temaların frekans değerleri tabloda gösterilmiştir.

Tablo 12

8. Sınıf Öğrencilerin 3. Oturuma Ait Üst Düzey Beceri Gerektiren Problem Çözerken Kullandığı Üstbilişsel Stratejilere Ait Temaların Frekans Dağılımı

Kullanılan Temalar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Toplam (f)
T11. Problemden kendinden istenenin farkında olma	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7
T12. Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6
T21. Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
T22. Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T31. Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
T32. Kendine uygun amaç/hedef seçer.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
T33. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6
441. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T42. Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T51. Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8
T52. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7
T53. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.	1	1	1	0	1	0	0	1	0	5
T61. Gerekğinde yardım ister.	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6
T62. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
T63. Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.	1	1	1	0	1	0	0	1	0	5
T71. Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
T72. Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam (f)	14	12	10	4	13	8	0	9	4	

Araştırma sonucuna göre düzenlenen Tablo 12 incelendiğinde “*Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.*”, “*Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.*” ve “*Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.*” stratejilerinin frekans değerlerinin 0 olduğu görülmektedir. Bu da problem çözme sürecinde hiçbir öğrencinin bu üstbilişsel stratejileri kullanmadığını gösterir. Diğer üstbilişsel stratejilere ait frekans değerlerine bakıldığında öğrencilerin problem çözme sürecinde daha fazla kullandıkları stratejinin “*Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur.*” olduğu görülmektedir. Frekans tablosu incelendiğinde iyi problem çözümlerinin bu oturumda da problem çözme süreçlerinde kullandıkları üstbilişsel stratejilerin frekans değerleri orta ve zayıf problem çözümlerinden fazladır.

Ö5 kodlu orta problem çözümleri olan öğrencinin problem çözme süreci şu şekildedir;

K: Problemi okuyor. A marka 60 TL’miş, B marka da 70 TL’miş. Tamam. Hangisini tercih ederse etsin kolajen miktarını karşıladığını ve 500 TL’den az ödeme yaptığını söylüyor.

Ö: Burada ne yapmalısın o halde?

K: 60 ile 60’ın katını alırım. Kolajen miktarını hesaplarım. Ya da direk 60 ile 70’in ekokunu alırım. Çünkü ortak katını bulurum.

İkisi de kolajen miktarlarını karşıladığını sadece fiyatlarında farklılık olduğunu söylüyor. Bunda 30 kolajen var. Bunda 24 kolajen var. 1 pakette olduğuna göre. Bunları diğer paketlere göre ayarlasak. Acaba %24 kolajen miktarını önce bulup sonra mı yapmalıyım?

Ö: İstedğin gibi deneyebilirsin.

K: 50 gr da ne kadar var onu bulayım.

Ö: Evet, biraz daha ayrıntı verir misin? Sesli düşünerek devam eder misin işlemlerine?

K: Yani A marka içinde 12 gr kolajen varmış. Bu da 50’ nin %30’u olsa...

B de 15 gr kolajen varmış 500 TL’den az ödediğini ve ikisinin yeterli olduğunu söylüyor. O zaman 60 ve 70’in ortak katını bulurum. O zaman 420 bulurum.

Fiyatların ekokunu alacağım. Çünkü bir tane paket 60 TL bir paket de 70 TL'miş. İkisi de eşit olmalı. Eğer 500 TL den az ödüyorsa o zaman buradan 7 paket buradan da 6 paket aldım. 60 ile 7'yi çarptığımda 420. Çünkü daha fazla paket daha az fiyatta olmalı. 1 tane daha ekleyeceğim, 480 olacak. Daha fazla ekleyemiyorum. B' ye de bir tane daha eklersem 490 bulurum. Bunda iki markanın da yeterli olduğunu söylüyor. Buna göre güzellik uzmanı diğer markayı tercih etseydi demiş. İm, 490 dan da 480 çıkarırsam 10 bulurum.

Öğrencinin “60 ile 60'ın katını alırım kolajen miktarını hesaplarım ya da direk 60 ile 70 in ekokunu alırım.” ifadesi ile “*Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler.*” üstbilişsel stratejiyi kullandığı görülmektedir. Frekans tablosunda değeri 13 olarak verilen bu öğrencinin problem çözme sürecinde üstbilişsel stratejilerden yararlandığı ve doğru sonuca ulaştığı görülmektedir.

Problem çözme sürecinde hiçbir üstbilişsel stratejiden yararlanmayan Ö9 kodlu öğrencinin diyalogu şu şekildedir;

Ö: (Problemi okuyor.) Imm.

A: Soruyu sesli biçimde çözmeye çalışabilirsin.

Ö: A marka ve B marka krem var 60 TL, B marka 70 TL. 24 kolajen var bir tanesinde bir tanesinde de 30 kolajen var.

A: Burada ne yapabilirsin? Açıklar mısın?

Ö: 60 ile 70'in ekokunu mu alsam? Çünkü biri 60 TL, biri 70 TL (İşlem yapıyor.). 700 bulduk ekoklarını. Birisi 24 kolajen biri 30 kolajen bunların da ekokunu bulacağım.

A: Neden ekok alıyorsun biraz daha ayrıntı verir misin?

Ö: Hocam denemek istedim. 120, güzellik uzmanı hangi markayı tercih ederse, daha az ödeyecek diyor. 120 ve 500 TL'nin ebobunu alacağım. 120 ile 500'ün ebobunu bulayım o zaman. Şimdi 5 e böleceğim, 3 oldu. Cevap 20 mi acaba? Ebob 10'du. 10 ile de 2'yi çarptım 20'di.

Ö5 kodlu öğrenci, problemi başından sonuna kadar deneme-yanılma yoluyla çözmeye çalışmaktadır. Problemdeki sayısal değerlerin ebob ve ekoklarını almaya çalışmıştır. Problemin çözümünde de doğru sonuca ulaşamamıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada farklı matematik performansa sahip öğrencilerin değişen eğitim sisteminin benimsediği üst düzey beceriler gerektiren problemlerin çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejiler incelenmiştir. Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayanarak elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 Üst Düzey Beceri Gerektiren Problemlerin Çözümünde Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Akademik Düzeye Göre Farklılaşmasına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Çalışma kapsamında araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizlerine göre matematik performansları farklılık gösteren öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemlerin çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejiler de farklılık göstermektedir. Çalışma öncesinde yapılan testte yüksek sınav puanları alan matematik performansı yüksek öğrencilerin problem çözme süreçlerinde orta ve düşük matematik performansa sahip öğrencilere göre daha fazla üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Özellikle düşük akademik başarıya sahip olan öğrenci grubunun problem çözme sürecinde üstbilişsel stratejilerden çok az yararlandıkları veya yararlanmadıkları ortaya çıkmıştır. Akademik başarı düzeyleri orta seviyede olan öğrencilerin ise yüksek akademik başarıya sahip gruptan daha az; düşük akademik başarıya sahip gruptan daha fazla üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Buradan hareketle öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile üstbilişsel strateji kullanma becerileri arasında paralel bir ilişki olduğu sonucuna varılabilir.

Farklı matematik performansa sahip öğrencilerin sesli görüşme transkriptlerinden elde edilen verilere göre dört oturum sonunda dokuz öğrencinin tahmin boyutunda 71, planlama boyutunda 63, izleme boyutunda 71 ve

değerlendirme boyutunda 67 toplam frekansın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre tahmin ve izleme boyutundaki frekans değerlerin, değerlendirme boyutundan daha fazla olduğu ve planlama boyutunun frekanslarının da en az olduğu sonucuna varılmıştır.

Düşük matematik performansa sahip öğrenciler tahmin boyutunda “*Problemde kendinden istenenin farkında olma*” stratejisini daha fazla kullanırken, “*Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular.*” ve “*Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.*” stratejilerini hiç kullanmamışlardır. Bunun nedeni düşük başarı düzeyine sahip öğrenciler problemde kendinden isteneni anlasalar bile öz değerlendirme yapmaları gereken stratejilerden yararlanmamışlardır. Üstbilişsel stratejilerini kullanamayan öğrenciler problemde kendisine verileni açıklamak yerine problemi tekrar okumayı tercih etmişlerdir. Bu sonuç yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Aral, 1999; Balcı, 2007; Doğan, 2013; Gelen, 2003; Gümüş, 1997; Hassan, 2003; Jitendra ve Kameenui, 1996; Johnson, 2002; Kiremitci, 2011: 99; Lambdin, 2003: 7; Mayer, 1998: 50; Özbilgin, 1993; Vadhan ve Stander, 1994). Bu yüzden öğretmenlerin, öğrenciler doğru problem sonuçlarına ulaşırsalar dahi problemde ne anladıklarını sesli bir şekilde ifade etmelerini istenmeleri gerekmektedir. Üstbilişsel becerilerini seğileyemeyen öğrencilerin daha önceden sesli düşünme alıştırmaları yapmadıkları Van der Walt ve Maree (2007)’nin yaptıkları çalışmalarla ortaya konmuştur.

Planlama stratejisini; düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerden sadece biri “*Kendine uygun amaç/hedef seçer.*” ve “*Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır.*” stratejilerini kullanırken diğer öğrenciler hiçbir oturumda bu boyutta strateji kullanamamışlardır. Bunun nedeni ise problem çözme sürecinde “uygun hedef seçme” ve “uygun strateji seçme” stratejileri doğru cevap için büyük katkı sağlamaktadır. Zaten düşük matematik performansa sahip bu öğrencilerin başarı düzeylerinin düşük olmasının bir sebebi de uygun hedef veya uygun stratejiyi kullanamamalarıdır. Düşük matematik performansa sahip öğrenciler izleme boyutunda “*Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.*” stratejini hiç kullanmamışlardır. Bunun en önemli nedeni öğrencinin doğru sonuca ulaşamaması olabilir. Doğru sonuca ulaşamayan veya işlemlerini devam ettiremeyen öğrenci alternatif yolların varlığını sorgulamamıştır. Bu grupta yer alan öğrenciler yine

değerlendirme boyutundaki “*Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez.*”, “*Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder.*” ve “*Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.*” stratejilerini problem çözme süreçlerinde kullanmamışlardır. Problem çözme sürecinde üstbilişsel becerilerin kullanabilen öğrenciler hangi stratejiyi neden seçtiğini açıklayabilmekte iken, tercih etmediği stratejinin de nedenini ifade edebilmektedir (Aydemir ve Kubanç, 2014). Bu grupta bulunan öğrencilerin problem çözme süreçleri daha çok deneme-yanılma yoluyla veya tesadüfî gerçekleştirmiş, problemi çözemedikleri zaman hemen pes etmiş ve daha fazla devam etmemişlerdir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar ile daha önceden yapılmış çalışmalar örtüşmektedir (Desoete, 2007; Gelen, 2003; Ho, 2004; Mayer, 1998).

Akademik başarı düzeyi orta seviyede olan öğrencilerin tahmin boyutunda “*Problemde kendinden istenenin farkında olur.*” ve “*Verilen bilgilerden önemli olanları belirler.*” stratejilerinden faydalanırken “*Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.*” stratejisinin frekans değerinin daha az olduğu görülmektedir. İlginç olan ise yüksek matematik performansa sahip öğrenciler de bu stratejiyi diğerlerine nispeten daha az kullanmışlardır. Bunun nedeni öğrencilerin sınava hazırlık sürecinde sadece problemin doğru ve eksiksiz çözümüne odaklanmaları ve zamanla yarışıyor halde bulunmaları gerekçe gösterilebilir. Ayrıca üstbilişsel becerilerini kullanabilen öğrencilerin üstbilişin beş aşamasını da sırayla yerine getirdiğini söylemek doğru olmaz. Bazı basamakların problem çözme sürecinde atlandığı göze çarpmaktadır. Bu da Yong ve Kiong (2007)’un çalışmalarıyla tutarlılık göstermektedir.

Orta düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilerin planlama boyutundaki stratejilerin frekans değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yüksek matematik performansa sahip öğrenciler de bu boyuttaki tüm stratejileri eksiksiz kullanmışlardır. Orta ve yüksek matematik performansa sahip öğrencilerin izleme boyutunda “*Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür.*” stratejisini neredeyse hiç kullanmadıkları söylenebilir. Buna sebep olan doğru sonuca ulaşmak için uygun stratejileri seçen ve kusursuz bir şekilde problemin çözümünü yapan öğrenci eğer çözümünün doğruluğundan emin ise alternatif çözüm yolları düşünmeyi zaman kaybı olarak görebiliyor olmasıdır. Bunun bir diğer sebebi de yapılan merkezi

sınavlar ve bu sınavlarda bağıl değerlendirilmenin yapılması gösterilebilir. Ancak bu sonuç Aydemir ve Kubanç (2014)'ın yaptıkları çalışmalar ile çelişmektedir. Yine de düşük matematik performansına sahip öğrencilerin problem çözme sürecinde alternatif çözüm yolları geliştirememesi yapılmış çalışmalar ile birbirini desteklemektedir (Akın, 2006; Kaur, 1997; Piaget, 1987).

Değerlendirme boyutunda *“Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez.”* stratejisinin frekans değeri matematik performansı yüksek öğrencilerde daha yüksektir. Problemi doğru bir şekilde çözen matematik performansı yüksek öğrenci grubunun *“Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder.”* stratejisini kullandıkları ve doğru cevaba ulaştıklarında bunu belli ettikleri söylenebilir. Ancak orta ve düşük matematik performansı sergileyen öğrenciler kendinden emin olmadıkları için veya problemin sonucuna ulaşamadıklarından dolayı bu stratejiyi kullanmamışlardır. Her iki düzeydeki öğrenci grubunun değerlendirme boyutundaki *“Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular.”* stratejisini kullanmadıkları görülmektedir. Problem çözme sürecinde yüksek matematik performansına sahip öğrencilerin tahmin, planlama ve izleme stratejilerini değerlendirme stratejisine göre daha fazla kullandığı görülmektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç Sevgi ve Çağlıköse (2019)'nin çalışma sonucuyla da örtüşmektedir. Aydurmuş (2013)'un araştırma sonucuna göre de en yoğun kullanılan üstbilişsel stratejiler tahmin, planlama ve izleme olurken değerlendirme stratejisi öğrenciler tarafından daha az kullanılmıştır.

Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı matematik performansı gösteren öğrencilerin üst düzey beceri gerektiren problemlerin çözümünde kullandıkları üstbilişsel stratejileri sesli düşünme yöntemiyle inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak yine de üstbilişsel stratejilerin problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde etkilediğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Aydurmuş, 2013; Mayer, 1998; Teong, 2003). Kaplan ve Duran (2015)'in yapmış oldukları çalışmada farklı akademik düzeydeki öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda yüksek akademik başarıya sahip öğrencilerin problem çözme sürecinde nispeten orta ve düşük başarı düzeyindeki öğrencilere göre daha fazla üstbilişsel strateji kullandığını yaptıkları çalışma ile ortaya koymaktadır.

Problem çözme etkinliklerinde üstbilişsel strateji kullanarak problemi çözen öğrenci problemin doğru cevabına ulaşırken, daha az kullanan veya hiç kullanmayan öğrencilerin doğru sonuca ulaşamadıkları görülmektedir. Bu da Carlson (2000)'un çalışmasından elde edilen bulgular ile örtüşmektedir. Karaçam ve Gürsel (2000)'in yapmış oldukları çalışmada da üstbilişsel farkındalığı yüksek olan öğrencilerin, problemin çözümü aşamasında düşük üstbilişsel farkındalığa sahip akranlarına göre daha fazla üstbilişsel strateji kullandığı yine farkındalığı yüksek olan öğrencilerin, farkındalığı düşük olan öğrencilere göre problem çözme süreçlerini daha etkin izleyip kontrol ettikleri tespit edilmiştir. Bu da üstbilişsel farkındalığı yüksek olan öğrencilerin hem süreci izlemek için daha fazla strateji kullandıkları, hem de bu sayede yaptıkları hataları tespit etmek için birçok strateji kullandıkları görülmektedir.

Aydın, Dinç, Sezgin ve Yıldırım (2020)'ın yaptıkları çalışma sonucuna göre sekizinci ve dokuzuncu sınıfa devam eden öğrencilerin rutin olmayan problemler çözerken genel olarak başarısız olmaları ve rutin olmayan problem çözme başarısı ile üstbilişsel farkındalık ve yetileri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu araştırma ile çalışma örtüşmemektedir. Ancak Pennequin, Sorel, Nanty ve Fontaine (2010) tarafından açıklanan matematiksel problem çözme becerisinin üstbilişsel bilgi ve beceriler ile olması ve Özcan, İmamoğlu ve Bayraklı (2017)'nin yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuca göre problem çözme sürecinde üstbilişin önemli rol üstlenmesi sonuçlarıyla örtüşmektedir.

5.2 ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular ile alan yazında var olan bilgiler ışığında öğretmenlere ve daha sonra yapılacak olan araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

5.2.1 Araştırmacılar İçin Öneriler

- Üst düzey beceri gerektiren beceri temelli problemler ile ilgili daha detaylı bir çalışma yapılma yapılabilir. Bu soruların hangi becerileri ölçtüğü net bir şekilde öğretmen ve öğrencilere açıklanmalıdır.

- Bu araştırmada üst düzey beceri gerektiren problemlerin çözümünde sesli düşünme yönteminden yararlanılmıştır. Yapılacak yeni bir çalışmada farklı bir yöntem kullanılabilir.
- Bu araştırmada üst düzey beceri gerektiren problemler için sekizinci sınıfın “Çarpanlar ve Katlar” konusu seçilmiştir. Farklı bir konuyla da araştırma yapılabilir.
- Üst düzey beceri gerektiren problemlerin çözümünde kullanılan bu araştırmadan farklı olarak matematik performansı yüksek veya üstün yetenekli öğrenciler ile problem kurma çalışmaları yapılabilir.
- Ortaokul sekizinci sınıf düzeyinde yapılan bu araştırma farklı sınıf düzeylerinde de yapılabilir.

5.2.2 Öğretmenler İçin Öneriler

- Öğretmenler ve öğrenciler için yeni olan bu soru tarzı gerekli imkan ve kaynaklar temin edilerek ders kitapları uyumlu hale getirilebilir. Öğrenciyi sınıf içinde daha aktif kılacak beceri temelli problemler öğretmenler tarafından sınıf içinde uygulamalı olarak çözülebilir.
- Problem çözme becerisinin yanı sıra okuma anlama becerisinin de önemli olduğu bu problemlerin yazımında daha basit ve anlaşılır bir dil kullanılarak sadeleştirilebilir ve sınıf içinde beceri temelli problemleri okuma ve anlama çalışmaları öğretmenler tarafından yapılabilir.

KAYNAKÇA

Akay, H., ve Boz, N. (2009). Prospective teachers' views about problem-posing activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1192-1198.

Akçam, S. (2012). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilişüstü farkındalık düzeylerinin incelenmesi*. Doktora tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akın, A. (2006). *Başarı amaç oryantasyonları ile bilişötesi farkındalık, ebeveyn tutumları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aksu, M. (1988). *Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve problem çözme yöntemleri el kitabı*. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Altun, M. (2008). Matematik öğretimi (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Altun, M. (2014). *Matematik öğretimi* (10. Baskı). Aktüel.

Altun, M. ve Akkaya, R. (2014). Matematik öğretmenlerinin PISA matematik soruları ve ülkemiz öğrencilerinin düşük başarı düzeyleri üzerine yorumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-34.

Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y., ve Arslan, Ç. (2004). *İlköğretim çağındaki çocuklarda sorunu çözme gelişiminin incelenmesi*.

Altun, M., ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 19(1), 1-21.

Anderson, L.W., ve Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *Taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn ve Bacon.

Aral, A.O. (1999). *Guessing and metacognitive knowledge*. [Unpublished Master Thesis]. Eskişehir: Anadolu University, The Institute of Social Sciences.

Arslan, Ç., ve Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine mathematical problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 50-61.

Arsuk, S. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen üstbiliş destekli problem çözme öğretiminin problem çözme başarısı ve üstbiliş becerilere etkisi*. Doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aşık, G. ve Erkin, E. (2019). Üstbilişsel deneyimler: üstbilişsel bilgi ile problem çözme arasındaki ilişkiye aracılık etmek. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 85-103.

Atasoy, Ö. G. D. (2019). Mantıksal akıl yürütme sorularının daha kolay çözülebilmesi üzerine bir çalışma. C. Polat ve Z. Alimgerey (Ed.), *6. uluslararası mesleki ve teknik bilimler kongresi bildiriler içinde* (ss. 416-432).

Atılgan, H. (2018). Türkiye’de kademeler arası geçiş: dünü-bugünü ve bir model önerisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-18.

Aydemir, H., ve Kubanç, Y. (2014). Problem çözme sürecinde üstbilişsel davranışların incelenmesi. *Electronic TurkishStudies*, 9(2), 203-219.

Aydın, B., Emre, D., Memnun, D. S., ve Yıldırım, M. M. (2020). Sekizinci ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerileri ile rutin olmayan problemleri çözme başarıları: kosova ve Türkiye örneği. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 3(2), 154-172.

Ayduşmuş, L. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbiliş becerilerin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Ayşe, A. (2013). Üniversite öğrencilerinin okuma stratejileri üstbilişsel farkındalık düzeyleri (İNÖNÜ üniversitesi örneği). *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 2(4), 258-273.

Babacan, T. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının üstbilişsel okuma stratejileri ile çoklu zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Babakhania, N. (2011). The effect of teaching the cognitive and meta-cognitive strategies (self-instruction procedure) on verbal math problem-solving performance of primary school students with verbal problem- solving difficulties. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 563-570.

Bakırcı, H. ve Kırıcı, M. G. (2018). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş sınavına ve bu sınavın kaldırılmasına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 383-416.

Baki, A. (2008). Matematik felsefesi. A. Baki içinde, *Kuramdan Uygulamaya matematik eğitimi* (Geliştirilmiş Baskı) (s. 14-33). Harf Yayıncılık.

Baki, K. (2015). *Şemaya Bağlı Öğretim Stratejisinin Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Matematikte Sözel Problem Çözme Becerilerine Etkililiği* (Doctor aldissertation, Anadolu University (Turkey)).

Bakioğlu, B., Alkış-Küçükaydın, M., Karamustafaoğlu, O., Uluçınar-Sağır, Ç., Akman, E., Ersanlı, E., ve Çakır, R. (2015). Öğretmen adaylarının bilişötesi farkındalık düzeyi, problem çözme becerileri ve teknoloji tutumlarının incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 22-33.

Balcı, G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözmeye düzeylerine göre bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi, *DEUHFED*, 9(1), 23-28

Başol, B., Ader, E., ve Babür, N. (2014). Relationship between reading comprehension, metacognition and mathematical problem solving. *6th Biennial Meeting of the European Association for Research on Learning and Instruction Special Interest Group 16*, 3-6 September.

Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5 sınıfları için)* (6. Baskı). Pegem.

Bernardo, A., B. (1999). Overcoming obstacles in understanding and solving word problems in mathematics. *Educational Psychology*, 19(2), 149-163.

Biber, A. Ç., Tuna, A., Uysal, R., ve Kabuklu, Ü. N. (2018). Liselere geçiş sınavının örnek matematik sorularına dair destekleme ve yetiştirme kursu matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Asya Öğretim Dergisi*, 6(2), 63-80.

Bingham, A. (1983). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi* (4. Baskı). (Çev. F. Oğuzkan). Milli Eğitim Basımevi.

Blakey, E. ve Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. ERIC Information Center Resources [ED327218].

Bloom, B., ve Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37-68.

Bonal, X. ve Tarabini, A. (2013). The role of PISA in shaping hegemonic educational discourses, policies and practices: the case of Spain. *Research in Comparative and International Education*, 8(3), 335-341.

Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 52-65.

Bransford, J. D., Brown, A. L. and Cocking, R. R. (1999). How people learn: brain, mind, experience, and school. *Committee on Developments in the Science of Learning, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education*. National Research Council.

Bransford, J. D., ve Stein, B. S. (1993). *The IDEAL problem solver*.

Brennan, M. K., Rule, A. M., Walmsley, A. L., & Swanson, J. R. (2016). A description of fourth grade children's problem-solving in mathematics, *Investigations in Mathematics Learning*, 2(2), 33-50, <https://www.doi.org/10.1080/24727466.2010.11790293>.

Brown, A. L. (1978). Knowing When, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glasser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. Lawrence Erlbaum.

Butterfield, E. C., Albertson, L. R. ve Johnston, J. C. (1995). On Making cognitive theory more general and developmentally pertinent. In F. E. Weinert, W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: issues in growth and development*. Lawrence Erlbaum.

Carlson, M.P. (2000). *A study of the mathematical behaviour of mathematicians: The role of metacognition and mathematical intimacy in problem solving*. Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Hiroshima, Japan: PME.

Çağlar, M., ve Kılıç, A. (2019). Merkezi sınav ve öğretmen yapımı sınavların bazı değişkenler açısından incelenmesi: ortaöğretime geçiş sınavı örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1288-1305. <https://www.doi.org/10.17240/aibuefd.2020..-416761>.

Çağlıköse, M. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Çakıroğlu, A., ve Ataman, A. (2008). Üstbilişsel strateji öğretiminin okuduğunu anlama başarı düzeyi düşük öğrencilerde erişim artırımına etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (16), 1-13.

Çakmak, M. (2003). Matematik derslerinde problem çözme yaklaşımının değerlendirilmesi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, 10.

Çelik, D., ve Güler, M. (2013). Examination of realistic problem solving skills of sixth grade students. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195.

Çelik, E. (2012). *Matematik problemi çözme başarısı ile üstbilişsel özdeğerlendirme, matematik özyeterlik ve özdeğerlendirme kararlarının doğruluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Çelik, S., Ümit, K. U. L., ve Uzun, S. Ç. (2018). Ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımların yenilenmiş bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 775-795.

Çepni, S. (2019). PISA ve TIMSS sınavlarında başarıyı yakalamak için Türkiye ne yapmalı? S. Çepni (Ed.), *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama* (2. Baskı), içinde (ss. 393- 404), Ankara: Pegem.

Çepni, S., Ayas, A., Ekiz, D., ve Akyıldız, S. (2008). *Instructional principals and methods*.

Demircioğlu, H. (2006). *Matematik öğretmen adaylarının üst bilişsel davranışlarının gelişimine yönelik tasarlanan eğitim durumlarının etkililiği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Desoete, A. (2007). Evaluating and improving the mathematics teaching-learning process through metacognition.

Desoete, A., ve Roeyers, H. (2002). Off-line metacognition: a domain-specific retardation in young children with learning disabilities? *Learning Disability Quarterly*, 25(2), 123-139.

Dey, I. (1993). *Qualitative data analysis: a user-friendly guide for social scientists*. Routledge Publications.

Doğan, A. (2013). Üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern, African Journal of Educational Research*, 3, 6-20.

Dunlap J. (2001), *Mathematical Thinking*, (2003, Kasım 4)

D’Zurilla, T. J., ve Goldfried, M. R. (1971). Problem solving and behavior modification. *Journal of Abnormal Psychology*, 78, 107-126.

Ekinci, O., ve Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9-18.

Elitaş, Y. Ö. (2015). *Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin üstbiliş, muhakeme yeteneği ve matematiksel problem çözme performansları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.

Erdoğan, F. (2013). *Matematik öğretiminde üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, üstbilişsel becerileri ve matematik tutumuna etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

ERG, E. R. G. (2017). Eğitim İzleme Raporu 2016-2017.

ERG (2019). Eğitimin içeriği, eğitim izleme raporu 2019, https://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2010/01/EIR_Egitimin_Icerigi.pdf.

ERG, (2017). Liselere geçişte yeni sistem ve nitelikli ortaöğretim için yol haritası. http://www.egitimreformugirisimi.org/raporlar/TEOG_BilgiNot_u.13.11.17.rev1.pdf.

Ericsson, K. A., ve Simon, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251.

- Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zeka tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Evans, J. R. (1991). Creativity in ürjms: the creative problem solving process, Part I, *Interfaces*, 27(5), 11.
- Fidan, N. (1986). *Okulda öğrenme ve öğretimi*. Kadioğlu Matbaası.
- Fisher, R. (1990). *Teaching children to think*. Stanley Thornes.
- Fisher, R. (1998) Thinking about thinking: developing metacognition in children. *Early Child Development and Care*, 141(1), 1-15.
- Flavell, J. H. (1977). *Cognitive development*. Prentice-Hall.
- Flavell, JH (1979). Üst biliş ve bilişsel izleme: Bilişsel gelişimsel sorgulamanın yeni bir alanı. *Amerikalı Psikolog*, 34(10), 906.
- Foong, P. Y. (1990). *A metacognitive-heuristic approach to mathematical problem solving*. Unpublished doctor aldissertation. Monash University.
- Franke, M. L., Kazemi, E., ve Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1(1), 225-256.
- Gail, M. (1996). Problem solving about problem solving: framing a research agenda. *Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference, Minnesota*, 17, 255-261. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 398 890).
- Gelen, İ. (2003). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gick, M. L. (1986). Problem-solving strategies. *Educational Psychologist*, 21(1-2), 99-120.
- González-Torres, A., García-Peñalvo, F. J., ve Therón, R. (2013). Human-computer interaction in evolution aryvisual software analytics. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 486-495.
- Gourgey, A. F. (1998). Metacognition in basic skills instruction. *Instructional Science*, 26(1), 81-96.
- Gök, T., ve Silay, I. (2008). Effects of problem-solving strategies teaching on the problem-solving attitudes of cooperative learning groups in physic seducation. *Journal of Theory and Practice in Education (JTPE)*, 4(2).

Grouws, D.A. (1996). *Öğrencilerin matematiğe ilişkin kavramları: matematiksel olarak yetenekli öğrenciler ile tipik lise cebir öğrencilerinin karşılaştırılması.*

Guba, E. G. ve Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of Qualitative Research*, 2(105), 163-194.

Güler, H. K. ve Ülger, B. B. (2019). PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarının temel aldığı öğrenme kuramları. S. Çepni (Ed.) *PISA ve TIMSS mantığını ve sorularını anlama* içinde (ss. 111-153) (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Güler, M., Arslan, Z., ve Çelik, D. (2019). 2018 liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337-363.

Gümüş, N. (1997). *Öğrenmeyi öğretmenin öğrenci erişisi, kalıcılığı ve akademik benliğe etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Gür, B. S., Celik, Z., ve Özoğlu, M. (2012). Policy options for Turkey: A critique of the interpretation and utilization of PISA results in Turkey. *Journal of Education Policy*, 27(1), 1-21.

Hacker, D. J. ve Dunlosky, J. (2003). Tüm üstbiliş eşit yaratılmamıştır. *Öğretme ve Öğrenme için Yeni Yönergeler*, 95, 73-79.

Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., ve Lloyd, J. W. (1996). *Introduction to learning disabilities.* Allyn and Bacon.

Hanten, G., Dennis, M., Zhang, L., Barnes, M., Roberson, G., Archibald, J., Song, J., ve Levin, H. S. (2004). Childhood head injury and metacognitive processes in language and memory. *Developmental Neuropsychology*, 25(1-2), 85-106. <https://doi.org/10.1080/87565641.2004.9651923>

Hartman, H. J. (2002). Developing students' metacognitive knowledge and skills. In H. J. Hartman (Ed.), *Metacognition in learning and instruction* (pp. 33-68). Springer.

Harus, E. B., ve Davidovitch, N. (2019). The GEMS exams in Israel—between center and periphery. *International Education Studies*, 12(10), 9-21.

Hassan, F. (2003). *Metacognitive strategy awareness and reading comprehension*, University Putra.

Heddens, J. W. & Speer, R. W. (1997), *Today's mathematics* (9. Edition), Merrill An Imprint of Prentice-Hall.

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). *The effects of classroom mathematics teaching on students' learning.* Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 1(1), 371-404.

Ho, B. T. (2004). Teachers as coaches of cognitive processes in problem-based learning. In O. S. Tan (Ed.). *Enhancing thinking through problem-based learning approaches*. Singapore: Thompson Learning

Hoy, A. W. (2004). *What do teachers know about self-eicacy? Paper presented at the annual meeting of the american educational research association, CA.*

Işık, A., Çiltaş, A., ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 174-184.

İncebacak-Bal, B., ve Ersoy, E. (2016). 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin timss'e göre analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(46), 474-481.

Jakobse, A.E., ve Harskamp, E.G. (2012). Toward sefficient measurement of metacognition in mathematical problem solving. *Metacognition Learning*, 7, 133-149.

Jitendra, A. K. & Kameenui, E. J. (1996). "Experts and novices" error patterns in solving part-whole mathematical word problems. *The Journal Of Educational Research*. 90, pp.42- 51

Johnson, C. (2002). Drama and metacognition. *Early Child Development And Care*. 172, Pp.595-602.

Joppe, M., (2000). *There search process.* From <http://www.ryerson.ca/~mjoppe/rp.htm>.

Jürges, H., Schneider, K., ve Büchel, F. (2005). The effect of central exit examinations on student achievement: Quasi-experimental evidence from timss Germany. *Journal of the European Economic Association*, 3(5), 1134-1155. <http://doi.org/10.1162/1542476054729400>.

Kablan, Z., ve Bozkus, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231.

Kagan, J., ve Cyntia, L. (1978). *Psychology and education*. Harcourt Brace Javanovich.

Kalemkuş, J. (2021). Bilmeyi bilme: üstbiliş. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 471-495.

Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized enviroment. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 317-336.

Kaplan, A., & Duran, M. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersine Çalışma Sürecinde Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 417-445.

Karaçam, S., ve Gürsel, Ü. (2020). Soru çözümünde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin üstbilişsel farkındalık ve kavramsal anlama açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 415-438.

Karakaya, F., Selçuk, A., Çimen, O., ve Yılmaz, M. (2019). Ortaokul incelemelerinin Türkiye'deki merkezi sınavlara yönelik incelemelerin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2) , 352-372.

Kart, C. (1996). Mathematics and its place in country improvement. *Journal of Contemporary Education*, 49(4) , 462-500.

Katrancı, M. ve Yangın, B., (2013). Üstbiliş stratejileri öğretiminin dinlediğini anlama becerisine ve dinlemeye yönelik tutuma etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Türkçenin Eğitimi Öğretimi Özel Sayısı*, 6(11), 733- 771.

Kaur, B. (1997). Difficulties with problem solving in mathematics. *The Mathematics Educator*, 2(1), 93-112.

Kılıç, D., ve Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 100-112.

Kışkır, G. (2011). *Investigation of the relationship between metacognitive awareness levels and problem solving skills of prospective teachers*. Unpublished Master Thesis, Atatürk University, Institute of Education Sciences.

Kilpatrick, J. (1985). Matematiksel problem çözme öğretimi üzerine son 25 yıllık araştırmaların geriye dönük bir açıklaması. *Matematiksel problem çözme öğretimi ve öğrenme: Çoklu araştırma perspektifleri* 1-15.

Kiremitçi, O. (2011). Beden eğitimi öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalık ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13(1), 92-99.

Kiong, P. L. N., Yong, H. T., & Hoe, L. S. (2007, May). Mathematics problem solving of form four students. In *Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding Conference*.

Klenke, K. (2016). *Qualitative research in the study of leadership*. Emerald Group Publishing Limited.

Kolovou, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Bakker, A. (2009). *Non-routine problem solving tasks in primary school mathematics text books-A needle in a haystack*. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 8(2), 31–68.

Kolovou, A. (2011). *Mathematical problem solving in primary school*. Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University / Fisme Scientific Library.

Korkmaz, E., Tutak, T., ve İlhan, A. (2020). Ortaokul Matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 118- 128.

Koruklu, N., & Yılmaz, N. (2010). Çatışma çözme ve arabuluculuk eğitimi programının okulöncesi kurumlara devam eden çocukların problem çözme becerisine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-20.

Krefting, L. (1991). Nitel araştırmada titizlik: Güvenilirliğin değerlendirilmesi. *Amerikan mesleki terapi dergisi*, 45 (3), 214-222.

Kuzu, Y., Kuzu, O., ve Gelbal, S. (2019). TEOG ve LGS Sistemlerinin öğrenci, öğretmen, veli ve öğretmen velilerin görüşleri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 112-130.

Lambdin, D. V. (2003). Benefits of teaching through problem solving. In F. Lester (Ed.). *Teaching mathematics through problem solving prekindergarten-grades 6* (pp. 3-13). NCTM

Lavy, I., ve Bershadsky, I. (2002). "What if not?" Problem posing and spatial geometry-A case study. In *PME Conference* (Vol. 3, pp. 3-281).

Lee, N. H., Yeo, D. J. S., ve Hong, S. E. (2014). A metacognitive-based instruction for primary four students to approach non-routine mathematical word problems. *ZDM*, 46, 465-480.

Lestari, W., Pratama, L. D., ve Jailani, J. (2018). Implementasi pendekatan saintifik setting kooperatif tipe stad terhadap motivasi belajar dan prestasi belajar matematika. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 29-36.

Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.

Liang, J.-C., Lee, M.-H., Tsai, C.-C., 2010. The relations between scientific epistemological beliefs and approaches to learning science among science major under graduates in Taiwan. *The Asia Pacific Education Researcher*, 19(1), 43-59.

Livingstone, J.L. (1997). *Metacognition: an overview (on line)*, Retrieved from <http://www.gse.buffalo.edu/fas>

Loper, A. B. (1982). Metacognitive training to correct academic deficiency. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2(1), 61-68.

Marzano, R.J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C. ve Suhor, C. (1988). *Dimension of thinking: A frame work for curriculum and instruction*.

Mayer, R. E. (1998). Cognitive metacognitive and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 26, 49-51.

Mayo, K. E. (1993). Learning strategy instruction: Exploring the potential of metacognition. *Reading Improvement*, 30(3), 130-133.

MEB (2018a). Millî eğitim bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf Erişim tarihi 29.05.2018.

MEB (2018a). 2023 eğitim vizyonu. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf, web adresinden 24.10.2018 tarihinde indirilmiştir.

MEB (2018b). *Liselere geçiş sistemi merkezi sınavla yerleşen öğrenci performansı*, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, 3.

MEB (2019a). PISA 2018 ulusal ön raporu. *Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi*, 10.

MEB (2019b). *Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, 7.

MEB. (2005). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı ilköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Milli Eğitim Bakanlığı.

MEB. (2017). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı ilköğretim matematik dersi (1 ,2 , 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı.

Melanlıoğlu, D. (2011). *Üstbiliş stratejileri eğitiminin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin dinleme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Mevarech, Z. R. (1999). Effects of metacognitive training embedded in cooperative settings on mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research*, 92, 195-205.

Mevarech, Z. ve Fırdkın, S. (2006). The Effects of Improve on Mathematical Knowledge, Mathematical Reasoning and Meta-cognition. *Metacognition and Learning*. 1(1), 85-97

Miller, P. H. (1985). Metacognition and attention. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. Mac Kinnon and T. E. Waller (Eds.). *Metacognition, cognition, and human performance: Instructional practices* Vol. 2 (pp.181-221). Academic Pres.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

Montague, M., ve Applegate, B. (1993). Middle School Students Mathematical Problem Solving: *An analysis of think-aloud protocols*. *Learning Disabilities Quarterly*, 16(1), 19-32.

Morgan, C. T. (1982). *Psikolojiye giriş*. (Çev. H. Arıcı ve ark.), Meteksan.

Muhtar, S. (2006). Üstbilişsel strateji eğitiminin okuma becerisinde öğrenci başarısına olan etkisi. *SemanticScholar*, <https://www.semanticscholar.org/>.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Author.

Nelson, T. O. (1999). Cognition versus metacognition. P. J. Sternberg, (Ed.), *The nature of cognition* içinde (625- 641). MIT Press

Oğraş, A. (2011). *İlköğretim öğretmenlerinin matematiksel problem çözme aşamalarını ve üstbiliş düşünme becerilerini uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., ve Gülbağcı, H. (2010). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.

Olkun, S., ve Toluk, Z. (2004). Teacher questioning with an appropriate manipulative may make a big difference. *Issues in the Under graduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 2.

Orhaner, E. ve Tunç, A. (2003). *Ticaret ve turizm eğitiminde özel öğretim yöntemleri*. Gazi Kitabevi.

Ormrod, J. E. (2003). *Educational psychology*. Merrill Prentice Hall.

Osman, M. E., ve Hannifin, M. J. (1992). Meta-cognition research and theory: analysis and implications for instructional design. *ET R & D*, 40, 2, 83-99.

Ostad, A., ve Sorensen, P. M. (2007). Private speech and strategy-use patterns: bidirectional comparisons of children with and without mathematical difficulties in a developmental perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 40(1), 2-14.

Özbilgin, A. (1993). *Effects of university students in metacognitive strategies for listening to academic lectures*. Unpublished M. A. thesis, Bilkent University The Institute Of Economics And Social Sciences.

Özcan, Z. Ç., İmamoğlu, Y., ve Bayraklı, V (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin rutin olmayan bir matematik problemini çözerken sesli düşünme süreçlerinin analizi. *Eğitim Bilimleri: Teori ve Uygulama*, 17(1), 121-134.

Özcan, Z. Ç., ve Eren Gümüş, A. (2019). A modeling study to explain mathematical problem-solving performance through metacognition, self-efficacy, motivation, and anxiety. *Australian Journal of Education*, 63(1), 116-134.

Özçelik, E., Karakuş, T., Kursun, E. ve Çağıltay, K. (2009). Renk kodlamasının multimedya öğrenmeyi nasıl etkilediğine dair göz izleme çalışması. *Bilgisayar ve Eğitim*, 53 (2), 445-453.

- Özden, M., Akgün, A., Çinici, A., Sezer, B., Yıldız, S., ve Taş, M. M. (2014). Merkezi sistem ortak sınav fen bilimleri sorularının webb'in bilgi derinliği seviyelerine göre analizi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 91-108.
- Özkan, E. ve K
- Özkubat, U., ve Özmen, E.R. (2018). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme süreçlerinin incelenmesi: sesli düşünme protokolü uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 155-180.
- Özsoy, G. (2006). Problem çözme ve üstbiliş. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildirileri*, 2.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Gazi University.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Özsoy, G. ve Ataman, A. (2009). Üstbilişsel strateji eğitiminin matematiksel problem çözme başarısına etkisi. *Uluslararası Elektronik İlköğretim Dergisi*, 1(2), 67-82.
- Panaoura, A. And Philippou, G. (2003). The construct validity of an inventory for the measurement of young pupils' metacognitive abilities in mathematics. In N.A. Pateman, B.J. Doherty and J. Zilliox (Eds.), *In the Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 437-444). Honolulu, USA: Pme.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and methods: Integrating the ory and practice*. SAGE Publications.
- Pennequin, V., Sorel, O., Nanty, I., ve Fontaine, R. (2010). Metacognition and low achievement in mathematics: the effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Thinking & Reasoning*, 16(3), 198-220.
- Piaget, J. (1987). *Possibility and necessity*. Minneapolis; University of Minnesota Press.
- Polya, G. (1957). *How to solve it?* (2 nd ed.). Princeton University Press.
- Polya, G. (1973). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Pratama, L. D., Lestari, W., ve Jailani, J. (2018). Implementasi pendekatan saintifik melalui problem based learning terhadap minat dan prestasi belajar matematika. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 11-21.
- Reeve, R. A., ve Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13, 343-356.
- Reusser, K. ve Stebler, R. (1997). Her kelime probleminin bir çözümü vardır - Okullarda matematiksel modellemenin sosyal rasyonallitesi. *Öğrenme ve Öğretim*, 7(4), 309-327.

Ridley, D. S., Schutz, P. A., Glanz, R. S., ve Weinstein, C. E. (1992). Self-regulated learning: the interactive influence of metacognitive awareness and goal-setting. *Journal of Experimental Education*, 60(4), 293-306.

Rosenzweig, C., Krawec, J., ve Montague, M. (2011). Metacognitive Strategy Use Of Eighth-Grade Students with And Without Learning Disabilities During Mathematical Problem Solving: A Think-Aloud Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6) 508-520.

Ryan, J. (1998). Teacher devolpment and use of portfolio assesment strategies and impeet on instruction in mathematies. *Doetorathesis*. StandfordUniversity.

Santos-Trigo, M., ve Camacho-Machín, M. (2009). Towards the construction of a frame work to deal with routine problems to foster mathematical inquiry. *Primus*, 19(3), 260-279.

Sapanci, M. (2010). *Güzel sanatlar eğitimi öğrencilerinin bilişüstü farkındalık düzeyleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik özyeterlik inançlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Schmidt, S., ve Bednarz, N. (1997). Raisonnements arithmétiques et algébriques dans un contexte de résolution de problèmes: Difficultés rencontrées par lesfutur senseignants. *Educational studies in Mathematics*, 32(2), 127-155.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. AcademicPress.

Schoenfeld, A. H. (1999). Öğretim sürecinin modelleri. *Matematiksel Davranış Dergisi*, 18(3), 243-261.

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.

Schraw, G. ve Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*7(4), 351-371.

Schraw, G., ve Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.

Schraw, G., ve Graham, T. (1997). Üstün zekâlı öğrencilerin üstbilişsel farkındalık geliştirmelerine yardımcı olmak. *Roeper İncelemesi*, 20 (1), 4-8.

Schwartz, B. L. ve Perfect, T. J. (2002). Introduction: Toward an applied metacognition. T. J. Perfect ve B. L. Schwartz, (Ed.), *Applied metacognition* içinde (1-11). Cambridge UniversityPress.

Seale, C. (1999). Quality in qualitative research. *Qualitative Inquiry*, 5(4), 465-478.

Seifert, K., ve Sutton, R. (2009). *Educational psychology* (2nd ed.). The Saylor Foundation.

Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya* (23. Baskı). Yargı Yayınevi.

Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe University Journal Of Education*, 35(3).

Sezer, E. N. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde tasarlanan etkinliklerin uygulama sürecinin klasik ve elektronik portfolyo ile değerlendirilmesi*. Doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Shanahan, T. (1992). Reading comprehension as a conversation with an author. In: M. Presley, K. R. Harris ve J. T. Guthrie (Eds.), *Promotion Academic Competence and Literacy in School*. Academic Press.

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *International Reviews on Mathematical Education*, 29(3), 75-80.

Souviney, R. J. (1989). *Learning to teach mathematics*. Merrill Publishing Company.

Stevens, M. (1998). *Sorun çözümüleme*. (Çev. A. Çimen). Timaş Yayınları.

Suri, H., ve Clarke, D. (2009). Advancements in research synthesis methods: from a methodologically inclusive perspective. *Review of Educational Research*, 79(1), 395-430.

Swanson, H. L. (1990). Influence Of Metacognitive Knowledge And Aptitude On Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314.

Sweeney, C. M. (2010). *The metacognitive functioning of middle school students with and without learning disabilities during mathematical problem solving*. Doctoral dissertation, Miami University.

Swings, S., ve Peterson, P. (1988). Elaborative and integrative thought processes in mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54-66.

Şengül, S., ve Yıldız, F. (2013). Öğrencilerin işbirlikli öğrenme grupları ile problem çözme sürecinde sergiledikleri üstbilişsel davranışlar ve matematik öz-yetkinlikleri arasındaki ilişki. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(1), 1295-1324.

Tekalmaz, G. (2019). Revize edilen ortaöğretim matematik öğretim programı hakkında öğretmen görüşleri. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 2(1), 35-47.

Teong, S.K. (2003). The effects of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 46-55.

Tutak, T., ve Güder, Y. (2014). Matematiksel modellemenin tanımı, kapsamı ve önemi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(1), 0-0.

Tüysüz, C. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21),157-166.

Ulu, M., Tertemiz, N., ve Peker, M. (2016). Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 303-340.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 234-243.

Uygur-Kabael, T. (2017). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının informalden formal matematik diline çevirme becerileri: Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri durumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 1013-1031. <http://doi.org/10.16986/HUJE.2016023349>.

Vadhan, V. ve Stander, P. (1994). Metacognitive ability and test performance among college students. *The Journal Of Psychology*, 128(3), 307-309.

Van Hout-Wolters, B. (2000). Aktif öz-yönetimli öğrenmeyi değerlendirme. *Yeni Öğrenme*, 83-99.

Van der Walt, M., & Maree, K. (2007). Do mathematics learning facilitators implement metacognitive strategies?. *South African journal of education*, 27(2), 223-241.

Veenman, M. V. J., Kok, R., ve Blöte, A. W. (2005). The relation between intellectual and metacognitive skills in early adolescence. *Instructional Science*, 33(3), 193-211.

Veenman, M. V. J., ve Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15(2), 159-176.

Velzen, J. (2016). *Advancing learning by developing general knowledge of the learning process*. Springer International Publishing, Ocak.

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., ve Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.

Wilson, D., ve Conyers, M. (2016). *Teaching students to drive their brains*. USA: ASCD.

Wilson, J. (1999). Defining metacognition: a step towards recognising metacognition as a worth while part of the curriculum. *In AARE Conference* (pp. 46-53).

Woessmann, L. (2018). *Central exit exams improve student outcomes*. IZA World of Labor.

Woodward, J., Beckmann, S., Driscoll, M., Franke, M., Herzig, P., Jitendra, A., Koedinger, K.R., ve Ogbuehi, P. (2012). *Improving mathematical problem solving in grades 4 through 8: A practiceguide*. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.

Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online*, 6(2), 249-263.

Yazgan, Y., ve Arslan, Ç. (2017). *Matematiksel sıra dışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. Pegem A.

Yeşil, N., ve Kaplan, Z. (2019). Rutin olmayan problemler ve problem çözme becerisi ile ilgili yapılmış çalışmaların analizi. *VI. Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimlerde Akademik Çalışmalar Sempozyumu* (ss.161-177).

Yıldırım, A., Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, C. (2004). *Matematiksel düşünme* (4. Basım). Remzi Kitabevi.

Yıldırım, S., ve Ersözlü, Z.N. (2013). The relationship between students' metacognitive awareness and their solutions to similar types of mathematical problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(4), 411-415.

Yılmaz, M., Çimen, O., Karakaya, F., ve Kılıçaslan, S.M. (2019). Temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) ve liselere geçiş sınavlarının (LGS) öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. Çakır, Ş. (Ed.), *Proceedings of theVIthinternational eurasian educational research congress*, (s.1739-1743), Anı Yayıncılık.

Yılmaz, M., Köseoğlu, P., Gerçek, C., Soran, H. (2004). Öğretmen Ö-Yeterlik İnancı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 58.

Yıldız, E., ve Ergin, Ö. (2007). Bilişüstü ve fen öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196.

Yin, R. K. (2009). *Case study methods: design and methods* (4. Baskı). Thousand Oaks: SagePbc.

Yin, R. K. (2014). *Case study methods: design and methods* (5. Baskı). Thousand Oaks: SagePbc.

Yüksel, M. (2019). *Akademik başarısı yüksek ortaokul öğrencilerinin problem kurma görevlerinin üst bilişsel stratejiler açısından ele alınması*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

EKLER

EK 1: ARAŞTIRMA İZNİ

 T.C. İSTANBUL VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü		21/10/2021
Sayı	: E-59090411-20-35257318	
Konu	: Anket ve Araştırma İzni (Hacer DOĞAN)	
VALİLİK MAKAMINA		
İlgi	: a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi. b) İstanbul Medeniyet Üniversitesinin 14.10.2021 tarihli ve 11113 sayılı yazısı. c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 18.10.2021 tarihli tutanağı.	
Araştırma Konusu	: Beceri Temelli matematik Problemleri Çözerken Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri ile Belirlenmesi	
Araştırma Türü	: Anket	
Araştırma Yeri	: İstanbul/Ortaokul	
Araştırma Kişiler	: Öğrenci	
Araştırmanın Süresi	: 2021 - 2022 Eğitim ve Öğretim Yılı	
Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir. Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.		
Levent YAZICI İl Millî Eğitim Müdürü		OLUR 21/10/2021 Dr. Hasan Hüseyin CAN Vali a. Vali Yardımcısı
Ek: 1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (8 Sayfa) 2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)		
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.		
Adres	: Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad.No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul	Belge Doğrulama : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Telefon	: 0212 384 36 30	Bilgi İçin : Aydın BALTA
E-posta	: stratejigelistirme34@meb.gov.tr	Uyvanı : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
Kep Adresi	: meb@hs01.kep.tr	İnternet Adresi : http://istanbul.meb.gov.tr/

EK 2: ETİK KURUL ONAY FORMU

 İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ	T.C. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ETİK KURULU KARARI
---	---

Tarihi 01/03/2021	Sayı 2021/03-03
-----------------------------	---------------------------

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Beceri Temelli Matematik Problemleri Çözerken Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri İle Belirlenmesi
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Nitel Araştırma
ARAŞTIRMACI(LAR)	Hacer Doğan Doç. Dr. Zeynep Çiğdem Özcan
KARAR	Etik açıdan uygundur.

Görevi	Kurul Üyeleri	İmza
Başkan	Prof. Dr. Halil İbrahim SAĞLAM	
Üye	Prof. Dr. Ahmet AKIN	
Üye	Prof. Dr. Özlem FEDAİ	
Üye	Prof. Dr. Çiğdem KILIÇ	
Üye	Doç. Dr. Yeşim GÜLEÇ ASLAN	
Üye	Doç. Dr. Özge CENGİZ	
Üye	Doç. Dr. Özcan Erkan AKGÜN	
Üye	Av. Fevziye DOĞRUER	

EK 3: UZMAN FORMU

Değerli Hocam,

İstanbul Medeniyet Üniversitesi İlköğretim Matematik Bölümü Yüksek Lisans öğrencisiyim. Araştırma konum; ‘Beceri Temelli Matematik Problemleri Çözerken Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri ile Belirlenmesi ‘dir.

Bu çalışmada tahminen 9 öğrenci ile birebir devam eden 4 hafta süren çalışmalar yapılacak ve ses kayıt alınacaktır. Öğrencilerin problem çözerken sesli düşünceleri uygulamalı olarak gösterilecek ve teşvik edilecektir. Böylelikle öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejiler tespit edilmeye çalışılacaktır.

Yapılacak çalışmada toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektiren ve önceden belirgin olan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanıyan içerik analizi kullanılacaktır. Elde edilecek verilerin analizinde içerik analizinden faydalanılacak ve ses kayıtlar araştırmacı tarafından dinlenecektir. Oluşturulacak kayıtlardan her öğrenciye ayrı bir dosya açılacak şekilde transkripti yapılacaktır. Bu aşamada araştırmanın problemine uygun olan veriler anlaşılabilirlik açısından seçilmiş ve okuyucuların daha rahat anlaması için belirli temalara göre kodlanmıştır.

Bireyin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilgiyi kendi bilişsel süreçleri kullanması üstbiliş kavramını açıklar (Flavell,1985). Temalar, üstbilişin bileşenleri yani bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesinden oluşmaktadır. Schraw ve Dennison (tarih)’a ait Bilişötesi Farkındalık Envanteri’nde bilişsel bilginin bileşenleri; açıklayıcı bilgi, prosedürel bilgi ve durum bilgisidir. Açıklayıcı bilgi; entelektüel gücün ve zayıf yönlerin bilinmesi, bilgi düzenlemedeki başarı, bilgileri hatırlamadaki başarı, hangi bilginin daha önemli olduğunu bilmedir. Prosedürel bilgi; işe yarayan stratejilerin kullanımı, kullanılan stratejide belli bir amaç gütmeye ve bildiklerini yargılayabilme becerileridir. Durumsal bilgi; kendi kendini motive etme, çalışırken kullanılan stratejilerin yararlılığını analiz etme, stratejilerin ne zaman daha çok yararlı olacağını bilme bilgisidir.

Bilişüstü düzenleme, bir bilişsel işle ilişkili bilişsel ya da duyuşsal yaşantılar olarak tanımlanmaktadır. Planlama, izleme, bilgi yöneltme, hata ayıklama ve değerlendirme basamaklarından oluşur. Planlama, uygun stratejilerin seçimi ve performansı etkileyen kaynakların ayrılmasını içerir. Planlama becerisi, bilişsel kaynakları uygun biçimde kullanabilmeyi ve uygun stratejiler seçebilmeyi gerektirir (Özsoy ve Günindi, 2011). İzleme bireyin bir iş ile meşgul olurken performansının ve anlama düzeyinin farkında olmasını ifade eder. Bilgi yöneltme, önemli yerlerin farkına varılması ve şekil, diyagram veya tablo çizerek daha anlamlı hale getirmesidir. Hata ayıklama, kullanılan strateji işe yaramazsa yenisi için yardım isteme ve bilginin daha anlamlı hale gelmesini sağlamaktır. Değerlendirme, bir öğrenme olayından sonra performans ve stratejilerin etkililiği hakkında bir sonuca varmadır.

Geliştirmiş olduğum tematik çerçeve Schraw ve Dennison’a ait ‘Bilişötesi Farkındalık Envanteri’nin incelenip alt temalara ayrılmasıyla meydana gelmiştir. Hazırladığım ölçeği değerli görüş ve önerilerinize sunar, arz ederim.

Literatürde Olan Üstbilişin Bileşenleri	Literatüre Uygun Olarak Düzenlenen/Eklenen Göstergeler	Uygun	Uygun Değil	Düzenlenmeli
Açıklayıcı Bilgi	Problemde kendinden istenenin farkında olma Verilen bilgilerden önemli olanları belirleme Problemde verilen bilgileri aşamalı olarak ifade edebilme			
Prosedürel (İşlemsel) Bilgi	Problem çözerken kullanmış olduğu stratejilerden faydalanma Problem çözmede hangi stratejinin işine yarayacağını bilme			
Durum Bilgisi	Problem ile ilgili ön bilgilerini sorgular. Konu ile ilgili zayıf ve güçlü yönlerini düşünerek eksikliklerini kapatmaya çalışır.			
Plan	Problemin çözümü için verilen bilgileri düzenler. Kendine uygun amaç/hedef seçer. Problemin çözümü için uygun stratejiyi kullanır. Problemi verilen zaman içinde bitirir			
İzleme	Her adımda hedefini gözden geçirir. Problemin çözümü ile ilgili alternatif yollar düşünür. Kullandığı stratejinin doğru olup olmadığını sorgular.			
Bilgi Yöneltilme	Problemi çözerken önemli verileri fark eder, yavaşlar, dikkatle okur. Şekil, diyagram veya tablo çizer, kendi için anlamlı hale getirir. Problemden elde ettiği verileri kendisi için anlamlı hale getirerek, anlayacağı türden örnekler oluşturur.			
Hata Ayıklama	Gerektiğinde yardım ister. Kullandığı strateji işine yaramazsa değiştirmekten çekinmez Problemi daha iyi anlamak için tekrar okur.			
Değerlendirme	Problemi çözdükten sonra hedefine ulaştığını belli eder. Problemin çözümü için farklı yöntem ve tekniklerin varlığını sorgular. Problemin çözümünü özetler.			

EK4: 8. SINIF ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER TESTİ

Testimiz 5 sorudan oluşmaktadır. Cevaplarınızı soruların altında boş bırakılan yerlere yapınız. Süreniz 40 dakikadır. Kolaylıklar dilerim.

Hacer DOĞAN
Matematik Öğretmeni

8. SINIF MATEMATİK DERSİ ÇARPANLAR VE KATLAR

BECERİ TEMELLİ SORULAR TESTİ

SORU1)18 Mart Çanakkale Zaferi'nin 105. Yıl dönümü dolayısıyla Şehit İbrahim Cengiz İmam Hatip Ortaokulu'nda üzüm hoşafı ve buğday çorbası hazırlanıp öğrencilere ikram edilecektir. Bunun için 80 kg buğday ve x kg kuru üzüm birbirine karıştırılmayacak ve hiç artmayacak şekilde eşit büyüklükteki torbalara aynı miktarlarda konulacaktır.

Bu iş için en az 9 torba kullanılacağına göre, kuru üzüm miktarı hangisi olamaz?

A)64

B)100

C)200

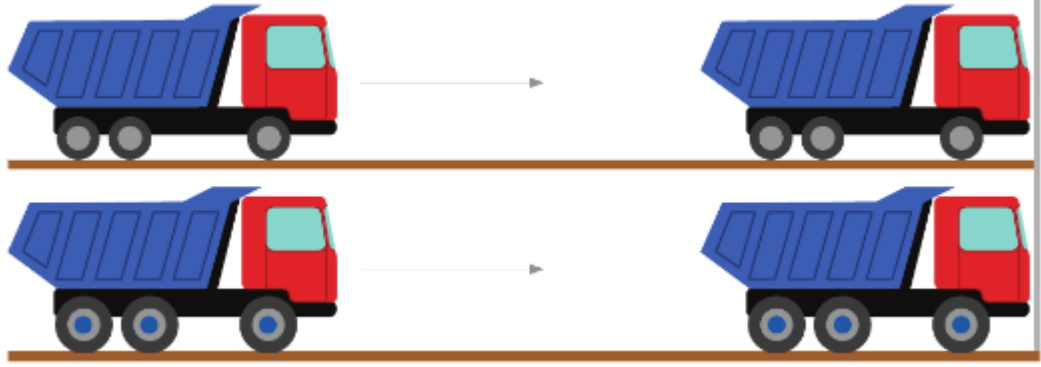
D)28

SORU2)

Yarıçap uzunluğu r olan bir dairenin çevresi $2 \cdot \pi \cdot r$ 'dir.



Teknoloji ve Tasarım dersi için Kerem geri dönüşüm projesi olarak atık kartonlardan kamyon yapmıştır. Küçük tekerleğin yarıçapı 5 cm, büyük tekerleğin yarıçapı 7 cm'dir.



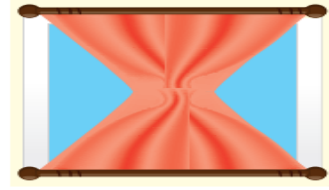
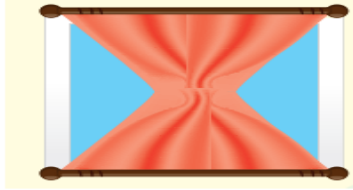
Kerem her iki kamyonu oklar yönünde odanın duvarına kadar sürdüğünde her iki kamyonun da tekerleklerinin tam tur attığını gözlemliyor.

Kerem'in kamyonlarını sürdüğü mesafe 10 metreden fazla olduğuna göre bu mesafe en az kaç cm'dir? ($\pi = 3$)

- A)1020 B)1050 C)1200 D)1500

SORU3)

SORU.3)



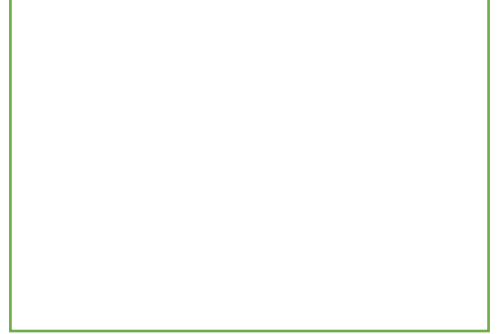
Ayşe Hanım evinin perdelerini yukarıdaki gibi süslemek istiyor. Tüllerin orta kısmının genişliği birinde pencerenin kenar uzunluğunun $\frac{1}{4}$ 'üne, diğerinde ise $\frac{1}{6}$ 'sına eşittir.

Tüllerin orta kısımlarının genişlikleri santimetre cinsinden birer tam sayı olduğuna göre pencerelerden birinin santimetrekare cinsinden alanı aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

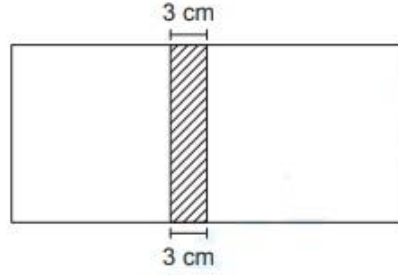
Ayşe Hanım evinin perdelerini yukarıdaki gibi süslemek istiyor. Tüllerin orta kısmının genişliği birinde pencerenin kenar uzunluğunun $\frac{1}{4}$ 'üne, diğerinde ise $\frac{1}{6}$ 'sına eşittir.

Tüllerin orta kısımlarının genişlikleri santimetre cinsinden birer tam sayı olduğuna göre pencerelerden birinin santimetrekare cinsinden alanı aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) 88 B) 100 C) 144 D) 156

SORU4)**49****130****91**

Kenarlarının uzunlukları santimetre cinsinden 1'den büyük tamsayı olan dikdörtgen şeklindeki kartonlar ve bu kartonların bir yüzlerinin alanları yukarıda verilmiştir. Bu kartonlardan yüzey alanları farklı olan ikisi seçilip 3 cm'lik kısımları üst üste gelecek şekilde yapıştırılarak aşağıdaki şekil oluşturulacaktır.



Bu şekilde oluşturulan kartonun bir yüzünün alanı en fazla kaç santimetrekaredir?

A)144**B)150****C)176****D)182****SORU5)**

Mehmet telefon şifresi 2 basamaklı bir doğal sayıdır ve kendisi hariç bütün pozitif tam sayı bölenlerinin toplamı kendisine eşittir.

Buna göre Mehmet'in telefon şifresi hangisi olabilir?

A)12**B)28****C)36****D)48**

**EK 5: 8. SINIFLAR ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER
ETKİNLİK KÂĞIDI 1. OTURUM**

Aşağıdaki problemin çözümünü sesli düşünme ile çözmeniz gerekmektedir. Herhangi bir zaman sınırlaması bulunmamakla birlikte bu çalışmanın not karşılığı da olmayacaktır. Kolaylıklar dilerim.

Hacer DOĞAN
Matematik Öğretmeni

ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER ETKİNLİK KÂĞIDI

Ders No: 1

SORU1)

Sene başı yapılacak olan öğretmenler toplantısı için seminer salonu aşağıdaki gibi hazırlanmıştır. İlk koltuk ile duvar arası boşluk olmayıp son koltuk ile duvar arasında 30 cm boşluk vardır.



Bu salona daha fazla koltuk yerleştirmek için koltuklar bir doğru boyunca aralarında 20 cm boşluk kalacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemede ilk koltuk ile duvar arasında boşluk olmayıp son koltuk ile duvar arasında da 20 cm boşluk kalmıştır?

Bu durumda salondaki bir sıraya aynı koltuklardan en az kaç tane daha yerleştirilmiştir?

A)1

B)2

C)3

D)4

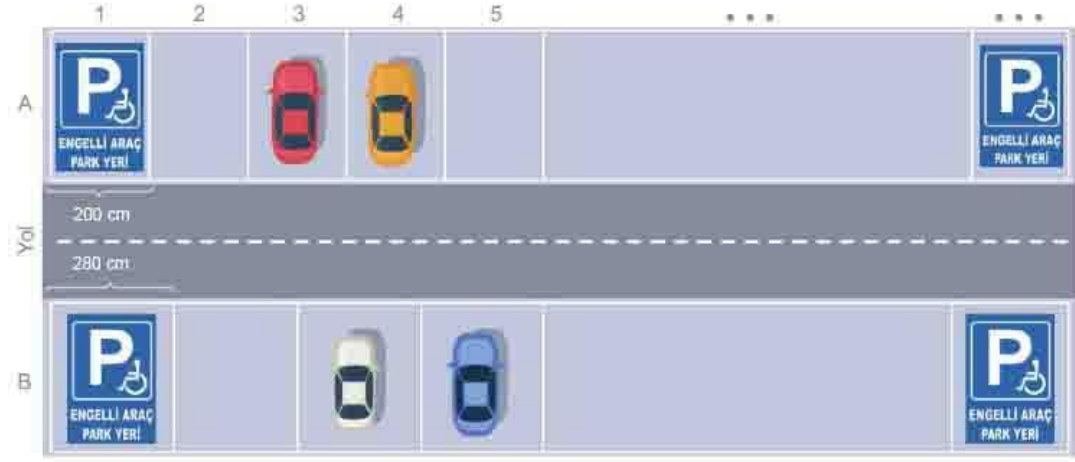
EK6: ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLERETKİNLİK KÂĞIDI 2. OTURUM

Aşağıdaki problemin çözümünü sesli düşünme ile çözmeniz gerekmektedir. Herhangi bir zaman sınırlaması bulunmamakla birlikte bu çalışmanın not karşılığı da olmayacaktır. Kolaylıklar dilerim.

Hacer DOĞAN
Matematik Öğretmeni

Ders No: 2

SORU1)



Bir otoparkın karşılıklı iki kenarında yukarıdaki gibi dikdörtgen biçiminde park yerleri vardır. A bölümünde park yeri genişliği 200 cm, B bölümünde park yeri genişliği 280 cm'dir. Park yerlerine A1, A2,...,B1,B2.. gibi kodlar verilmiştir. Park yerlerinin bazıları engelli bireylerin yerini kolaylaştırmak için engelli park alanı olarak ayrılmıştır.

Engelli park yerleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- Her sıranın ilk ve son alanları
- A bölümünde kod numarası 5 ve 5'in katı olan yerler
- B bölümünde kod numarası 6 ve 6'nın katı olan yerler

Buna göre otoparkta en az kaç tane engelli park alanı vardır?

A)10

B)12

C)15

D)17

EK7: ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLERETKİNLİK KÂĞIDI 3. OTURUM

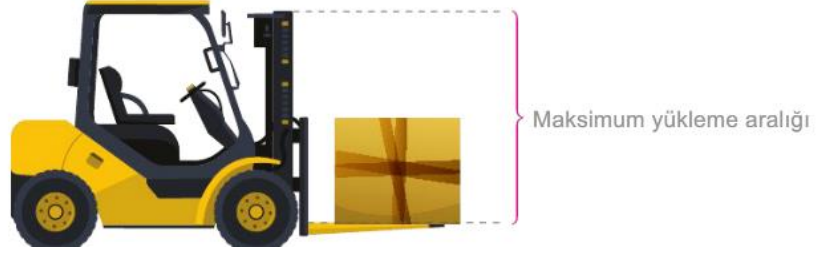
Aşağıdaki problemin çözümünü sesli düşünme ile çözmeniz gerekmektedir. Herhangi bir zaman sınırlaması bulunmamakla birlikte bu çalışmanın not karşılığı da olmayacaktır. Kolaylıklar dilerim.

Hacer DOĞAN
Matematik Öğretmeni

Ders No: 3

SORU1)

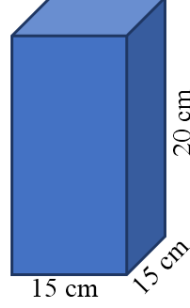
Forklift bir yükü çatallı kollarıyla kaldıran ve belirli bir mesafeye taşıyan bir makinedir. Farklı büyüklükte olabilen forkliftlerin yükleri dengeli biçimde taşıyabilmeleri için maksimum yükleme aralığının aşılması gerekmektedir.



Maksimum yükleme aralığına göre sınıflandırma aşağıdaki gibidir.

SINIF	Maksimum yükleme aralığı
1	110-120 cm
2	120-140 cm
3	140-160 cm
4	160-200 cm

Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen kare dik prizma şeklindeki koliler herhangi bir yüzeyi üzerine konularak hiç boşluk kalmadan maksimum yükleme aralığı 110 cm den fazla 200 cm den az olan bir forkliftle yerleştirildiğinde maksimum yükleme aralığının tamamını kullanmış oluyor.



Buna göre;

a) Forkliftin yükleme aralığı en fazla kaç metre olabilir?

- A)1 B)1,2 C)1,5 D)1,8

b) Yük taşımada kullanılan forklift kaçınıcı sınıf olabilir?

- A)4 B)3 C)2 D)1

EK8: ÜST DÜZEY BECERİ GEREKTİREN PROBLEMLER ETKİNLİK KÂĞIDI 4. OTURUM

Aşağıdaki problemin çözümünü sesli düşünme ile çözmeniz gerekmektedir. Herhangi bir zaman sınırlaması bulunmamakla birlikte bu çalışmanın not karşılığı da olmayacaktır. Kolaylıklar dilerim.

Hacer DOĞAN

Matematik Öğretmeni

Ders No: 4

SORU 1)

Bir güzellik uzmanı hazırlayacağı özel kolajen karışımlı krem için iki gerekli kolajen miktarını belirliyor. Bunun için farklı farklı markalardaki kremlerden birini tercih edecektir.



%24 KOLAJEN
50 ML

B MARKA
70 TL

%30 KOLAJEN
50 ML

Güzellik uzmanı hangi marka kremi tercih ederse etsin tamamını kullandığında hazırlayacağı krem karışım için yeterli kolajen miktarına ulaşmaktadır. Daha az ödeme yapacak şekilde bir tercihte bulunan uzman 500 TL den daha az ödüyor.

Buna göre güzellik uzmanı diğer markayı tercih etseydi kaç TL fazla ödeme yapardı?

A)10

B)15

C)20

D)25

EK 9: KATILIM KABUL FORMU

Sayın Katılımcımız;

Katılacağınız bu çalışma “Beceri Temelli Matematik Problemleri Çözerken Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri ile Belirlenmesi”adıyla, Hacer DOĞAN tarafından Kasım 2021-Ocak 2022tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışma ile değişen eğitim sisteminin benimsediği ‘Beceri Temelli Problemler’i çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejileri sesli düşünme protokolleri ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: Tez çalışmasıdır.

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Okul kütüphanesi

Araştırma Uygulaması: Anket/Görüşme/Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasınakatılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz. Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Hacer DOĞAN

İletişim Bilgileri :

Mail:

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

..../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 10: VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Beceri Temelli Matematik Problemleri Çözerken Kullanılan Üstbilişsel Stratejilerin Sesli Düşünme Protokolleri ile Belirlenmesi” adıyla, Kasım 2021-Ocak 2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışma ile değişen eğitim sisteminin benimsediği ‘Beceri Temelli Problemler’i çözerken öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejileri sesli düşünme protokolleri ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Araştırmanın Nedeni: Tez çalışmasıdır.

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Okul Kütüphanesi

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme /Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasınakatılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı**tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir. Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Araştırma süresince video kayıt alınacaktır. Bu veriler bilimsel araştırma haricinde hiçbir yerde paylaşılmayacak olup öğrencilerin problem çözme süreçlerini izlemeyi amaçlamaktadır. Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Hacer DOĞAN
İletişim Bilgileri :

Mail:

**Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.**
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

....../...../.....
İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :
Telefon Numarası :

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Hacer DOĞAN

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi	2012

İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
2012 (Halen)	Milli Eğitim Bakanlığı	İlköğretim Matematik Öğretmeni