

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİMANABİLİMDALİ
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME SÜRECİNDE
KULLANDIĞI ÜSTBİLİŞ BECERİLERİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Leyla AYDURMUŞ

TRABZON

Şubat, 2013

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİMANABİLİMDALİ
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME SÜRECİNDE
KULLANDIĞI ÜSTBİLİŞ BECERİLERİN İNCELENMESİ

Leyla AYDURMUŞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK

TRABZON
Şubat, 2013

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 07/02/2013

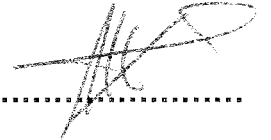
Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK



Üye : Doç. Dr. Bülent GÜVEN



Üye : Yrd. Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Haluk ÖZMEN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiki yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Leyla AYDURMUŞ

07/02/2013

ÖNSÖZ

Alan yazında üstbiliş ve problem çözmenin birlikte ele alındığı çalışmaların sayısı bu konuya verilen önemi ortaya koymaktadır. Ancak öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş beceriler ve üstbiliş stratejileri ortaya koyan çalışmaların yetersiz olması bu çalışmayı gerekli kılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilere ait üstbiliş stratejilerin belirlenmesi ve bu stratejilerin problem çözme başarısı ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek beni yönlendiren, fikirleriyle ve tecrübesiyle ufkumu açan ve çalışmamın her aşamasında desteğini eksik etmeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK'e içtenlikle teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde tezime bakış açılarıyla değerli katkılar sağlayan Doç. Dr. Bülent GÜVEN ve Yrd. Dr. Tuba GÖKÇEK hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. İlknur ÖZPINAR' a sonsuz teşekkürler. Ayrıca yüksek lisans süreci içinde beni destekleyen TÜBİTAK-BİDEB'e teşekkürü bir borç bilirim.

Sadece bu tez çalışması boyunca değil, her zaman maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan sevgili annem Dilefuz ÇÖPÜR'e ve babam Turgut ÇÖPÜR'e, kardeşlerime minnet ve şükranlarımı sunuyorum. Tez çalışmam boyunca beni anlayışla destekleyen ve her konuda yardımcı olan sevgili eşim Onur AYDURMUŞ'a teşekkür eder sevgilerimi sunarım.

Şubat, 2013
Leyla AYDURMUŞ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.1.1. Araştırmanın Alt Amaçları	3
1.2. Araştırmanın Gerekçe ve Önemi	3
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.4. Araştırmanın Varsayımları	6
1.5. Tanımlar	6
2. LİTERATÜR TARAMASI	8
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	8
2.1.1. Üstbiliş	8
2.1.2. Üstbiliş Beceriler	9
2.1.2.1. Tahmin	10
2.1.2.2. Planlama	10
2.1.2.3. İzleme	10
2.1.2.4. Değerlendirme	11
2.1.3. Üstbiliş Stratejiler	12
2.1.4. Üstbiliş Beceri ve Üstbiliş Strateji Ayrımının Yapılması	13
2.1.5. Araştırmada Kullanılan Üstbiliş Çatısı	14
2.1.6. Üstbilişin Ölçülmesi	14
2.1.7. Problem Çözme	15
2.1.8. Problem Çözme ve Üstbiliş	16
2.1.9. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	17
2.1.10. Yurt Dışı Çalışmalar	24

2.2. Literatür Taramasının Sonucu	27
3. YÖNTEM	29
3.1. Araştırma Modeli	29
3.2. Çalışma Grubu	29
3.3. Araştırmanın Tasarımı ve Yürütülmesi.....	29
3.4. Pilot Çalışma	31
3.5. Veri Toplama Araçları	32
3.5.1. Problem Çözme Envanteri	32
3.5.1.1. Neden Rutin Olmayan Problem?	33
3.5.1.2. Problem Çözme Başarısını Değerlendirme Formu	33
3.5.2. Gözlem Tekniği	34
3.5.2.1. Problem Çözme Üstbiliş Beceriler Gözlem Formu.....	34
3.5.2.2. Problem Çözme Üstbiliş Beceriler Öğrenci Geri Bildirim Formu.....	35
3.5.3. Klinik Mülakatlar	36
3.6. Veri Toplama Süreci.....	37
3.6.1. Deneysel İşlem	37
3.7. Verilerin Analizi	38
4. BULGULAR.....	41
4.1. Üstbiliş Becerilere Ait Üstbiliş Stratejilerin Belirlenmesi	41
4.1.1. Tahmin Becerisi.....	41
4.1.1.1. Öğrencilerin Tahmin Becerisine Ait Üstbilişsel Stratejilerinin Dağılımı	42
4.1.1.1.1. Burak'ın Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular	42
4.1.1.1.2. Sedef'in Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular	44
4.1.1.1.3. Engin'in Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular.....	45
4.1.1.1.4. Zehra'nın Tahmin Becerisine Ait Bulgular	47
4.1.1.1.5. Emre'nin Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular	49
4.1.2. Planlama Becerisi.....	51
4.1.2.1. Öğrencilerin Planlama Becerisine Ait Stratejilerinin Bilişsel-Üstbilişsel Dağılımı	51
4.1.2.1.1. Burak'ın Planlama Becerisine Ait Bulgular	51
4.1.2.1.2. Sedef'in Planlama Becerisine Ait Bulgular	53
4.1.2.1.3. Engin'in Planlama Becerisine Ait Bulgular	55
4.1.2.1.4. Zehra'nın Planlama Becerisine Ait Bulgular	56
4.1.2.1.5. Emre'nin Planlama Becerisine Ait Bulgular	58
4.1.3. İzleme Becerisi	59

4.1.3.1. Öğrencilerin İzleme Becerisine Ait Stratejilerinin Bilişsel-Üstbiliş Dağılımı	60
4.1.3.1.1. Burak'ın İzleme Becerisine Ait Bulgular	60
4.1.3.1.2. Sedef'in İzleme-Denetleme Becerisine Ait Bulgular	63
4.1.3.1.3. Engin'in İzleme Becerisine Ait Bulgular	66
4.1.3.1.4. Zehra'nın İzleme Becerisine Ait Bulgular	68
4.1.3.1.5. Emre'nin İzleme Becerisine Ait Bulgular	70
4.1.4. Değerlendirme Becerisi	72
4.1.4.1. Öğrencilerin Değerlendirme Becerisine Ait Stratejilerinin Bilişsel-Üstbilişsel Dağılımı	72
4.1.4.1.1. Burak'ın Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular	73
4.1.4.1.2. Sedef'in Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular	74
4.1.4.1.3. Engin'in Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular	75
4.1.4.1.4. Zehra'nın Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular	77
4.1.4.1.5. Emre'nin Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular	78
4.2. Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	79
4.2.1. Burak'ın Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular	79
4.2.2. Sedef'in Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular	80
4.2.3. Engin'in Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular	81
4.2.4. Zehra'nın Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular	82
4.2.5. Emre'nin Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular	83
4.3. Öğrencilerin Kullandıkları Üstbiliş Stratejilerle Problem Çözme Başarısının Değerlendirilmesine Ait Bulgular	85
4.3.1. Burak'ın Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması	85
4.3.2. Sedef'in Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması	86
4.3.3. Engin'in Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması	87
4.3.4. Zehra'nın Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması	88
4.3.5. Emre'nin Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması	88
5. TARTIŞMA	90
5.1. Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Kullanmış Olduğu Üstbilişsel Stratejilere Ait Bulguların Tartışılması	90
5.2. Öğrencilerin Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarılarının Karşılaştırmasından Elde Edilen Verilerin Tartışılması	93
5.3. Üstbilişin Gözlemlenmesinde Kullanılan Yöntemlerin Tartışılması	97

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	99
6.1. Sonuçlar	99
6.2. Öneriler	100
6.2.1. Üstbiliş Beceriler ve Stratejilere Yönelik Öneriler	101
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	101
7. KAYNAKÇA	103
8. EKLER.....	110
9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	121

ÖZET

8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullandığı Üstbiliş Becerilerin İncelenmesi

Problem çözme matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır. Matematik eğitiminin önemli amaçlarından birinin bireyleri iyi birer problem çözücü olarak yetiştirmek olması bu durumun nedenlerinden biri olarak söylenebilir. Bu durumdan hareketle bu çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbiliş beceriler altında kullandıkları üstbiliş stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme başarıları ile kullandıkları üstbiliş stratejiler arasındaki ilişkinin incelenmesi de amaçlanmıştır.

Nitel araştırma yönteminin benimsendiği bu çalışma 2011-2012 Eğitim ve Öğretim Yılı'nda sekizinci sınıfa devam eden 5 öğrenci ile yürütülmüştür. Problem çözme oturumunda öğrencilerin üstbiliş becerilere ait kullandıkları üstbiliş stratejileri tespit etmek amacıyla beş adet rutin olmayan problemde oluşan problem çözme envanteri kullanılmıştır. Öğrenciler problem üzerinde çalışırken araştırmacı tarafından öğrencilerin kullandıkları üstbiliş becerilere ait stratejiler gözlem yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler problemin çözümünü tamamladıktan sonra öğrencilerden araştırmacı tarafından oluşturulan öğrenci geri bildirim formlarını doldurmaları istenmiştir. Tüm problemlerin öğrenciler tarafından tamamlanmasından sonra klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Problem çözme envanterleri, gözlem, öğrenci geri bildirim formları ve mülakatlar bu araştırmanın veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

Araştırmadan elde edilen veriler üstbiliş beceriler olan tahmin, planlama, izleme ve değerlendirmeye ait stratejilerin öğrencilerin kullanım amaçlarına göre bilişsel veya üstbilişsel olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbiliş beceriler kullanmasıyla problem çözme başarıları arasında karmaşık bir ilişki olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Üstbiliş, Üstbiliş Beceri ve Üstbiliş Strateji, Problem Çözme

ABSTRACT

The Examination of the 8th Grade Students' Metacognitive Skills in Problem Solving Process

Problem solving takes an important place to the studies of mathematical education. One of the reasons of these might be that one of the important goals of mathematical education is bringing up each individual as a good problem solver might be seen as a reason of this. Because of this reason in this study, metacognitive strategies underlies metacognitive skills, used by students in the problem solving process, has been tried to determine in this study. Besides, the other purpose is to examine the relationship between achievements in problem solving and metacognitive strategies.

This study, adopted the qualitative research method, was conducted with 5 eighth grades students in 2011-2012 academic year. In problem solving sitting, problem solving inventory includes 5 non-routine problems has was applied to applied determine metacognitive strategies of metacognitive skills which are used by student. While students were studying on the problem, strategies of metacognitive skills, which are used by students, were tried to determine by the researcher through observation method. After the students completed problem solving, students were asked to fill the student feedback form which had been prepared by researcher. After the students completed all the problems, clinical interviews were practiced. Problem solving inventories, camera records, observation and student feedback forms are data references of this study.

Data obtained from research demonstrates that strategies belong to prediction, planning, observation and evaluation – metacognitive skills- are cognitive or meta cognitive, according to students' goals of use. In addition, it's found out that using of metacognitive skills, by the students in problem solving process, is not the predictor of their achievements in problem solving.

Key Words: Meta Cognition, Meta cognitive Skills and Meta Cognitive Strategy

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Deneysel işlem sürecini gösteren tablo	37
2.	Üstbiliş beceriler gözlem formu ve öğrenci geri bildirim formunun karşılaştırmasına ilişkin tablo.....	39
3.	Üstbiliş beceriler gözlem formu ve öğrenci geri bildirim formunun karşılaştırmasına ilişkin tablo.....	39
4.	Burak'ın problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo.....	79
5.	Sedef'in problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo.....	80
6.	Engin'in problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo.....	82
7.	Zehra'nın problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo.....	83
8.	Emre'nin problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo.....	84
9.	Burak'ın problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo	85
10.	Sedef'in problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo	86
11.	Engin'in problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo	87
12.	Zehra'nın problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo	88
13.	Emre'nin problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Blakey ve Spence.....	9
2.	Problem Çözme Adımları İle Üstbiliş Becerilerin İlişkisi	12
3.	Araştırmada kullanılan üstbiliş çatısı	14
4.	Araştırmanın Tasarımı ve Yürütülmesi	30
5.	Burak'ın tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	42
6.	Sedef'in tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	44
7.	Engin'in tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	45
8.	Zehra'nın tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	47
9.	Emre'nin tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	49
10.	Burak'ın planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	51
11.	Sedef'in planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	53
12.	Engin'in planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	55
13.	Zehra'nın planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	56
14.	Emre'nin planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	58
15.	Burak'ın izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	60
16.	Sedef'in izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	63
17.	Engin'in izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	66
18.	Zehra'nın izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	68
19.	Emre'nin izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	70
20.	Burak'ın değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	73

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
21.	Sedef'in değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	74
22.	Engin'in değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	75
23.	Zehra'nın değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	77
24.	Emre'nin değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik.....	78
25.	Burak'ın 3. probleme ait çözümü	80
26.	Sedef'in 4. Probleme Ait Çözümü.....	81
27.	Engin'in 2. probleme ait çözümü	82
28.	Zehra'nın 3. probleme ait çözümü	83
29.	Emre' nin 5. probleme ait çözümü	84
30.	Sedef'in 2. probleme ait çözümü	96

KISALTMALAR LİSTESİ

BİDEB	: Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

1. GİRİŞ

Birey içinde yaşadığı dünyada pek çok problemle karşı karşıya kalmaktadır. Bu problemlerden bazıları için hazır çözümleri olabileceği gibi bazı problemler birey için yeni bir durum olabilir. Birey yaşamını devam ettirebilmek için sahip olduğu bilgi ve deneyimini kullanarak bu problemlere bir çözüm yolu bulmalıdır. İçinde yaşadığı çevreye etkin uyum sağlayabilmesi için bireyin iyi bir problem çözücü olması önemlidir (Senemoğlu, 2009). Eğitim programlarının nihai amaçlarından biri bireye tüm yaşantısı boyunca karşılaşılabileceği problemleri çözmeyi öğretmek olmalıdır (Gagne, 1985; akt: Senemoğlu, 2009). Birey yaşantısı boyunca karşılaşıacağı tüm problemleri tahmin edemez. Bu nedenle eğitim sistemi bireyin karşılaacağı problemlerin hepsine çözüm yolu üretemeyeceğinden eğitimin amacı problem çözme becerilerini etkili bir şekilde geliştirmek olmalıdır (Baki, 2008).

Eğitim programı için önemli bir beceri olan problem çözme matematik eğitimi için de hiç şüphesiz büyük önem taşımaktadır. Matematiğin tarihi gelişimine bakıldığında matematiğin günlük yaşamda karşılaşılan sorunları çözme isteğinden ortaya çıktığı görülmektedir (Olkun ve Toluk, 2004). Bu durum matematik eğitiminde problem çözme çalışmalarının önemli bir yer tutmasını açıklamaktadır. Matematik eğitimcileri de problem çözme becerilerini geliştirmenin eğitimin temel amacı olması gerektiğini savunmaktadır (Karataş ve Güven, 2003).

Bireylerin karşılaştıkları problemler farklılık gösterdiği gibi aynı tür problemler için geliştirdikleri çözümler de farklılık göstermektedir. Problem çözme pek çok değişkenden etkilenen karmaşık bir süreçtir. Problem çözme sürecini etkileyen değişkenler tecrübe, bilişsel ve duyuşsal faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (Baykul, 2005, akt: Özsoy, 2007). Tecrübe yardımıyla daha önce çözdüğümüz problemlere benzer problemleri çözebiliriz. Önceden edindiğimiz bilgi ve beceriler problemleri çözmede yardımcı olmaktadır. Duyuşsal faktörler ise öğrencilerin problem çözme sürecine ait motivasyonları, kaygıları, istekli oluşları, ilgileri şeklinde sıralanabilir. Bilişsel faktördeki farklılıkların bireylerin üstbilişsel işleyişlerinden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Swanson, 1992; akt: Demircioğlu, 2008).

Flavell (1976), öğrencilerin matematik problemleri çözerken nasıl ve ne düşündüğünü anlamak için yaptığı araştırmayla üstbiliş kavramını ortaya koymuştur. Problem çözme sürecini etkileyen bilişsel bir değişken olan üstbiliş, kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol etme becerisi olarak tanımlanmıştır (Flavell, 1976, 1979). Biliş üzerinde etkin kontrol sağlayan üstbiliş problem çözme

sürecinin her bir basamağını etkilemektedir. Pek çok araştırmacı üstbiliş problem çözme sürecinin temel elemanı olarak kabul etmektedir (Özsoy, 2006). Flavell (1976), üstbilişin problem çözme başarısını açıklayan en önemli kavram olduğunu iddia etmiştir. Problem çözme ve üstbiliş ilişkisini belirlemeye yönelik yapılan az sayıda çalışmada bu iddiayı destekler nitelikte bulgular elde edilmiştir (Schoenfeld, 1985; Deseote, Roeyers ve Buysee, 2001; Teong, 2002).

Artzt ve Armour-Thomas (1992), problem çözme sürecini biliş ve üstbilişin etkileşimde olduğu karmaşık bir süreç olarak tanımlamıştır. Öğrencinin problem çözme esnasında sergilemiş olduğu davranışların bir kısmı bilişsel bir kısmı ise üstbilişsel olarak değerlendirilmiştir. Problem çözme basamaklarının üstbilişsel açıdan ilk olarak değerlendirmesi Schoenfeld (1985) tarafından yapılmıştır. Schoenfeld (1985), Polya tarafından belirlenen problem çözme basamaklarını genişleterek bu basamakları bilişsel ve üstbilişsel bir çatı altında incelemiştir. Okuma, analiz etme, araştırma, planlama, uygulama ve doğrulama basamaklarından oluşan bu sınıflama problem çözme basamaklarının bilişsel-üstbilişsel olarak değerlendirildiği diğer çalışmalara öncülük etmiştir. Artzt ve Armour-Thomas (1992) problem çözme yedi basamağa ayırmışlar ve her bir basamağı gösterilen davranışlara göre bilişsel-üstbilişsel açıdan değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonunda okuma basamağının bilişsel, anlamlandırma, analiz etme, planlama basamaklarının üstbilişsel ve keşfetme, uygulama, açıklama basamaklarının hem bilişsel hem de üstbilişsel olduğunu belirtmişlerdir.

Üstbiliş becerilere sahip bir öğrencinin problemin ne olduğunu tanımlaması, uygun bir zihinsel tasarım seçmesi, kaynakları ve önceki bilgilerini aktif hale getirerek problem çözümüne odaklanması gerekir (Çakıroğlu, 2007). Öğrenme sorumluluğunun öğrencide olduğu bir eğitim sistemi içerisinde üstbiliş becerilere sahip bir öğrenci kendi öğrenme sürecini de organize edebilecektir. Üstbiliş beceriler, problem çözme sürecinin, probleme uygun stratejilerin seçilmesini sağlayan yönetsel süreçlerdir (Gama, 2004). Brown (1978), üstbiliş becerilerin öğrenciye kendi zihinsel faaliyetlerini izleyebilme ve bu faaliyetler üzerinde denetim yapma imkanı verdiğini belirtmektedir. Problem çözme becerileri kazandırılırken öğrencilerin nasıl öğrendiğini sorgulaması, öğrendikleri üzerinden çıkarım yapması için rehberlik edilmelidir. Bu durum problem çözme eğitiminin temelinde üstbilişsel eğitimin yattığını göstermektedir. Üstbiliş becerileri kazandırmaya yönelik eğitim ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarını, muhakeme becerilerini ve üstbilişsel farkındalıklarını artırdığı görülmüştür (Ektem, 2007; Pilten, 2008).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Diğer yandan problem çözme başarısı ile kullanılan üstbiliş stratejiler arasındaki ilişkinin ne olduğu sorusuna cevap aramak da çalışmanın bir diğer amacıdır.

1.1.1. Araştırmanın Alt Amaçları

Araştırmanın amacı doğrultusunda alt amaçlar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1. 8.sınıf öğrencilerinin problem çözme süresince kullandığı üstbiliş becerilere (tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme) yönelik üstbiliş stratejilerin neler olduğunu belirlemek.
2. Uygulamaya katılan öğrencilerin problem çözme başarıları ile kullandıkları üstbiliş stratejiler arasındaki ilişkiyi açıklamak.

1.2. Araştırmanın Gerekçe ve Önemi

Üstbiliş becerileri bireye eğitimle kazandırılabilen becerilerdir (Ektem,2007; Demircioğlu, 2008; Polat, 2010; Özsoy, 2007). Yaşla beraber gelişen üstbiliş becerilerin kazanılmasında eğitimin etkisi tek başına olgunlaşmanın etkisinden fazladır. Öğretmenlerin üstbiliş becerilerin kazanılmasında öğrencilere rehberlik etmesi gerekmektedir. (Senemoğlu, 2009). Üstbilişin eğitimde kullanılmasının çeşitli sonuçları öğrencinin süreçten, elde edilecek sonuçtan haberdar olması ve bu süreçleri düzenleyebilmesi olarak sıralanabilir (Livingston, 1997). Meb (2008) incelendiğinde ülkemizde uygulanan matematik öğretim programının üstbiliş becerileri geliştirme açısından eksik kaldığı görülmektedir (Özsoy, 2008). Öğrencilerin sahip olduğu üstbiliş becerilerin neler olduğunun tespit edilmesinin ve problem çözme becerisinin etkili öğretimi için eğitim programına dahil edilmesinin gerekli olduğu görülmektedir (Hacker, Dunlosky ve Graesser, 2009).

Üstbilişsel bilgi ve becerilerin kazandırılmasının önemi pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin üstbilişini artırmaya yönelik tasarlanan eğitim ortamlarının öğrencilerde üstbilişsel farkındalığı, muhakeme yeteneğini, problem çözme başarısını artırdığı ortaya konmuştur (Çakıroğlu, 2007; Piltin, 2008; Bozan, 2008; Polat, 2010). Öğrencilerin bu bilgi ve becerileri kazanıp kazanmadığının, kazandıysa ne ölçüde kazandığının belirlenmesi gerekliliği oluşmaktadır. Literatürde üstbilişi ölçmek için çeşitli ölçekler kullanıldığı görülmüştür (Schraw ve Dennison, 1994; Deseote, vd., 2001; Namlu, 2004; Yurdakul, 2004; Akın, Abacı ve Çetin,

2007). Öğrencinin genel anlamda tüm öğrenme sürecinde gösterdiği üstbiliş becerileri temel alan bu ölçekler problem çözme sürecinde gösterilen üstbiliş beceri ve stratejileri tüm yönleriyle açıklamakta eksik kalmaktadırlar. Problem çözme sürecinin bir değişkeni olarak belirlenen üstbilişin problem çözme süreci içinde ölçülmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Problem çözmenin karışık bir süreç olması bu sürecin üstbilişsel açıdan değerlendirilmesini de zorlaştırmaktadır. Bu nedenle araştırmalar farklı bileşenler üzerine odaklanmaktadır. Üstbilişin bileşenlerinden biri olan üstbiliş becerilerin problem çözme sürecinde incelendiği çalışmaları iki grupta incelemek mümkündür. Birinci grup çalışmalar problem çözme basamaklarını öğrencilerin aktivitelerine göre bilişsel-üstbilişsel açıdan sınıflayan çalışmalardır (Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Gorafalo ve Lester, 1985; Schoenfeld, 1985; Stillman ve Galbraith, 1998). İkinci grup çalışmalar problem çözme sürecinde öğrencilerin göstermeleri gereken üstbilişsel davranışları ortaya koymuşlardır (Deseote vd., 2002; Goos, Galbraith ve Renshaw, 2000; Lioe, Kai-Fai ve Hedberg, 2006). Goos vd. (2002) yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem çözmeden önce, problem çözerken ve çözdükten sonra göstermeleri gereken üstbilişsel aktiviteleri ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin problem çözme sürecinde hangi üstbilişsel davranışları gösterdiğini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmaya kaynaklık eden çalışmaların nicelik konusunda yetersiz kaldığı görülmüştür.

Matematik eğitimi araştırmacıları problem çözme sürecini farklı basamaklar altında inceleseler de bu basamakların bilişsel ve üstbilişsel ayrımını yaparken kullandıkları çerçeve bakımından birleşmektedirler (Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Gorafalo ve Lester, 1985; Lioe, Kai-Fai e Hedberg, 2006; Schoenfeld, 1983; Stillman ve Galbraith, 1998). Bu çalışmalar öğrencilerin sergilemiş olduğu davranışların altında yatan amaç üzerinde durmuşlardır. Bir davranışın bilişsel ve üstbilişsel ayrımının yapılması için o davranışın amacının tespit edilmesi gerekmektedir (Flavell, 1979; Lucangeli ve Cornoldi, 1997). Problem çözme sürecini denetlemeye yönelik davranışlar üstbilişsel olarak değerlendirilirken zihinsel işlemleri tamamlamak için kullanılan adımlar bilişsel olarak değerlendirilmektedir (Karaçam, 2009). Desoete vd. (2002), Beyer (1988) ve Goos vd. (2000) yaptıkları çalışmalarda problem çözme sürecinde gösterilmesi beklenen üstbilişsel etkinlikleri ortaya koymuşlardır. Bu durum bir davranışın amacına bakılmaksızın üstbilişsel olarak değerlendirilememesi ile çelişmektedir. Örneğin problemi anlaşılmadığında problemi tekrar okuma bilişsel bir davranışken, eksik ve yanlış anlamaları kontrol için problemi okuma üstbilişsel olarak değerlendirilmektedir. Literatürde üstbilişsel olarak verilen etkinliklerin değerlendirilmesi gerekli görülmüştür.

Üstbiliş alanında yapılan çalışmalar farklı yaş grupları ile yürütülmüştür. Küçük yaş grupları ile yürütülen çalışmaların ağırlıklı olarak 5. sınıf öğrencileriyle yürütüldüğü görülmüştür (Charles ve Lester, 1984; Ektem, 2007; Lioe, vd., 2006; Polat, 2010; Pilten, 2008; Özsoy, 2007) görülmüştür. Ayrıca 7. sınıf öğrencileri (Bozan, 2008; Kramarski, Mevarech ve Arami, 2002)ve lise öğrencileri (Ekenel, 2005; Young, 2010) ile yapılan çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemede üniversite öğrencileriyle yürütülen çalışmalar (Altındağ, 2008; Demircioğlu, 2008; Karaçam, 2009; Schraw ve Dennison, 1994) özellikle öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Özellikle yurt içinde 6. ve 8. sınıflarla yürütülen bir çalışmaya rastlanamamıştır. Üstbilişin yaşa bağlı olarak gelişmesi nedeniyle araştırmanın 8. sınıflarla yürütülmesine karar verilmiştir. Araştırma bu yönüyle yapılan çalışmalardan ayrılmaktadır. 1970'li yıllarda ortaya konan üstbiliş kavramıyla ilgili yurt dışı literatürde çok fazla çalışma bulunmasına rağmen yurt içi literatürde fazla kaynağa rastlanamamıştır. Kavramla ilgili yurt içi çalışmaların yapılması ve literatüre katkıda bulunulması gerekli görülmüştür.

Araştırmada problem çözme sürecinde üstbiliş beceriler çatısı altında kullanılan üstbiliş stratejileri belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik elde edilen verilerin üstbilişle ilgili tartışılan noktalardan biri olan stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımı noktasına ışık tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu stratejilerin tespit edilmesi bilişsel ve üstbilişsel işlemlerin birlikte gerçekleştiği problem çözme sürecini açıklamaya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Kısacası üstbilişin problem çözme sürecindeki rolüne üstbiliş beceriler ve üstbiliş stratejiler noktasında katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırmak kadar öğrencilerin bu becerilere ne seviyede sahip olduğunu belirlemekte önemlidir. Üstbiliş problem çözme becerilerinin kazandırılmasında (Özsoy, 2007) ve problem çözme başarısının açıklanmasında önemli bir kavramdır (Deseote, vd. 2001; Flavell, 1976; 1979; Schoenfeld, 1985; Teong, 2002). Yapılan bu çalışmalardan hareketle öğrencilerin problem çözme esnasında gösterdikleri üstbiliş becerileri belirlemek için bir yöntem geliştirilmesinin problem çözme becerilerinin kazandırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Problem çözme sürecinde üstbiliş beceriler ve bu becerilere ait üstbiliş stratejileri belirlemeyi amaçlayan çalışmada üstbiliş ve problem çözme başarısı incelenecektir. Üstbilişin ve üstbilişin bileşenleri olan üstbiliş beceri ve stratejilerin problem çözme içindeki rolüne ait yeni veriler literatüre eklenebilecektir.

Araştırmada üstbiliş stratejileri belirlemeye yönelik olarak geliştirilen yöntemin öğrencilerde sonraki problem çözme süreçleri için üstbilişsel farkındalık geliştireceği yapılan çalışmalar da göz önüne alınarak ön görülmektedir (Ektem, 2007; Demircioğlu, 2008; Mevarech, 1999; Polat, 2010; Özsoy, 2007). Üstbiliş bir kez öğrenildiğinde ömür

boyu problem çözmeye yardımcı olmakta, yansıtıcı düşünmeyi desteklemektedir (Kuiper, 2002; akt: Demircioğlu, 2008).

Literatürde üstbiliş kavramıyla ilgili en yaygın problemlerden biri biliş-üstbilişayırımının yapılması noktasında olduğu görülmüştür (Brown, 1987; Livingston, 1997). Yapılan bu çalışma ile bu noktaya ışık tutulacağı ümit edilmektedir. Literatürde üstbilişsel olarak bildirilen etkinliklerin öğrencilerin kullanım amaçlarına göre değerlendirmesi yapılacaktır.

Üstbiliş alanında yapılan çalışmaların ağırlıklı beşinci sınıf olmak üzere 7. sınıf ve lise öğrencileriyle yürütüldüğü görülmüştür. Yapılan çalışmanın 8. sınıfların üstbilişiyle ilgili literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma Trabzon ili Maçka ilçesi Cumhuriyet Orta Okulu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 5 öğrenci ile sınırlıdır. Öğrencilerin stratejileri kullanma amaçlarının detaylı analiz edilmesi için böyle bir sınırlamaya gidilmiştir.
2. Araştırmada bilişsel-üstbilişsel analizi yapılan stratejiler gözlem formunu oluşturan etkinliklerle sınırlıdır. Bu etkinlikler problem çözme sürecinden ziyade literatürde üstbilişsel olarak bildirilen etkinliklerden oluşmaktadır.
3. Araştırmada analizi yapılan stratejiler ve kullanılan problemler matematik dersi ile sınırlıdır.
4. Araştırmada veri toplama araçları problem çözme envanteri, gözlem formları, klinik mülakatlar ile sınırlıdır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmada kullanılan gözlem formunun uygulamaya katılan öğrenciler tarafından beğenilme kaygısı taşımadan doldurulduğu varsayılmaktadır.
2. Araştırmada gözlem formunun doldurulmasından sonra yapılan mülakatta öğrencilerin problem çözme sürecini olduğu gibi hatırladığı ve mülakat sorularının cevaplarını beğenilme kaygısı taşımadan, gerçek çözüm sürecini yansıtacak şekilde açıkladıkları varsayılmaktadır.

1.5. Tanımlar

Üstbilişin literatürde ne olduğu sorusuna bakıldığında araştırmacılar tarafından farklı biçimlerde cevaplandığı görülmektedir. Kavramın tanımlanmasındakine benzer bir durum üstbilişsel-bilişsel bilgi ve üstbilişsel- bilişsel beceri ve strateji ayırımının yapılmasında da

görülmektedir. Alanda yapılan çalışmaların üstbilişin bileşenleri olan üstbiliş beceri ve stratejilerle ilgili de ortak bir tanım etrafında toplanamadıklarını görülmektedir. Araştırmada ise araştırmanın yapısına en uygun görülen aşağıdaki tanımlar kabul edilmiştir.

Üstbiliş: Kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesidir (Flavell, 1979).

Üstbiliş Beceriler: Problem çözme sürecinde gerçekleştirilen etkinlikleri yöneten, seçici, otomatik olarak gerçekleşen süreçlerdir (Gama, 2004). Tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme literatürde ön plana çıkan üstbiliş becerileridir (Deseote, vd., 2001; Lucangeli ve Cornoldi, 1997).

Üstbiliş Stratejiler: Problem çözme sürecinde probleme bağlı olarak özel olarak gerçekleştirilen etkinliklerdir (Gama, 2004). Problemin çözümünde bilinçli ve planlı olarak gerçekleştirilen etkinliklerdir. Örneğin; problemde verilenleri belirleme, istenenleri yazma vb.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın kuramsal çerçevesi 8 başlık altında incelenmiştir.

2.1.1. Üstbilis

Flavell 1976 yılında yaptığı çalışmayla çocukların matematik problemi çözme süreçlerini incelemiş ve üstbellek (metamemory) kavramını ortaya koymuştur. Yaptığı çalışmalarla bu kavramı geliştirmiş ve üstbilis (metacognition) olarak literatüre kazandırmıştır. Üstbilis kısaca kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu bilişsel süreçleri kontrol edebilmesi olarak açıklanmaktadır (Brown,1978;Flavell,1979). Bilişsel süreçlerin farkındalığı, öğrencinin ne bildiğinin, nasıl öğrendiğinin bilgisidir. Bilişsel süreçlerin kontrolü ise tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini içermektedir.

Kavramın yerli literatürde yürütücü bilis (Altındağ, 2008; Senemoğlu, 2009; Çalışkan, 2010), bilis ötesi (Akın vd., 2007; Ekenel, 2005; Namlu, 2004; Yabaş ve Altun, 2010) ve bilis üstü (Ektem, 2007) kavramlarıyla karşılandığı görülmüştür. Bu çalışmada Özsoy'un (2007) çalışması kapsamında Türk Dil Kurumuna yaptığı başvuru sonucunda verilen üstbilis kelimesi kullanılacaktır.

Kavramla ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacılar üstbilisi farklı şekillerde tanımlamışlardır. Üstbilisle ilgili yapılan tanımlardan bazıları şu şekildedir;

Schraw ve Dennison (1994), üstbilisi kişinin anlamasını ve öğrenmesini kontrol edebilme yeteneğini yansıtan kavram olarak tanımlamıştır. Gama'ya (2000) göre bilgiyi nasıl algıladığımız, nasıl hatırladığımız ve nasıl düşündüğümüzü tanımlayan bilgiler kısaca bildiğimiz şeyler hakkındaki bilgilerimizdir. Senemoğlu (2009), üstbilisi bireyin kendi bilis sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki bilgisi olarak tanımlamıştır. Kapa (2001)'ya göre kişinin kendi bilişsel süreçlerinin ve planlama, izleme, değerlendirme süreçlerini içeren matematik problemlerinin farkındalığıdır. Lucangeli ve Cornoldi (1997) üstbilisi öğrenme süreçleri bağlamında bireyin bilişsel fonksiyonlarını kontrol etmesi ve bilinçli kullanması olarak tanımlamıştır. Davidoff (1987) bilgi hakkındaki bilgi olarak tanımlarken Schraw (1998),kişinin bilgisi ve bilişsel süreçleri hakkındaki farkındalığı olarak açıklamıştır. O'Neil ve Abedi (1996) birinin amacına ulaşp ulaşmadığını sistemli olarak kontrol edip gerekli durumlarda farklı stratejiler seçip kullanması olarak tanımlamışlardır. Blakey ve Spence (1990) üstbilisi üç basamaktan oluşan bir süreç olarak açıklamışlardır. Birinci basamak

yeni bilgi ile eskibilgi arasında ilişki kurma, ikinci basamak bilinçli düşünme stratejilerini ve düşünmesüreçlerini seçme, üçüncü basamak planlama, izleme, değerlendirme olarak tanımlanmıştır.



Şekil 1. Blakey ve Spence, (1990).

Benzer şekilde Hacker (1998) üstbilişi, üstbilişsel bilgi, üstbiliş beceriler ve üstbilişsel tecrübe başlıkları altında ele almıştır. Üstbilişsel bilgiyi kişinin bildiklerini bilmesi, üstbiliş becerileri mevcut durumda yaptıkları olarak tanımlarken üstbilişsel deneyimi sahip olunan bilişsel ve duyuşsal durum olarak açıklamıştır. Dunlosky ve Nelson (1992), üstbilişi bilişsel bilgi ve bilginin düzenlenmesi olarak iki başlıkta açıklamıştır.

Yapılan tanımlar incelendiğinde araştırmacıların ortak bir tanım etrafında birleşemedikleri ve yapılan tanımların üstbilişle ilgili farklı noktalara değindikleri görülmüştür. Blakey ve Spence (1990), üstbilişi düşünme stratejilerinin seçildiği, üstbiliş becerilerin kullanıldığı süreç, Davidoff (1987)ve Gama (2004), bilgi hakkındaki bilgi, Kapa (2001), üstbiliş becerileri içeren matematik problemlerinin farkındalığı olarak tanımlamıştır. Yapılan araştırmada, üstbiliş kavramı ortaya koyan Flavell (1979) tarafından yapılan ve en kapsamlı tanımlardan biri olan, kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi olarak kabul edilmiştir.

2.1.2. Üstbiliş Beceriler

Üstbiliş beceriler problem çözme sürecinin yönetici süreçleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Depaepe, De Corte ve Verschaffel, 2009). Kavramla ilgili tanımlar bilişi izleme ve kontrol becerilerini işaret etmektedir. Üstbiliş beceriler literatürde tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olarak öne çıkmaktadır (Lucangeli ve Cornoldi, 1997; Deseote, vd.,2001). Çakıroğlu(2007)'nin Hartman ve Stenberg(1993)'den aktardığına göre üstbiliş beceriler bilişsel, üstbilişsel ve duyuşsal unsurların etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu beceriler öğrenmenin kontrol edilmesini, planlama yapmayı uygun stratejilerin seçilmesini, ilerlemenin izlenmesini, hataların belirlenmesi ve giderilmesini, stratejinin uygunluğunun değerlendirilmesini, öğrenme sürecinin değerlendirilmesini, çıktıların değerlendirilmesini sağlamaktadır.

2.1.2.1. Tahmin

Tahmin becerisi öğrencinin öğrenme sürecinin hedefleri, sürecin ne kadar zaman alacağı ve sürecin öğrenme özellikleri hakkında düşünmesini içermektedir. Aynı zamanda öğrencinin görevin zorluklarını öngörmesini ve öngörüye bağlı olarak beklentisini düzenlemesi beklenmektedir (Desoete, 2008).

Tahmin problem çözmeye başlamadan önce süreçte yapılabilecek hataları veya başarılı olunacak noktaları belirlemeyi içermektedir (Lucangeli ve Cornoldi, 1997). Lucangeli ve Cornoldi (1997) görev öncesinde yapılan bu tahminlerin bilişsel ilerleyişi etkilediğini belirtmiştir. Desoete, Roeyers ve Huylebroeck (2006) yaptıkları çalışmada tahmin becerisi ile değerlendirme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Öğrencilerden sürecin başında yaptığı tahminlerin doğruluğunu değerlendirme aşamasında kontrol etmesi, bulduğu cevapları tahmini cevapları ile karşılaştırması beklenmektedir.

2.1.2.2. Planlama

Üstbiliş becerilerden bir diğeri olan planlama öğrenme sürecinin tasarlanması, hedeflere ulaşmak için gerçekleştirilecek işlemlerin belirlenmesi etkinliklerini içermektedir (Desoete, 2008). Lucangeli ve Cornoldi (1997) planlamayı, görevi gerçekleştirmek için gerekli işlemleri belirleyebilme yeteneği olarak tanımlamışlardır.

Planlama öğrenciye kendi ilerlemesini düzenleme imkanı vermektedir. Öğrenci problemi nasıl çözeceğine, sonuca nasıl ulaşacağına dair yol belirler. Kısacası öğrencilerin asıl amaçlarına ulaşmaları konusunda atacakları adımları nerede, ne zaman ve nasıl atacaklarını belirlemelerini sağlar. Delvecchio (2011) Schraw (2001)' den aktardığına göre planlama sürecinde öğrencinin kendine sorması beklenen sorular "Amacım nedir? Hangi bilgiye ihtiyacım var? Hangi stratejiyi kullanmalıyım?" şeklindedir.

2.1.2.3. İzleme

İzleme becerileri problemi belirleme, planı değiştirmek gibi performans sırasındaki bilişsel becerileri kontrol ve öz-düzenleme olarak tanımlanabilir (Desoete, 2008). Lucangeli ve Cornoldi (1997), izleme becerisinin planı uygulama sırasında kullanılan stratejilerin farkındalığı olarak tanımlamıştır. İzleme sürecinde öğrenci kendine aşağıdaki soruları yöneltmesi beklenmektedir (Schraw, 1998);

1. Doğru anladım mı?
2. Amaçlarıma ulaşabilecek miyim?
3. Değişiklik yapmama gerek var mı?

Beyer (1988) izleme becerisine ait etkinlikleri amacı akılda tutma, plana bağlı kalmak, alt hedefler gerçekleştiğinde ne yapılacağını bilmek, bir sonraki adıma ne zaman geçileceğine karar vermek, sonraki uygun işlemi seçmek, hataları görmek ve engellerin üstesinden nasıl geleceğini bilmek olarak bildirmiştir.

2.1.2.4. Değerlendirme

Sürecinin en sonunda yer alan değerlendirme becerisi problem çözme süreci ve sonuçla ilgili genel yargıya varma, uygulanan strateji ve prosedürlerin etkililiği ile ilgili son karar verme aşamasıdır (Hessels-Schlatter, 2010). Desoete vd. (2002) değerlendirmeye yönelik altı etkinlik belirlemişlerdir. Bunlar; cevabı özetlemek, cevap hakkında düşünmek, problemde nelerin iyi yapıldığını ve sonucu düşünmek, sonucu probleme göre düşünmek, problemi gelecekte karşılaşılabilecek benzer problemler açısından düşünmek ve problemi gerçek yaşam koşulları açısından düşündürmektir. Öğrencilerin değerlendirme için kendine sorması gereken sorular aşağıdaki gibidir Schraw (1998);

1. Amacıma ulaştım mı?
2. Süreçte başarılı olduğum noktalar nelerdir?
3. Başarısız olduğum noktalar nelerdir?
4. Gelecekte neyi farklı yapabilirim?

Hessels-Schlatter (2010), üstbilişin öğrenme ve düşünme üzerinde önemli bir role sahip olduğunu, öğrenme güçlüğü çeken insanlarda üstbiliş becerilerin az geliştiğini belirtmiştir. Buna karşılık üstbiliş becerilerin kazandırılmasına yönelik yapılan çalışmalarla öğrencilere bu becerilerin kazandırılabilirdiği görülmüştür (Demircioğlu, 2008; Desoete, vd., 2001; Flavell, 1976; Pilten, 2008; Schoenfeld, 1985). Üstbiliş becerilerin kazandırılması öğrenciye üstbilişsel deneyim yaşatmakla mümkündür (Senemoğlu, 2008). Goos, vd. (2000) üstbiliş becerilere sahip öğrencilerin problem çözme sırasında sergilemesi gereken davranışlar şu şekilde belirlenmiştir.

Problem çözmeye başlamadan önce

1. Problemi birkaç kez okur
2. Problemde ne istendiğinden emin olur
3. Problemi kendi cümleleri ile yeniden yazar.
4. Daha önce benzer problem çözüp çözmediğini düşünür.
5. Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verir.
6. Problemde verilenleri belirler.
7. Problemi çözmek için hangi yolları kullanabileceğini düşünür.

Problemi çözerken;

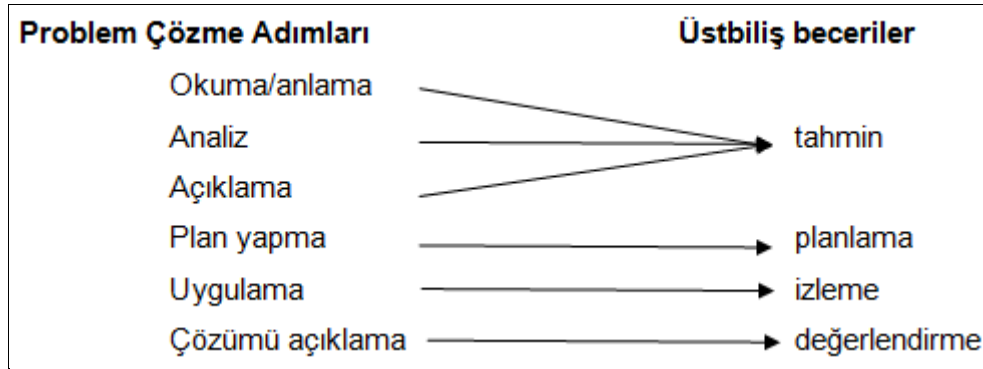
1. Problemi çözerken çözümü adım adım kontrol eder.

2. Problemi çözerken hata yaptığında başa döner.
3. Doğru yolda olup olmadığını kontrol etmek için problemi baştan okur.
4. Çözüme ne kadar yaklaştığını hesaplar.
5. Çözümünü tekrar gözden geçirmesi gerektiğinde farklı yaklaşımlar dener.

Problemi çözdükten sonra;

1. İşlem hatalarını tespit etmek için çözümlerini kontrol eder.
2. Problemi tekrar okuyarak çözüm yolu üzerinde düşünür.
3. Cevabın mantıklı olup olmadığını sorgular.
4. Çözdüğü problem için farklı çözüm yollarını düşünür.

Üstbiliş beceriler problem çözme davranışlarını sürecin başından sonuna kadar etkilemektedir. Problem çözme adımlarının her biri için tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerilerinden biri atanabilmektedir. Problem çözme basamakları Schoenfeld (1985; akt: Artzt, Armour- Thomas, 1992), tarafından belirlenen okuma, analiz, açıklama, plan yapma, uygulama ve çözümü açıklama olarak kabul edilmiştir. Çalışmada üstbiliş beceriler ve problem çözme basamaklarının birlikte incelenmesi amacıyla literatürden yararlanarak aşağıdaki ilişkilendirme gerçekleştirilmiştir. İlişkilendirme üstbiliş beceri ve her bir problem çözme basamağındaki etkinlikler incelenerek gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Problem Çözme Adımları İle Üstbiliş Becerilerin İlişkisi

Üstbiliş beceriler problem çözme sürecinde bilişin nasıl işleyeceğine karar veren ve sürece karar veren, bu işleyiştten elde edilecekleri belirleyen, süreci değerlendiren yönetsel davranışlardır.

2.1.3. Üstbiliş Stratejiler

Strateji bir hedefe ulaşmak için kullanılan en kısa yol olarak tanımlanmaktadır. Eğitim süreçleri içerisinde bir amacı gerçekleştirmek için kullanılan yöntem veya plan olarak tanımlayabiliriz. Bilişsel stratejiler bir bilgiye ulaşmak, bu bilgiyi kullanmak ve

bilginin depolanması gibi süreçleri içermektedir. Üstbiliş stratejiler bilişsel stratejileri de içeren ve bilişsel stratejileri yöneten stratejiler olarak tanımlanabilir. Bu tanımla üstbiliş stratejiler problem çözme sürecinde amaca ulaşmayı sağlayan süreçlere yön vermektedir. Amaca ulaşmak için kaynakları belirleme, kaynakların kullanım sırasına karar verme, uygulama ve uygulamanın değerlendirilmesi üstbiliş stratejilere örnek verilebilir.

Biliş ve üstbiliş ayrımının yapılmasındaki durum bilişsel- üstbiliş stratejilerin belirlenmesinde de görülmektedir. Livingston (1997) ve Flavell (1979), bu ayrımın yapılmasının stratejinin kullanım amacına göre belirlenebileceğini belirtmişlerdir. Bilişsel amacın gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etme, izleme ve değerlendirmeye yönelik etkinlikler üstbiliş strateji olarak değerlendirilmiştir. Örneğin, problemi okuması bilişsel bir stratejiyken, gerekli yerlerde okumayı durdurup anlayıp anlamadığını kontrol etmesi üstbilişsel bir stratejidir.

Stenberg (1983), problem çözme sürecine ait dokuz farklı üstbiliş strateji tanımlamıştır. Bunlar; problemi tanımlama, problemi çözme için süreç seçme, strateji seçme, temsil biçimi seçme, kaynak seçme, ilerlemeyi izleme, geri dönütlere duyarlı olma, geri dönütleri birleştirme, seçilen stratejileri kullanma şeklinde tanımlanmıştır. Garofalo ve Lester (1985), öğrencilerin matematik görevlerini tamamlama süreçlerinin oryantasyon, organize etme, uygulama ve doğrulama basamaklarından oluştuğunu belirtmiştir. Oryantasyonu, problemi anlamak ve değerlendirme, organize etmeyi eylemlerin seçilmesi ve etkinliklerin planlanması, uygulamayı, planlara uygun davranışları izleme ve doğrulamayı alınan kararların, uygulanan planların sonuçlarının değerlendirilmesi olarak açıklamıştır.

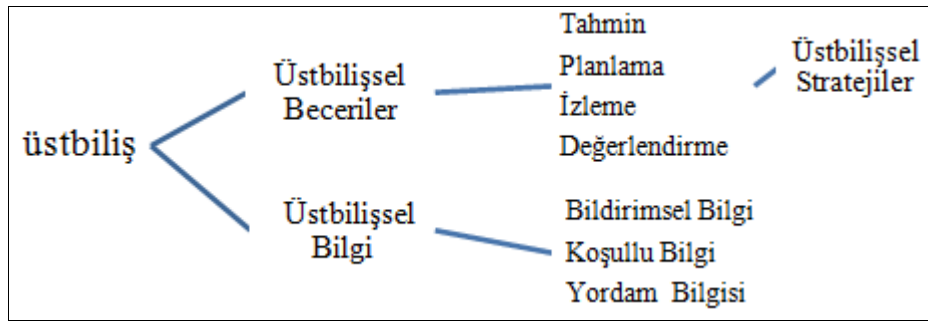
Literatür incelendiğinde üstbiliş becerileri planlama, izleme ve değerlendirme olarak kabul eden çalışmalar tespit edilmiştir (Gama, 2000; Schoenfeld, 1985; 1992; Livingston, 1997).Yapılan çalışmada problem çözme sürecinin daha detaylı incelenebilmesi amacıyla üstbiliş beceriler tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olarak kabul edilmiştir. Bu çerçevede oluşturulurken Desoete vd. 2002 yılında yaptıkları çalışma temel alınmıştır. Üstbiliş beceriler öğrencilerin problemi anlama, çözme sürecini gözlemlemelerine ve bu süreçte kullandıkları bilişsel etkinlikleri düzenlemelerine yardımcı olmaktadır.

2.1.4. Üstbiliş Beceri ve Üstbiliş Strateji Ayrımının Yapılması

Alan yazını incelendiğinde üstbiliş beceri ve üstbiliş strateji kavramlarına ait farklı tanımlar olduğu görülmüştür. Üstbilişin tanımlanmasında görülen karışıklık üstbiliş beceri ve stratejilerin tanımlanmasında da görülmektedir. Senemoğlu (2007) üstbiliş beceri ve stratejiyi aynı anlamda kullanırken Gama (2004), üstbiliş becerilerin seçici, otomatik ve bilinçsiz (farkında olmadan) olarak kullanılmasına karşılık üstbiliş stratejilerin özel

durumların planlanmasında bilinçli olarak kullanıldığını bildirmiştir. Araştırmacılar üstbiliş becerilerin problem çözme etkinliğini yöneten süreçler olduğunu belirtmektedir (Brown, 1987; Gama, 2004; Livingston, 1997; Stenberg, 1983). Bu araştırmada üstbiliş stratejiler problem çözmeye yönelik bilinçli yapılan tüm davranışlar, üstbiliş beceriler ise bu davranışları otomatik olarak yöneten temel davranışlar olarak kabul edilmiştir. Örneğin; öğrenci problemin olası cevaplarını düşündüğünde bu bilinçli olarak yapılan üstbiliş stratejidir. Bu stratejiyi yöneten üstbiliş beceri tahmindir.

2.1.5. Araştırmada Kullanılan Üstbiliş Çatısı



Şekil 3. Araştırmada kullanılan üstbiliş çatısı

Literatürde iki üstbilişsel model ön plana çıkmaktadır. Flavell (1976), üstbilişi bilişin düzenlenmesi, üstbilişsel bilgi, bilişsel ve üstbilişsel stratejiler olarak dört başlıkta ele almıştır. Brown (1978), üstbilişi bilişin düzenlemesi ve üstbilişsel bilgi olarak iki başlığa ayırmıştır. Yapılan araştırmada üstbilişin düzenlenmesi, üstbiliş beceriler ve stratejiler başlıklarına odaklanılmıştır. Bu bağlamda Flavell (1976) ve Brown (1978) 'un modelleri kullanılarak Şekil 3'teki çerçeve oluşturulmuştur. Üstbiliş beceriler üstbilişin düzenlenmesi ile aynı kavramı ifade etmektedir. Üstbiliş stratejiler üstbiliş beceriler tarafından yönetilen etkinliklerden oluşmaktadır. Örneğin önemli kelimelerin altını çizme, problemi tekrar okuma, bulunan cevabı probleme göre tekrar değerlendirme vb. üstbiliş beceriler tarafından yönetilen, sadece problemi çözerken ihtiyaca yönelik kullanılan etkinliklerdir ve üstbiliş stratejiler olarak değerlendirilmiştir.

2.1.6. Üstbilişin Ölçülmesi

Üstbilişin ölçülmesi, üstbiliş beceri ve stratejilerin tespit edilmesi, üstbiliş farkındalığının tespit edilmesiyle ilgili çalışmalar üstbilişin ölçülmesiyle ilgili zorluğu ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışmalarda üstbilişle ilgili farklı kavramsal çerçeve kullanılması

geliştirilen ölçme araçlarının farklı çalışmalarda kullanımını sınırlamaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarını birlikte değerlendirmek de zorlaşmaktadır.

Ölçek geliştirilen çalışmalar (Akın, vd., 2007; Altındağ, 2008; Deseote, vd., 2001; Namlu, 2004; Yurdakul, 2004) öğrencilerin süreçten sonra veya eş zamanlı geri bildirimlerini esas almaktadır. Süreçten sonraki bildirimler öğrencilerin süreci olduğu gibi hatırlayamaması nedeniyle, eş zamanlı ölçümler ise öğrencilerin bilişsel işleyişlerini böldüğü için eleştirilmektedir. Ancak çalışmada gözlemcinin süreci olduğu gibi takip etmesi ve öğrencinin bilişsel işleyişinin bölünmemesi için problem çözme sürecinin her adımı sonunda öğrenci, araştırmacı tarafından geliştirilen formu doldurmuştur.

Üstbilişin bilişten ayrılması öğrencilerin davranışın altında yatan amacın belirlenmesiyle mümkün olduğu için tüm problem çözme süreci tamamlandığında yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Mülakat yöntemi üstbilişle ilgili yapılan çalışmalarda sıkça kullanılmaktadır (Bozan, 2008; Çalışkan, 2010; Demircioğlu, 2008; Depeape, vd., 2009; Goos, vd., 2000; Karaçam, 2009; Pilten, 2008). Ancak mülakat esnasında öğrencinin beğenilme kaygısı ile cevap verme ihtimali bulunmaktadır. Bu nedenle öğrencinin cevaplarını problem çözme performansı ile karşılaştırma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu eksikliklerine rağmen üstbilişin ölçülmesiyle ilgili en etkili yöntem olarak önerilmektedir (Desoete, Roeyers, Buysee, 2001; Desoete, Roeyers, 2002).

2.1.7. Problem Çözme

Problem çözmenin farklı alanlara göre tanımı değişmektedir. Matematiksel problem çözme ise sadece günlük yaşamda karşılaştığımız problemlere yanıt aramak değil, aynı zamanda matematiği başlı başına problem olarak da ele alabilir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004). Baki'nin (2008) Silver, Branca ve Adams'den (1980) aktardığına göre ise basit sözel problemleri, rutin olmayan problemleri çözmek, günlük yaşama aktarmak, yeni alanların oluşmasına olanak sağlayacak yorumları yapmak ve test etmektir. Problem çözme alan bilgisini ve duruma uygun bilişsel stratejileri seçip kullanmayı gerektirmektedir (Senemoğlu, 2009). Karmaşık bir süreç olan problem çözmenin incelenmesi alanda ayrı bir çalışma alanı olarak öne çıkmaktadır. Araştırmacılar problem çözme sürecini daha ayrıntılı inceleyebilmek için süreci basamaklara ayırmışlardır. Polya (1957), problem çözmeyi problemi anlama, çözüm için plan hazırlama, planın uygulanması ve değerlendirme olmak üzere dört adımda incelemiştir (akt: Olkun ve Toluk-Uçar, 2004). Schoenfeld (1985), Polya'nın adımlarını geliştirerek okuma, analiz, açıklama, plan yapma, uygulama ve çözümü açıklama basamaklarından oluşan bir yapı oluşturmuştur. Problem çözme için belirlenen basamakları birbirinden ayırmak mümkün olmadığı gibi öğrencilerin problem çözerken belirlenen basamakları sırasıyla kullanması da kesin değildir.

Öğrenciler kendi biliş seviyelerine göre problemi farklı yaklaşımlarla çözebilirler (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004).

Altun (2005), problemleri süreçte gerçekleştirilen işlemlere göre rutin ve rutin olmayanlar olarak iki başlıkta ele almıştır. Dede ve Yaman (2006), rutin ve rutin olmayan problemleri şu şekilde tanımlamışlardır.

Rutin problemler (iyi yapılandırılmış): Bu tür problemler, daha çok okulda ve ders kitaplarında yer alan, matematiksel çözümler içeren ve tek doğru cevabı olan problemlerdir.

Rutin olmayan problemler (iyi yapılandırılmamış): Tek bir doğru cevabın olmadığı, günlük yaşamda karşılaşılan problemlerdir. Bu problemlerin cevabı, kişinin ahlaki yapısına, yetiştiği çevreye veya inandığı değerlere göre değişebilir.

2.1.8. Problem Çözme ve Üstbiliş

Yapılan araştırmada üstbiliş problem çözme süreci içinde inceleyen çalışmaların sayısının oldukça fazla olduğu görülmüştür (Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Borkowski, 1992; Çalışkan, 2010; Demircioğlu, 2008; Deseote, vd., 2001; Depaepe, vd., 2009; Goos, Galbraith, 1996; Goos, vd., 2000; Kapa, 2001; Lucangeli ve Cornoldi, 1997; Mayer, 1998; Meijer, Veenman, Hout- Wolters, 2006; Okur, 2008; Özsoy, 2007).

Problem çözmenin üstbiliş alanında yapılan çalışmalarda sıkça kullanılması bilişsel-üstbilişsel yapının iç içe geçtiği karmaşık bir süreç olmasından kaynaklanmaktadır. Problem çözme sürecinde öğrencilerden sadece sonuca ulaşmaları değil sahip oldukları bilgi birikimini organize etmeleri, plan yapmaları, yaptıkları planı uygulamaları ve üstbiliş becerileri kullanarak süreci hem yönetme hem de denetlemeleri beklenmektedir. Goos, Galbraith ve Renshaw (2002) ve Garofalo ve Lester (1985), üstbilişin problem çözme ile ilişkisinin incelenmesinin problem çözmeye katkısı dışında başarılı ve başarısız problem çözme arasındaki ilişkiyi açıklamada da etkili olduğunu bildirmiştir. Desoete vd. (2002), öğrencilerin problem çözme sürecinde göstermesi gereken üstbilişsel etkinlikleri üstbiliş beceriler, Artzt, Armour- Thomas (1992) ise problem çözme basamakları için açıklamıştır. Üstbiliş problem çözme sürecini başından sonuna kadar, hatta öğrencilerin problem çözme sürecinin sonunda yaptıkları değerlendirme sonraki problem çözme süreçlerini de etkilemektedir.

Bu bölümde, araştırmanın konusunu oluşturan üstbiliş alanında yapılmış ve bu çalışmaya yön vermiş olan yurt içi ve yurt dışı çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.9. Yurt İçinde Yapılan alışmalar

Yurt içinde yapılan çalışmalar stbilişsel ortam tasarımı (Demircioğlu, 2008; zsoy, 2007; Polat, 2010; Ektem, 2007), stbiliş beceri ve strateji (Karaçam, 2009; alışkan, 2010; Altındağ, 2008; akıroğlu, 2007), muhakeme becerisi (Pilten, 2008), stbilişsel farkındalık (Demirel ve Turan,2010;Bağei, Dş ve Sarıca, 2011), lek geliştirme (Namlu,2004; zcan 2007; Akın, Abacı ve etin, 2007; Yurdakul, 2004) ile ilgilidir. Bu alışmalar şu şekilde özetlenebilir.

Demircioğlu (2008),Araştırmacı stbilişsel bilgi ve becerileri artırmaya yönelik eğitim durumları tasarlamış, uygulamış ve bu eğitim durumlarının matematik ğretmen adaylarının stbilişsel davranışlarına olan etkilerini incelemiştir. Bu amaçla geliştirdiği eğitim durumlarında farklı yöntemler kullanmıştır. Bunlar yazma, sesli dşnme, çiftli problem çözme, davranış kartlarını sıraya dizme teknikleridir. Bu eğitim 8 hafta boyunca 6 gönüllü matematik ğretmen adayı ile sürdürülmüştür. Her bir teknik 8 oturumda tamamlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma dizaynı olan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada elde ettiği verileri yarı yapılandırılmış mülakat (görüşme), gözlem (video kayıtları, araştırmacı günlüğü) ve yazılı dökümanlardan yararlanılarak toplanmıştır. Toplanmış olan verilerin betimsel analizi yapılmıştır. Araştırmada alışma yapacağı gönüllü matematik ğretmen adaylarıyla yazma 1 ve yazma 2 oturumlarını yürütmüş, aynı zamanda akademik başarılarına göre adayları sınıflamıştır. Bu oturumlar sonucunda akademik başarısı yüksek olan yazma oturumlarına katılmış olan öğrencilerden gönüllü olan altı adayı belirlemiştir. Akademik başarısı yüksek adaylarda daha fazla stbilişsel davranış gözlemlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama sürecinde adaylar ile şu aşamalar sürdürülmüştür. Seviye belirleme testi, Yazma –I oturumu, Yazma –II oturumu, Katılımcıların seçimi, n Mülakat, Anketli yazma, Ev devi,Sesli dşnme –I,Sesli dşnme –II, iftli problem özme, Davranış kartlı oturum, Son Mülakat bireysel,Süreci değerlendirme (kompozisyon). Bu uygulama ile öğrencilere kalıp bir eğitim verilmemiş öğrencilere süreç içinde yaşatarak eğitim verilmeye çalışılmıştır.

Problem özme kağıtları Desoete, vd. (2001) tarafından kullanılan problem çözme kâğıdına dayandırılmıştır. Mülakat soruları ise Schraw ve Dennison'un (1994) ve O'Neil ve Abedi'nin (1996) geliştirdiği anket maddelerine dayandırmıştır. Anketli yazma oturumunda kullanılan anket Fortunato ve arkadaşları (1991) tarafından geliştirilmiş ve araştırmacı tarafından değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Davranış kartları Wilson (2001) tarafından kullanılan davranış kartlarına ek olarak mülakat soruları yardımıyla oluşturulmuştur. Sesli dşnme oturumlarında kullanılan sorular ise, Kramarski, Mevarech, Aramı (2002) tarafından oluşturulmuş ancak araştırmacı tarafından farklı uygulanmıştır. Bu alanda yapılan pek çok araştırmada kullanılan yöntemler düzenlenmiş ve hep birlikte

kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda üstbilişsel davranışları geliştirmeye yönelik eğitim durumlarının öğrencilerin kendilerine tanınmalarına, üstbilişsel davranışlarının artmasına ve farkındalıklarının artmasına olanak sağladığı gözlemlenmiştir.

Özsoy (2007) üstbiliş strateji eğitiminin Polya'nın problem çözme adımlarına etkisini incelemiştir. Deneysel bir araştırma deseni kullanılan çalışmaya 47 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere 9 hafta boyunca üstbiliş strateji eğitimi verilmiştir. Çalışmada veriler problem çözme başarı testi ve üstbilişsel bilgi ve beceri ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Kullanılan problem çözme başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve faktör analizi, geçerlilik, güvenirlik çalışmaları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Üstbilişsel bilgi ve beceri ölçeği Desoete, Roeyers ve DeClercq (1998) tarafından hazırlanmış ve daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla geliştirilmeye devam etmiştir. Ölçek üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel kontrol becerilerini ölçmeye dayanmaktadır. Ölçek 160 maddeden oluşmaktadır. 80 madde üstbilişsel bilgiyi, 80 maddesi ise üstbilişsel kontrolü ölçmeyi amaçlamaktadır. Yapılan uygulama sonucunda deney grubunun problem çözme başarısı ve üstbiliş becerisinde önemli artış gözlemlenmiştir. Problem çözme basamaklarından plan yapma becerisindeki artış diğer basamaklardaki artıştan daha yüksek olarak çıkmış ve kontrol becerilerinde anlamlı bir değişim görülmemiştir. Flavell'in yaptığı araştırmaların sonucu olarak üstbiliş becerileri problem çözme başarısını açıklayan en önemli faktördür ve araştırma bu çatı altında yürütülmüştür. Araştırmacı eğitim ve araştırma sürecini öğretmen üzerinden sürdürmüştür. Yapılan eğitim sonucunda elde edilen bulgular üstbiliş becerilerin eğitim yoluyla kazandırılabilirliğini benzer araştırmalar gibi desteklemektedir. Elde edilen sonuçlar, üstbilişsel problem çözme etkinlikleri yoluyla üstbiliş stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısında artışa sebep olduğunu göstermektedir.

Polat (2010), 2009-2010 eğitim-öğretim yılında 50 kişilik 5. Sınıf öğrencileri ile bir araştırma yürütmüştür. Fen ve teknoloji dersinde maddenin değişimi ve tanınması konusunda üstbiliş stratejilerinin erişime etkisini incelemiştir. Araştırmacı üstbiliş stratejilerine yönelik ders programları uygulanmış, süreci takip için bilim günlükleri tutmuştur. Öğrenci erişilerini ortaya koymak için ön test- son test başarı testi uygulanmıştır. Üstbiliş becerilerin geliştirilmesi için Blakey ve Spence (1990) şu adımları izlemiştir. Birinci adım öğrencinin ne bildiğini ve ne bilmediğini tanımlamak, ikinci adım düşündüklerini ifade etme, üçüncü adım düşünme ajandası tutma, dördüncü adım plan yapma ve kendini izleme, beşinci adım düşünme sürecini sorgulama ve altıncı adım kendini değerlendirme olarak belirtilmiştir. Üstbiliş beceri eğitimi sonunda üstbiliş beceriler noktasında deney grubu lehine anlamlı bir fark elde etmiştir.

Pilten (2008), Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim besinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 66 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Birbirine denk iki sınıf oluşturulmuş birinde problem çözme süreci devam ettirilirken diğer gruba üstbiliş stratejilerine dayalı öğretim verilmiştir. Bu eğitim Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilmiş, üstbiliş teorilerine dayalı bir öğrenme yaklaşımı olan IMPROVE stratejisi doğrultusunda yapılmıştır. Giriş (Introduction), üstbilissel sorgulama (Metacognitive questioning), uygulama (Practising), gözden geçirme (Reviewing), uzmanlık (Obtaining mastery), doğrulama (Verification), zenginleştirme (Enrichment) şeklinde birbirini takip eden aşamalar halinde planlanmıştır. Uygulama 9 hafta boyunca 65 problemle sürdürülmüştür. Araştırma deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan üstbilişe dayalı öğretimde kontrol grubuna uygulanan öğretime göre muhakemeyi matematiksel bilgileri ve örüntüleri tanıma ve kullanma; tahmin etme; çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme; genelleme yapma; rutin olmayan problemleri çözme; matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmede daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Karaçam (2009), öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamaları ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler farklı soru tipleri dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırma üniversite 1. Sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 190 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere kuvvet ve hareket konularının öğretimi tamamlandıktan sonra açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan iki ayrı test uygulanmıştır. Bu öğrenciler arasından gönüllü 6 öğrenciyle sesli düşünme tekniği uygulanmış ve öğrencilerin kullandığı bilişsel ve üstbiliş stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu verileri detaylandırmak için aynı öğrenci grubu ile çözüm sürecine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin açık uçlu ile çoktan seçmeli testler ile ölçülen kavramsal anlama ortalamalarının farklı olduğu; öğrencilerin çözümü planlamak için bütüncül stratejileri, çözümü desteklemek için lokal stratejileri kullandığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır.

Demirel ve Turan (2010), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarısına, derse ilişkin tutumlarına, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeylerine etkisini incelemiştir. Kontrol gruplu ön test-son test desenin kullanıldığı araştırmada, veri toplama araçları olarak başarı testi, tutum ölçeği, bilişötesi farkındalık ve güdü ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerden başarı testi araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve uzmanlar ile kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Madde ayırt edicilik ve madde güçlük indekslerine bakılmış ve kullanılacak test oluşturulmuştur. Fen ve teknoloji dersine ait tutum ölçeği

Oğuz (2002) tarafından geliştirilmiştir. Biliş ötesi farkındalık ölçeğini Yurdakul (2004) geliştirmiştir. Araştırmacı tarafından kullanılan diğer bir ölçek olan güdü ölçeği Ellez (2004) tarafından geliştirilmiş ve 23 maddeden oluşmaktadır. Araştırmaya 2008-2009 eğitim öğretim yılında 6. Sınıfta eğitim gören 42 öğrenci katılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin karne notları, uygulama öncesi tutum ölçeği, başarı testi değerlendirilmiş ve iki grubun sonuçları eşit çıkmıştır. Deney grubuna probleme dayalı öğretim yapılmış ve uygulama sonunda başarı, tutum, bilişötesi farkındalık ve güdü ortalamaları yönünden deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Namlu (2004), araştırmacı bilişötesi öğrenme stratejilerini ölçmek için bir araç geliştirmiş ve bu aracın geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarını yapmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için normal dağılım analizleri, faktör analizi, iç tutarlık katsayısı, madde-toplam korelasyon katsayıları ve ayırt edici geçerlik analizleri yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 655 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmacı ölçeğin geliştirilmesinde üç asama izlemiştir. Birinci aşamada literatür taraması, ikinci aşamada madde havuzunun oluşturulması, üçüncü aşamada ise uzman görüşlerinin değerlendirilmesine yer vermiştir. Araştırmacı madde havuzunu oluştururken daha önce (Namlu, 2003), Gilbert (1986) ve Oxford (1990) tarafından geliştirilen öğrenme stratejileri ölçeğinden yararlanmıştır. Ölçek için dört alt başlık belirlenmiştir. Planlama stratejileri, örgütlenme stratejileri, denetleme stratejileri ve değerlendirme stratejileri ana başlıkları oluşturmaktadır. Uygulamadan sonra yapılan analiz ile 30 maddelik ölçeğin 9 maddesi çıkarılmış ve 21 madde üzerinden analizler tekrar edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bireyin öğrenme etkinliğini düzenlemesinde ve nasıl öğrendiğine ilişkin farkındalığını artırmada önemli dört alan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu alanlar; öğrenmeyi planlama, öğrenilecek bilgileri örgütlenme, öğrenmenin daha etkili olması için kendini denetleme ve öğrenme sonucunda kendini değerlendirme stratejileri olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular Brezin (1980), Oxford (1990) ve Blakey ve Spence (1990)'in yaptıkları bilişötesi sınıflamaları ile paralellik göstermektedir.

Çalışkan (2010), öğrenme stratejilerinin öğretiminin yürütücü biliş bilgisine, yürütücü biliş becerilerini kullanmaya ve başarıya etkisi araştırmıştır. Araştırmacı deneysel araştırma modelini kullanmış ayrıca öğrencilerin yürütücü biliş becerilerini kullanma düzeylerini belirlemek için nitel araştırmalarda kullanılan veri toplama aracı olan görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya 6. sınıfa devam eden 42 öğrenci katılmıştır. Öğrenci gruplarının homojen dağılımını sağlamak için Öğrenme Stratejileri Belirleme Ölçeği, Türkçe Dersi Yürütücü Biliş Bilgisi Görüşme Formu ve Türkçe Dersi Başarı Testi uygulanmış ve ön test sonuçlarına göre dağılımı sağlamıştır. Deney grubuna 15 haftalık strateji öğretimi yapılmıştır. Öğrenme stratejileri eğitiminin sonucunda öğrenme

stratejilerinin neler olduğu, türleri, birbirleriyle benzerlikleri ve farklılıkları, öğrenme stratejilerinin kullanım biçimleri ve kullanım yerleri konusunda bilgi ve becerilere sahip olmaları gerektiği belirlenmiştir (Özer, 1998; Senemoğlu, 2007). Araştırmanın sonunda uygulanan öğrenme stratejileri öğrencilerin öğrenme stratejileri farkındalıklarını artırmış, uygulanan öğrenme stratejileri öğretimi öğrencilerin yürütücü biliş bilgilerini artırmıştır. Öğrenme stratejilerinin öğretimi öğrencilerin yürütücü biliş becerilerini kullanmada etkili olmuştur. Yürütücü biliş becerilerinin kullanılması başarıyı artırmıştır.

Ekenel (2005), lise son sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ile sınav kaygısı ve bilişötesi öğrenme stratejilerinin ilişkisini incelenmiştir. Bu amaçla dört alt problem belirlenmiş ve araştırmanın bulguları daha önceki araştırmalarla karşılaştırılmıştır. Betimsel tarama yöntemi kullanılan çalışmaya 480 lise son sınıf öğrencisi katılmıştır. Namlu (2004) tarafından geliştirilen Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği ile araştırmacı tarafından geliştirilen 45 maddelik matematik testi uygulanmış ve araştırmanın sonunda matematik dersi başarısında sınav kaygısını azaltmanın ve bilişötesi öğrenme stratejilerinden değerlendirme ve planlama becerilerini geliştirmenin ilişkili olduğu görölmüştür. Elde edilen bulgulara dayalı olarak sınav kaygısını azaltıcı, planlama ve değerlendirme becerilerini geliştirici çalışmaların yapılmasının öğrencilerin matematik dersi başarılarını arttıracakđı belirtilmiştir.

Altındağ (2008)'ın araştırması amacı Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı (İSÖ) ve Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü (OFMA) birinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş becerilerini kazanma düzeyini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmaya 413 üniversite öğrencisi katılmıştır. Yürütücü biliş becerileri araştırmacı tarafından geliştirilen Yürütücü Biliş Beceri Ölçeği ile ölçölmüştür. Ölçeğin Senemoğlu (2007) tarafından ortaya konan "Bireyin Öğrenme Etkinliklerini Düzenlemesi ile İlgili Faktörler"i gösteren modelden yola çıkılarak ölçeğin çatısı oluşturulmuştur. Beşli likert tipinde hazırlanan form 55 maddeden oluşmaktadır. Uygulama sonundabirinci ve dördüncü sınıf öğrencilerininüstbiliş becerileri orta düzeyde kazandıkları ve dördüncü sınıfların üstbiliş puanlarınınbirinci sınıflardan yüksek olduğu görölmüştür. İSÖ ve OFMA 1. sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. İSÖ ve OFMA 4. sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş puanları arasında İSÖ 4. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. İSÖ ve OFMA kız ve erkek öğrencilerin yürütücü biliş puanları arasında kız öğrenciler lehine anlamlı farklar bulunmuştur. İSÖ ve OFMA 1. ve 4. sınıf öğrencilerin yürütücü biliş puanları ile akademik başarı ortalamaları arasında olumlu yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Özcan (2007), Schraw ve Dennison (1994), tarafından geliştirilen “Biliş Üstü Beceri Testi”ni Türkçe’ye uyarlamıştır. Uyarlama sonucu güvenirliği $\alpha=0.94$ olarak hesaplanmıştır. Araştırmada uyarlanan ölçek, öğretmenlerin yürütücü biliş becerilerini ölçmek için kullanılmıştır. Alt problemlerin birinde öğretmenlerin yürütücü biliş becerileri ile derslerde yürütücü biliş becerilerini geliştiren stratejileri kullanmaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yürütücü biliş becerileri gelişmiş öğretmenlerin, derslerde öğrencilerin yürütücü biliş becerilerini geliştirecek stratejiler kullandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bozan (2008), İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde yer alan basınç konusuna yönelik olarak tasarlanan eğitim ortamları ve uygulanan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin başarısına, fene, problem çözmeye ve üstbiliş beceriler geliştirmeye karşı tutumlarına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test yarı deneysel araştırma modeli kullanılmış ve araştırma dört deney beş kontrol grubu ile yürütülmüştür. Dewey, Polya ve Wallas tarafından yapılan çalışmalar doğrultusunda hazırlanan problem çözme çalışmalarında hazırlanan etkinlikler deney grubuyla yürütülmüştür. Araştırmanın verileri başarı testi, fene, problem çözmeye ve üstbiliş beceriler geliştirmeye karşı tutum anketleri ve görüşmeler ile toplanmıştır. Yapılan araştırmada problem çözme etkinliklerinin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin problem çözme etkinlikleri sırasında gözlem yapma, düzenleme, planlama ve değerlendirme gibi üstbiliş becerileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha sık gösterdiği görülmüştür.

Ektem (2007), araştırmasındada ilköğretim 5. sınıf Matematik dersi problem çözme sürecinde uygulanan yürütücü biliş stratejilerinin, öğrencilerin erişilerine, yürütücü biliş becerilerine ve tutumlarına etkisini incelenmiştir. Çalışmada deneysel araştırma modeli benimsenmiş, deney ve kontrol grupları akademik başarı ve öğretmen görüşlerine göre belirlenmiştir. Deney grubuna matematik dersi problem çözme sürecinde yürütücü biliş stratejileri uygulanırken, kontrol grubunda problem çözme sürecinde geleneksel yaklaşımla eğitime devam edilmiştir. Araştırmada öğrencilere erişi testi, yürütücü biliş becerileri ölçeği ve matematik dersine yönelik tutum ölçeği araştırmanın başında ön test ve sonunda son test olarak uygulanmıştır. Uygulama 8 hafta sürmüştür. Uygulamanın başında öğretmen öğrencilere model oluşturmuş ve öğrencilerin üstbilişsel davranışları göstermeleri sağlamayı amaçlamıştır. Deney grubundaki öğrencilere problem çözme sürecinin adımlarına uygun sorular yöneltilmiş ve öğrenciye rehberlik yapılmıştır. Kullanılan erişi testi 5. sınıf geometri ünitesinin hedef davranışlarını içermektedir. Uzman desteği alınarak araştırmacının kendisi tarafından geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan yürütücü biliş ölçeği öğrencilerin kendini değerlendirme becerilerini ölçmek amacıyla O’Neil ve Abedi (1996) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerinin

erişilerinde, yürütücü biliş becerilerinde ve matematik dersine karşı tutumlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Demirel ve Yurdakul (2011) tarafından yapılan araştırmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre program hazırlanmış ve uygulanmıştır. Uygulamanın yapıldığı grup ile geleneksel öğrenme yaklaşımına göre öğrenen grup üstbilişsel farklılıklar açısından değerlendirilmiştir. Araştırma nitel ve deneysel çalışma desenlerine göre tasarlanmıştır. Araştırmanın verileri öğrenenlerin yansıtıcı günlüklerinden-üstbilişsel düşünme kayıtlarından, yapılandırılmış gözlem formuyla sağlanan alan notlarından ve katılımcılarla yapılan görüşmelerden sağlanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen üstbilişsel farkındalık ölçeği öğrenenlerin üstbilişsel farkındalıklarını ölçmek için kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının üstbilişsel farkındalıkları geliştirmede geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Akın, Abacı ve Çetin (2007), araştırmacılar Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen Üstbiliş Farkındalık Envanterinin (Metacognitive Awareness Inventory) Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasını yapmışlardır. Envanter beşli likert tipinde 52 maddeden oluşmaktadır. Envanter 25 İngilizce öğretmeni tarafından Türkçeye daha sonra tekrar İngilizceye çevrilerek formların tutarlılığı incelenmiştir. Uzman görüşleri alınarak oluşturulan envanterin İngilizce ve Türkçe versiyonları birer hafta ara ile 86 İngilizce öğretmene uygulanmıştır. Uygulama puanları ile dilsel geçerlik kontrol edilmiştir. Envanterin yapı geçerliği için açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Yurdakul (2004) tarafından geliştirilen Bilişötesi Farkındalık Envanteri ile Türkçe envanter arasındaki korelasyona bakılmış ve uyum geçerliği sağlanmıştır. Envanterde üstbiliş, üstbilişsel bilgi ve üstbilişin düzenlenmesi boyutlarıyla ele alınmıştır. Bu boyutlar sekiz alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar açıklayıcı bilgi, prosedural bilgi, durumsal bilgi, planlama, izleme, değerlendirme hata ayıklama ve bilgi yönetme olarak belirlenmiştir.

Yurt içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların yurt dışına oranla yetersiz olduğu görülmüştür. Ulaşılan sınırlı sayıdaki araştırmaların problem çözme ve üstbilişin birlikte ele alındığı çalışmalar olduğu görülmüştür. Bilişsel işlemlerin yoğun olarak gerçekleştiği problem çözme, üstbiliş alanında yapılan çalışmalara yön vermiştir. İncelenen çalışmalardan Demircioğlu (2008), üstbiliş becerileri artırmaya yönelik tasarladığı eğitim durumlarının etkililiğini tespit etmek için problem çözmeden yararlanmıştır. Özsoy (2007), üstbiliş strateji eğitiminin problem çözme basamaklarına etkisini incelemiş, araştırma verilerini toplamak için problem çözme başarı testi kullanmıştır. Ektem (2007), problem çözme sürecinde uygulanan üstbiliş stratejilerin öğrenci erişilerine etkisini incelemiştir. Karaçam (2009) üniversite öğrencilerinin açık uçlu

ve çoktan seçmeli testlerde kullandıkları üstbiliş stratejileri belirlemek amacıyla problem çözme oturumları düzenlemiştir. Problem çözme, çalışmalara farklı şekillerde hizmet etmiştir. Yapılan çalışmada ise problem çözme süreci üstbilişsel olarak atanan stratejilerin bilişsel- üstbilişsel niteliğinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Üstbiliş strateji ve beceri eğitiminin öğrencilerin matematik başarılarını, problem çözme başarılarını, muhakeme yeteneğini, farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği, akademik başarısı yüksek öğrencilerin daha fazla üstbilişsel davranışa sahip olduğu görülmüştür (Piltan, 2008; Bozan, 2008; Demirel ve Yurdakul, 2011; Ektem, 2007; Altındağ, 2008). Çalışmaların ağırlıklı 5. sınıf olmak üzere farklı sınıf seviyelerinde yürütüldüğü görülmektedir (Özsoy, 2007; Polat, 2010; Piltan, 2008; Ektem, 2007). Ancak 8. sınıf öğrencileri ile yürütülen bir çalışmaya rastlanamamıştır. Ayrıca araştırmaların üstbilişin genel hatlarını belirlerken birleştiği ancak üstbiliş beceri ve stratejilerin tanımlanması noktasında ayrıldığı görülmüştür. Araştırmanın üstbiliş beceriler ve bu becerilere ait üstbiliş stratejileri açıklaması bakımından yurt içi literatüre katkı sağlayacaktır.

2.1.10. Yurt Dışı Çalışmalar

Yurt dışında yapılan çalışmaların yurt içi çalışmalara göre daha çeşitli olduğu görülmüştür. Araştırmaya kaynaklık eden çalışmalar şu başlıklar altında toplanabilir; üstbilişi tanımlayan (Flavell, 1976; 1979; Livingston, 1997) ölçek geliştiren (Schraw ve Dennison, 1994; O'Neil ve Abedi, 1996; Desoete, Roeyers ve DeClercq, 1998; Desoete, vd. 2001), problem çözme ve üstbiliş ilişkisini belirleyen (Artzt, Armour- Thomas, 1992; Coffey, 2009; Sweeney, 2010; Gorafola ve Lester 1985; Goos vd., 2000; Magiera 2008; Mayer, 1998; Meijer, vd., 2006) ve bilgisayar temelli (Gama, 2000; Gama, 2004; Kapa, 2001; Teong, 2003).

Üstbilişin matematik problemleri çözmede önemli bir faktör olduğu görülmüştür. Bu durum problem çözme ve üstbilişin birlikte ele alındığı çalışmaların niceliksel olarak fazla olmasını açıklamaktadır. Schoenfeld (1985), problem çözme alanında yaptığı çalışmada problem çözme basamaklarını okuma, anlama, analiz, keşfetme, plan yapma, uygulama ve çözümü doğrulama olarak belirlemiş ve bu basamaklarda kullanılacak bilişsel- üstbilişsel davranışları belirtmiştir. Garofalo ve Lester (1985) benzer çalışmayı matematik görevleri için yapmış, oryantasyon, organize etme, uygulama ve doğrulama basamaklarından oluşan bir çerçeve çizmişlerdir.

Magiera (2008)'nin, araştırmasında öğrencilerin işbirlikçi rutin olmayan problem çözme süreçlerinde göstermiş oldukları üstbilişsel davranışlar belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacının özel amacı problem çözme aşamalarını belirlemek ve bu aşamalarda

öğrencilerin düşünme biçimlerini açıklamak olarak bildirilmiştir. Öğrencilerle bireysel olarak yürütülen çalışmada video kayıtları alınmış, kayıtlar öğrenci ile tekrar izlenmiştir. Bu sayede süreçle ilgili öğrencilerin açıklaması tekrar alınmıştır. Öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel davranışlar farkındalık, düzenleme ve değerlendirme olarak belirlenmiştir. Nitel durum çalışmasının kullanıldığı araştırma literatürdeki diğer çalışmaları desteklemekle beraber üstbilişsel davranışları tanımlamak için öğrencilerin kendi açıklamalarını kullanması yönünden farklılaşmaktadır. Ayrıca, araştırma öğrencilerdeki üstbilişsel yeteneği öğrenmek ve öğretmek için yeni araştırmalara farklı bir bakış açısı kazandırmaktadır.

Coffey (2009), yaptığı çalışmada 72 altıncı sınıf öğrencisine 9 hafta süren üstbilişsel yazma öğretimi uygulamış, öğrencilerin matematik problemi çözme esnasındaki üstbiliş beceri düzeyine etkisini incelemiştir. Ön test- son test kontrol grup araştırma desenini kullandığı çalışmada kontrol ve deney gruplarının ön test son test karşılaştırmış, üstbiliş ve yazma arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada üstbiliş becerilerin değerlendirilmesinde O'Neil ve Abedi (1998) tarafından geliştirilen anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda problem çözme ve üstbiliş beceriler yönünden deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yapılan yazma eğitimi ve üstbiliş kullanımı üstbilişi artırmıştır.

Sweeney (2010), öğrenme güçlüğü olan ve olmayan ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik problemleri çözmelerindeki üstbilişsel işleyişlerini incelemiştir. Araştırmacının odaklandığı asıl nokta öğrencilerin problem çözme süreçlerini açıklayan düşünceleri ortaya çıkarmak ve özel koşulları tanımlamaktadır. Amaca ulaşmak için araştırmacı tarafından problem çözme grubu üyeleri bireysel olarak değerlendirilmiş, problem çözme oturumlarına ait video kayıtları öğrencilere izlettirilmiştir, süreç değerlendirilmiştir. Araştırmada öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin üstbilişi ve sözel matematik problemleri çözme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Schraw ve Dennison (1994) tarafından dörtlü likert tipinde geliştirilen “Yürütücü Biliş Farkındalık Envanteri (YBFE)”nin deneme uygulamasına 197 üniversite öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın ikinci kısmında, biliş bilgisi ve bilişin düzenlemesi olmak üzere iki ana boyuttan oluşan ölçeğin akademik başarı ile ilişkisi araştırılmıştır. Yürütücü biliş farkındalık düzeyiyle akademik başarı arasında olumlu yönde bir ilişki bulmuşlar ve YBFE'nin akademik performansı yordayıcı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır

Young (2010), Bu araştırmanın amacı üstbilişi orta ve lise düzeyindeki başarılı matematik öğrencileri düzeyinde, onların eğitim psikolojileri ve matematik eğitimine bakış açıları yönünden açıklamayı amaçlamıştır. Araştırmada üç sorunun cevabı araştırılmaktadır. Üstbiliş nedir? Üstbiliş ile akademik başarı arasındaki ilişki nedir? Eğitim

psikolojisi üstbilişi nasıl ölçmelidir. Araştırmada üstbiliş kavramının temel elemanları olarak bilgi, düzenleme, inanç ve farkındalık olarak ele alınmış ve öğrencilerin çözümlerinde bu dört kavram gözlemlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı araştırma sürecinde üstbiliş kavramının tutarlı ve taksonomik bir tanımını yapmayı amaçlamıştır. Araştırmacı üstbilişi üstbilişsel bilgi, kontrol, farkındalık ve inanç başlıkları altında ele almıştır. Araştırmanın katılımcıları 2009 yaz kursuna katılmış akademik olarak başarılı olan 183 ergenlik dönemi öğrencisidir. Araştırma üç aşamada gerçekleşmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar üstbilişin tutarlı bir tanımının yapılması gerektiğini ortaya koyarken üstbiliş ile akademik başarı arasındaki karmaşık ilişkinin incelenmesi gerektiği görülmüştür.

Gama (2004), üstbilişsel öğretimin interaktif öğrenme ortamlarına dahil edildiği çalışma 27 üniversite öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmacının Düşünme Asistanı (ing; reflection assistant) olarak adlandırdığı ileri üstbilişsel öğretim modeli ile üstbiliş becerilere odaklanmıştır. Bu beceriler 1) problemi anlama ve bilgiyi izleme, 2) üstbiliş stratejilerin seçimi ve 3) öğrenme deneyiminin değerlendirilmesidir. Araştırmada kullanılan RA (Düşünme Asistanı) modelinin bilgiyi izleme hassasiyeti ve bilgiyi izleme önyargıları ölçümleri ile öğrencinin üstbilişsel profilini çizdiği görülmüştür. Araştırmacı RA modelini tamamen interaktif eğitim ortamında sözel cebir problemleri ile test etmiştir. Üniversite öğrencileri ile yapılan deneysel çalışma öğrencilerin yansıtıcı aktivitelerde daha fazla zaman harcadığını ortaya koymuştur

Gorafola ve Lester (1985), üstbilişle ilgili genel bir giriş yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik performanslarının üstbilişsel yönlerini incelemişlerdir. Problem olarak sınıflandırılmayacak matematik görevlerinin analizi için Polya, Schoenfeld ve Stenberg'in kullandıkları çatıların birleşimini kullanarak bilişsel-üstbilişsel bir çatı oluşturmuşlardır. Araştırmada kullanılan çatı Polya'nın oryantasyon, organize etme, uygulama ve doğrulama basamaklarını içermekle beraber bilişsel eylemleri etkileyebilecek muhtemel üstbilişsel davranışları da tanımlamaktadır.

Artzt, Armour-Thomas (1992), 7. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik problemleri çözme süreçlerinde biliş ve üstbilişin problem çözme adımlarındaki rolünü belirlemeye çalışmışlardır. Başarılı bir problem çözme süreci için biliş ve üstbilişin etkileşim içinde olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmada problem çözme adımları okuma, anlama, açıklama, analiz etme, plan yapma, uygulama ve değerlendirme olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme süreçleri incelenmiş ve her bir adımın bilişsel ve üstbilişsel kimliği belirlenmiştir. Oluşturulan problem çözme çerçevesinde okuma bilişsel, anlama, analiz, plan yapma adımları üstbilişsel, açıklama, uygulama ve değerlendirmede adımları bilişsel ve üstbilişsel olarak belirlenmiştir.

Desoete, vd. (2001)'nin, üstbiliş ve matematik problemi çözme başarısı arasındaki ilişkiyi açıkladıkları çalışmaya 3. sınıfa devam eden 165 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler araştırmacıların kullandıkları bir ölçeğe göre düşük, ortalama ve ortalama üstü olmak üzere üç başarı grubuna ayrılmıştır. Araştırma öğrencilerin matematik performanslarının üstbilişle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma üstbilişle ilgili bileşenlerin belirlenmesi açısından önem kazanmaktadır. Üstbilişsel bilgi parametreleri bildirimsel bilgi, prosedür bilgisi ve koşullu bilgi olarak, üstbiliş beceriler tahmin, planlama, izleme, değerlendirme ve atfetme olarak bildirilmiştir. Atfetme becerisi üstbilişle ilgili yeni bir bileşen olarak bildirilmiştir.

Goos, vd., (2000), yaptıkları çalışmada ikinci kademe öğrencilerinin problem çözme esnasındaki üstbilişsel izleme stratejilerini belirlemek amacıyla Fortunato ve ark. (1991) tarafından geliştirilen anketi kullanmışlardır. Problem çözme oturumundan sonra öğrencilere anket uygulanmış ve araştırma verileri elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin problemi çözmeden önce, problemi çözerken ve çözdükten sonra kullanmaları beklenen stratejiler ortaya koyulmuştur. Ayrıca öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme noktasında uygun stratejileri kullanamadıkları belirlenmiştir.

O' Neil ve Abedi (1996), araştırmacılar üstbiliş becerileri ölçmek için üstbilişsel anket(ing. State Metacognitive Inventory) geliştirmişlerdir. Dörtlü likert tipindeki ankette üstbiliş beceriler planlama, izleme, bilişsel stratejiler ve farkındalık olarak belirlenmiştir. Anket farkındalık, bilişsel stratejiler, planlama ve öz denetleme faktörlerini içermektedir.

Lucangeli ve Cornoldi (1997), bu çalışmada araştırmacılar matematik başarısı ile üstbiliş beceriler (tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme) arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmaya 397 üçüncü sınıf, 394 dördüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere standartlaştırılmış matematik testi ve araştırmacılar tarafından geliştirilen üstbilişsel anket uygulanmıştır. Araştırma verileri sayısal problemler, geometri problemleri çözme yeteneği ile üstbilişsel yeteneğin güçlü ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu ilişki üçüncü sınıflar için daha yüksek bulunmuştur.

2.2. Literatür Taramasının Sonucu

Yapılan literatür taraması araştırma probleminin, yöntemin, araştırma grubunun belirlenmesi ve ölçme araçlarının geliştirilmesinde çalışmaya yön vermiştir. Yapılan alan incelemesinde üstbilişin problem çözme süreci içinde incelendiği görülmüştür. Üstbilişin problem çözme ile ele alındığı çalışmaların üstbiliş ve problem çözme başarısını açıklamaya yönelik (Demircioğlu, 2008; Özsoy, 2007; Karaçam, 2009; Bozan,2008; Ektem, 2007; Magiera, 2008; Coffey, 2009; Sweeney, 2010, problem çözme basamaklarında kullanılan üstbilişsel etkinlikleri belirlemeye yönelik (Desoete, vd., 2001;

Goos, vd., 2000), problem çözme basamaklarının üstbilişsel niteliğini belirlemeye yönelik (Artzt, Armour- Thomas, 1992; Gorafoia ve Lester 1985; Goos ,Galbraith ve Renshaw 2000) çalışmalar olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yapılan araştırmanınproblem çözme süreci içinde yürütülmesine, bu süreçte üstbilış ve bileşenleri olan üstbilış becerilerin, stratejilerin irdelenmesine karar verilmiştir.

Yapılan araştırmalar farklı yaş grupları ile yürütülmüştür. Beşinci sınıflarla yürütülen çalışmalar (Özsoy, 2007; Polat, 2010; Pilten, 2008; Ektem, 2007; Charles ve Lester, 1984; Lioe, vd., 2006), yedinci sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmalar (Bozan,2008; Kramarski, Mevarech ve Aramı, 2002) ve üniversite öğrencileriyle yürütülen çalışmalar (Demircioğlu, 2008; Karaçam, 2009; Altındağ, 2008; Schraw ve Dennison, 1994) olarak belirlenmiştir. Sekizinci sınıf öğrencileriyle yürütülen herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı için çalışmanın sekizinci sınıf öğrencileriyle yürütülmesine karar verilmiştir.

Üstbilış alanında yapılan çalışmaların üstbilış, üstbilişsel bilgi, üstbilış beceri ve stratejilerin tanımı noktasında birleşemedikleri görülmüştür. Bu nedenle yapılan çalışmada üstbilış ve bileşenlerinin belirlenmesinde farklı çalışmalardan yararlanılmıştır. Üstbilışın tanımı Flavell (1979) 'e göre belirlenirken, üstbilış beceri ve stratejilerin tanımı ayrımının yapılması için Gama (2004) 'ten yararlanılmıştır. Üstbilış beceriler; tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olarak belirlenmiştir (Desoete vd. 2001; Lucangeli veCornoldi, 1997). Üstbilış becerilere ait öğrencilerin kullanması beklenen üstbilış stratejilere Desoete vd. (2002) ve Goos v.d (2000) tarafından yapılan çalışmalara göre karar verilmiştir. Ayrıca bu çalışmalardan araştırmada kullanılan üstbilış beceriler gözlem formunun oluşturulması noktasında da yararlanılmıştır.

Araştırmada üstbilış stratejilerin tespit edilmesi amacıyla gözlem yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasında üstbilış alanında yapılan çalışmalar (Depaepe, v.d. 2009; Desoete, Roeyers ve De Clercq, 2003; Desoete ve Roeyers, 2005; Desoete, 2008; O' Neil ve Abedi, 1996) etkili olmuştur. Ancak gözlemin üstbilış stratejileri belirlemede yetersiz kaldığı görülmüştür. Karaçam (2009), öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbilış stratejileri soru tiplerine göre incelediği çalışmada veri toplama aracı olarak mülakattan yararlanmıştır. Mülakat yöntemi stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımını yapmak amacıyla kullanmıştır. Bu bağlamda gözlem tekniği ile tespit edilen stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımının yapılması için klinik mülakat yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözerken kullandıkları üstbiliş becerilere ait üstbiliş stratejilerin belirlenmesi ve üstbiliş stratejilerin problem çözme başarıyla ilişkisinin ortaya koyulması planlanmıştır. Bunun için öğrencilerin problem çözme süreçleri incelenmiştir. Araştırma bu yönüyle nitel bir çalışmadır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya koyulduğu süreçlerin izlendiği araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırma yaklaşımı duygu, düşünce süreçleri ve hisleri daha iyi anlamak için etkili bir yöntemdir (akt: Ekiz, 2009; Strauss ve Corbin, 1998). Ayrıca çalışma öğrencilerin üstbiliş beceri ve problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenmiş olmasından dolayı özel durum çalışmasıdır. Özel durum çalışması belli bir grubun derinliğine ve genişliğine, kendisi ve çevresi ile olan ilişkilerini belirleyerek, o grup hakkında karar vermeyi amaçlayan tarama çalışmalarıdır (Karasar, 2005).

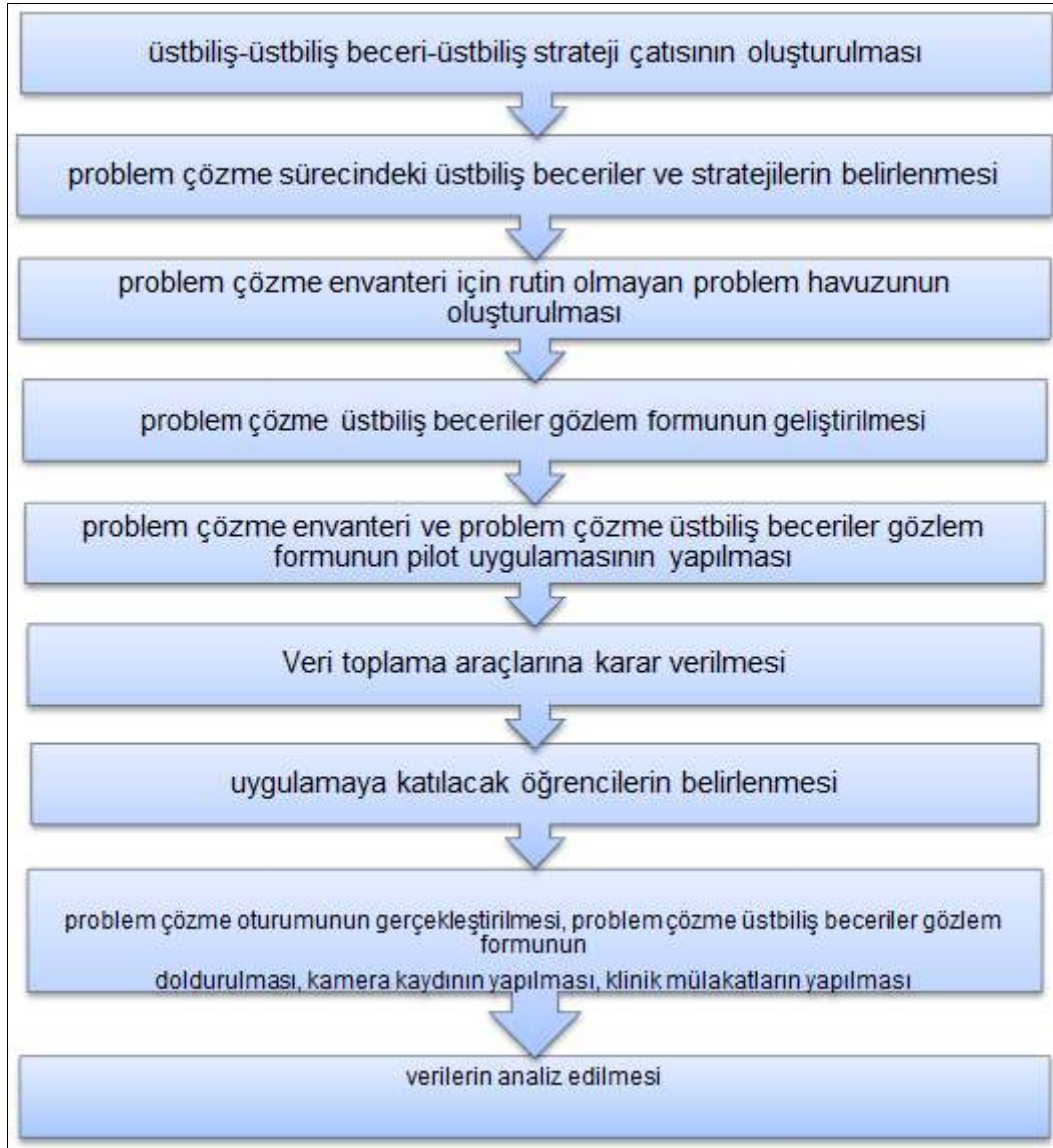
Araştırma verileri gözlem ve mülakat teknikleri ile toplanmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçleri gözlemlenmiş ve sürecin sonunda öğrencilerle mülakat gerçekleştirilmiştir. Araştırmada mülakat, problem çözme sürecinde kullanılan stratejinin bilişsel-üstbilişsel ayrımının yapılması amacıyla kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Trabzon ili Maçka ilçesinde 2011-2012 eğitim yılında 8. sınıfta okuyan 5 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcı öğrenciler matematik dersinde akademik başarıları yüksek öğrenciler arasından ilk beşe giren öğrenciler arasından seçilmiştir. Desoete ve Roeyers (2002), matematik başarıları ile üstbiliş beceriler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırma problemine yönelik detaylı veriler elde edebilmek amacıyla öğrencilerin matematik başarıları dikkate alınmıştır.

3.3. Araştırmanın Tasarımı ve Yürütülmesi

Araştırmanın tasarım, planlanma ve uygulama süreci Şekil 4'te verilen sıra ile yürütülmüştür.



Şekil 4. Araştırmanın Tasarımı ve Yürütülmesi

Araştırmanın çatısını oluşturmak amacıyla üstbiliş, üstbiliş beceri ve üstbiliş strateji çatısı oluşturulmuştur. Şekil 3'teki çatı oluşturulduktan sonra literatürden yararlanarak üstbiliş becerilere karar verilmiştir. Üstbiliş beceriler tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme (Lucangeli ve Cornoldi, 1997; Desoete vd., 2001) olarak belirlenmiştir. Desoete vd. (2002), tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerileri için öğrencilerin kullandıkları üstbiliş etkinlikleri, Goos vd. (2000) ve Beyer (1988) ise öğrencilerin problem çözme sürecinde göstermesi beklenen üstbilişsel etkinlikleri ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalardan Desoete vd. (2002) yaptıkları çalışma gözlem formunu oluşturacak stratejilerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Problem çözme adımları ile üstbiliş becerilerin eşleştirilmesi kullanılarak Goos vd. (2000) ve Beyer (1988) problem çözme sürecinde beklenen üstbiliş etkinlikler stratejilere dahil edilmiştir. Gözlem formunun geliştirilmesiyle

eş zamanlı olarak rutin olmayan problem havuzu oluşturulmuş ve bunlar arasından seçilen on bir problem pilot uygulama için seçilmiştir. Üstbiliş beceriler gözlem formu oluşturulduktan sonra seçilen rutin olmayan problemlerle problem çözme oturumu gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama sonunda üstbiliş beceriler gözlem formuna ve problem çözme envanterinde kullanılacak problemlere karar verilmiştir. Uygulamaya katılacak öğrenciler akademik başarılarına göre belirlendikten sonra problem çözme oturumları gerçekleştirilmiştir. Bu süreçten sonra elde edilen verilerin analizine geçilmiştir.

3.4. Pilot Çalışma

Çalışmada pilot uygulamalar üç amaca yönelik gerçekleştirilmiştir. Bu amaçlardan ilki problem çözme envanterine son şeklini vermektir. Problem çözme alanında yapılan çalışmalar incelenerek 8. sınıf seviyesine uygun rutin olmayan problem havuzu oluşturulmuştur. Seçilen problemlerin benzer nitelikte olmamasına dikkat edilmiştir. Bu havuzdan seçilen on bir problem araştırmada kullanılacak problem çözme envanterine karar vermek için 8. sınıfa devam eden on öğrenciye sunulmuştur. Öğrencilerin çözüm süreçleri izlenmiş ve bu süreçte araştırmacı tarafından oluşturulan problem çözme üstbiliş beceriler gözlem formu araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Pilot uygulama sonunda problem çözme envanterinde kullanılmak üzere beş problem seçilmiştir. Problemler öğrencilerin birden çok çözüm yolu geliştirebildikleri, çözüm sürecinde deneme yapabildikleri, farklı problem çözme stratejileri kullanarak çözülebilecek problemlerden seçilmiştir.

Pilot uygulamaların gerçekleştirilmesindeki diğer amaç üstbiliş beceriler gözlem formunu yapılandırmaktır. Üstbiliş beceriler için belirlenen stratejilerin öğrenciler tarafından kullanılıp kullanılmadığı, gözlemlenebilir olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan pilot uygulama sonunda gözlem formunu oluşturan stratejilerin önemli bir kısmının gözlenebilir olduğu bunun yanı sıra bazı stratejilerin kullanımına karar vermek için öğrencinin stratejiyi kullanıp kullanmadığını bildirmesinin önemli olduğu görülmüştür. Gözlem formunun süreçte kullanılan stratejileri belirlemede yetersiz kaldığı belirlenmiş ve bu eksikliğin giderilmesi için kullanılacak yöntemler araştırılmıştır. Bu noktada pilot uygulamanın hizmet ettiği diğer amaç veri toplama araçlarına karar vermektir. Araştırmada veri toplamak amacıyla gözlem yöntemi ve sesli düşünme yönteminin kullanılması düşünülmüştür. Bu nedenle pilot uygulamaya katılan öğrencilerin bir kısmından problem çözme sürecinde sesli düşünceleri istenmiştir. Süreçle aynı anlı bildirimlerin takip edilmesi amaçlanmıştır ancak bu uygulamanın öğrencinin bilişsel işleyişini böldüğü görülmüş ve bu teknikten vazgeçilmiştir. Sesli düşünme yönteminin yerine klinik mülakat yapılmasına karar verilmiştir. Ayrıca kullanılan stratejilerin daha net

olarak tespit edilmesi amacıyla problem çözme üstbiliş beceriler gözlem formu öğrencilerin kullanımına uyarlanmış ve öğrenci geri bildirim formu oluşturulmuştur. Bu form aracılığıyla gözlemcinin doğrudan gözlemleyemediği stratejilerin (çözdüğü probleme benzer problem çözüp çözmediğini düşünür, başarılı olup olmadığını değerlendirir, vb.) kullanılıp kullanılmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca üstbilişin ölçülmesiyle ilgili çalışmaların belirttiği gibi sürecin sonunda yapılan mülakat, uygulanan anket ve formlar öğrencinin geçmişe ait anımsamalarını yansıtmaktadır. Yapılan çalışmada problem çözme envanterindeki her bir problemin çözümünden sonra öğrencinin çözdüğü problem için geri bildirim formunu doldurması hem üstbilişin ölçülmesiyle ilgili belirtilen eksikliğin giderilmesini sağlamış hem de mülakata yön vermiştir. Problem çözme sürecinde kullanılan üstbiliş becerilere yönelik stratejilerin tespit edilmesini amaçlayan araştırma nitel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Nitel çalışmalarda sıklıkla kullanılan mülakat yönteminin bu çalışmada ne zaman kullanılacağı ve ne amaçla kullanılacağı yapılan pilot uygulama ile belirlenmiştir. Öğrencinin problem çözme sürecinin bölünmemesi amacıyla klinik mülakatların problem çözme oturumlarının hemen sonunda yapılmasına karar verilmiştir.

Pilot uygulama süreci kamera ile kaydedilmiştir. Süreç içerisinde tespit edilemeyen eksikliklerin daha sonra kamera kayıtları izlenerek giderilmiştir. Çekimin yapılacağı ortamın fiziksel özellikleri, gözlemcinin konumuyla ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca yapılan tüm uygulamalar araştırmacının deneyim kazanmasını sağlamış, veri toplama sürecini daha başarılı geçirmesini sağlamıştır.

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri 2012 yılının Mayıs ve Haziran aylarında sekizinci sınıfa devam eden beş öğrenciyle yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. Veriler problem çözme envanteri, gözlem formu, öğrenci geri bildirim formu, klinik mülakatlar ve kamera kayıtlarından elde edilmiştir. Problem çözme oturumları öğrencilerle bireysel olarak gerçekleştirilmiştir.

Verilerin toplanmasında problem çözme envanteri, problem çözme üstbiliş beceriler gözlem formu, öğrenci geri bildirim formu ve klinik mülakatlar kullanılmıştır.

3.5.1. Problem Çözme Envanteri

Problem çözme envanteri öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş beceri ve stratejileri belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Envanter için literatürden yararlanarak rutin olmayan problem havuzu oluşturulmuştur.

Havuzdan seçilen on bir problem on öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrasında veriler incelenerek ve uzman görüşü alınarak en çok veri elde edilen beş problem seçilmiştir. Envantere son hali verilmiştir(Bkz. Ek 5). Araştırmada kullanılan problemler ve problemlerin özellikleri aşağıdaki gibidir;

1. Problem (Asansör Problemi) : Birden çok doğru cevabı olan problem.
2. Problem (Emre'nin Böcek Koleksiyonu): Gerçek yaşam koşulları içeren ve birden çok çözüm yolu problem.
3. Problem (Saat Kadranı): Birden çok doğru cevabı olan problem.
4. Problem (Temizlik İşçisi): Gerçek yaşam koşulları içeren ve birden çok çözüm yolu içeren problem.
5. Problem (Tam Kare Sayılar): Birden çok çözüm yolu içeren problem.

3.5.1.1. Neden Rutin Olmayan Problem?

Öğrenciler problemin çözüm yolunu bilmedikleri durumlarda daha özgün ve çok sayıda strateji kullanmaları beklenmektedir (Yazgan, 2007). Aksine öğrencilerin problemin çözüm yoluna sahip oldukları durumda daha az adımla sonuca ulaştıkları görülmüştür (Karaçam, 2009). Bu nedenlerden dolayı araştırma verilerinin daha ayrıntılı elde edileceği düşüncesiyle rutin olmayan problemlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Rutin olmayan problemlerin seçiminde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır.

1. Birden çok doğru cevabının olması
2. Birden çok çözüm yolu içermesi
3. Gerçek yaşam durumlarını içermesi

3.5.1.2. Problem Çözme Başarısını Değerlendirme Formu

Öğrencilerin belirlenen beş problem için gerçekleştirdikleri çözümlerin değerlendirmesinin yapılması için Rott (2012) tarafından oluşturulan başarı kategorileri kullanılmıştır. Bu kategoriler; başarısız, kısmi başarı, avantajlı başarı ve tam başarı olarak Türkçeye çevrilmiştir. Araştırmacı öğrencilerin çözümlerinin hangi durumlar için başarısız, kısmi başarılı, avantajlı başarılı ve başarılı sayılacağını belirlemek için kriterler oluşturmuştur. Öğrencilerin problem çözme başarılarının net bir şekilde belirlenebilmesi amacıyla önce tüm problemleri kapsayacak genel kriterler oluşturulmuş daha sonra problemlere özel kriterler belirlenmiştir. Genel değerlendirme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir:

Başarısız: Görev üzerinde hiçbir anlamlı çalışma yok.

Kısmi başarılı: Görevin geneli üzerinde değil bir kısmında doğru çalışma.

Avantajlı başarılı: Çözümüne tam ulaşma yok ancak ulaşacak işlemleri belirleme ve bir kısmını gerçekleştirme

Başarılı: Görevin tamamını amaca uygun gerçekleştirme

Öğrencilerin çözümleri genel değerlendirmeye alındıktan sonra ait olduğu problemin özel kriterlerine göre tekrar değerlendirilmiştir. Örneğin ikinci problem (Emre'nin Böcek Koleksiyonu) için kriterler aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Başarısız: Gerekli işlemleri belirleyememe ve anlamlı hiçbir işlem yapmama

Kısmi başarılı: Solucanların ayakları olmamasını fark etme, solucan, böcek ve kertenkele sayısı arasındaki ilişkiyi değerlendirme, solucanların sayısının ne olabileceğini değerlendirme

Avantajlı başarılı: Uygun denklem yazma, böceklerin ve kertenkelelerin ayak sayılarını belirleme

Başarılı: Böceklerin, kertenkelelerin ve solucanların sayıları arasındaki ilişkiyi keşfetme, ayak sayılarını doğru belirleme, ayak sayılarına göre böcek, kertenkele ve solucanların sayısını belirleme

Diğer dört problem içinde benzer şekilde her bir başarı düzeyi için kriterler belirlenmiştir (bkz., Ek-3).

Öğrencilerin problem çözme sürecinde gösterdikleri üstbilgi beceriler ve problem çözme başarıları belirlendikten sonra üçüncü aşama analiz sürecine geçilmiştir. Bu aşamada öğrencinin belirlenen problem için kullanmış olduğu üstbilgi stratejiler ve problem çözme başarıları karşılaştırılmıştır. Kullanılan üstbilgi stratejilerin problem çözme başarıları ile ilişkili olup olmadığı değerlendirilmiştir. Öğrencilerin elde ettiği başarı Tahmin, Planlama, İzleme ve Değerlendirme becerileri için değerlendirilmiştir.

3.5.2. Gözlem Tekniği

Gözlem tekniği, 'doğal ortamlarda yapılan, insan davranışlarının incelenmesini temel amaç edinen bir veri toplama aracıdır' (Ekiz,2009,s.56). Araştırmada öğrencilerin üstbilgi stratejileri kullanımının tespit edilmesi amacıyla gözlem tekniği kullanılmıştır. Araştırmacı süreçte üstbilgi stratejiler gözlem formu kullanmıştır. Gözlemin bir araçla gerçekleşmesinden dolayı yapılan gözlem yapılandırılmış gözlem tekniği olarak tanımlanabilir.

3.5.2.1. Problem Çözme Üstbilgi Beceriler Gözlem Formu

Öğrencilerin problem çözme sürecinde göstermiş olduğu üstbilgi beceri ve stratejileri gözlemlemek amacıyla kullanılan gözlem formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Formda kullanılan üstbiliş beceriler ve strateji ayrımı Gama'ya (2004), üstbiliş becerilerin sınıflaması Lucangeli ve Cornoldi, (1997) ve Deseote, Roeyers, Buysee (2001) 'ye göre belirlenmiştir.

Problem çözme sürecinde gözlenmesi gereken üstbiliş stratejiler belirlenirken Desoete vd.'nin 2002 yılında yaptıkları çalışma temel alınmıştır. Yapılan çalışmada araştırmacılar öğrencilerin problem çözme sürecinde tahmin becerisine yönelik on bir, planlamaya yönelik altı, izlemeye yönelik on yedi ve değerlendirmeye yönelik altı olmak üzere toplam kırk üstbiliş strateji kullandıkları belirlemiştir. Belirlenen stratejiler formda ilgili beceriye yerleştirilmiştir. Goos, vd. (2000), Garofalo ve Lester (1985) ve Beyer (1988) problem çözme sürecinde kullanılması gereken üstbiliş etkinlikleri ortaya koymuşlardır. İlgili çalışmalardan yararlanarak strateji havuzu oluşturulmuştur. Bu stratejilerin bir kısmı problem çözme adımları ve üstbiliş beceriler arasındaki ilişkilendirmeden yararlanılarak becerilere yerleştirilmiştir. Stratejilerin becerilere atanması konusunda uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca formun maddelerinin anlaşılabilirliği, gözlemlenebilir olup olmadığıyla ilgili de uzman görüşüne başvurulmuştur. Hazırlanan gözlem formu problem çözme envanterinin geliştirilme aşamasına katılan öğrencilere uygulanmış ve formun maddeleri gözlemlenebilirlik açısından değerlendirilmiştir. Tespit edilen eksiklikler giderildikten sonra forma son şekli verilmiştir.

Oluşturulan form sırasıyla tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerileri için dört boyutlu olarak geliştirilmiştir. Formda kullanılacak toplam otuz dokuz strateji belirlenmiştir. Bu stratejilerin dokuz tanesi tahmin, yedi tanesi planlama, on sekiz tanesi izleme ve altı tanesi ise değerlendirme becerisine atanmıştır. Tahmin becerisine ait stratejiler problemin anlaşılması, verilenleri belirleme, istenenleri belirleme, çözüp çözemeyeceğine karar vermeye yönelik işlemleri, planlamaya yönelik stratejiler çözüm için yapılacak işlemlerin seçilmesini, hedef ve altı hedeflerin belirlenmesini, izleme stratejileri geliştirilen planın uygulama sürecini denetlemeyi ve planın uygulamasına yönelik etkinlikleri, değerlendirme stratejileri ise planın ve sonucun değerlendirilmesine yönelik etkinlikleri içermektedir.

3.5.2.2. Problem Çözme Üstbiliş Beceriler Öğrenci Geri Bildirim Formu

Problem çözme üstbiliş beceriler öğrenci geri bildirim formu gözlemci için hazırlanan formdan öğrenciler için uyarlanan formdur. Gözlem formu maddeleri değiştirilmemiş yalnız 'önemli kelimelerin altını çiz.' ifadesi 'önemli kelimelerin altını çizdim' şeklinde öğrencinin kullanımını bildirecek şekilde değiştirilmiştir. Problem çözme üstbiliş beceriler formu ile öğrenci geri bildirim formunun ayrıldığı iki nokta bulunmaktadır. Yansıtma yapma stratejisi sadece gözlemci formunda, çözdüğü probleme benzer problem çözüp

çözmediğini düşünme stratejisi sadece öğrenci geri bildirim formunda bulunmaktadır. Yapılan pilot uygulamada öğrencilerin yansıtma yapma stratejisini kullandığı halde bildiremediği, önceden benzer problem çözüp çözmediğini düşünme stratejisini ise gözlemcinin öğrencinin bildirimi olmaksızın tespit edemediği görülmüştür.

3.5.3. Klinik Mülakatlar

Klinik mülakat, çalışılan konu üzerinde bireyin bilgisini derinlemesine inceleme ve özel bilgiyi ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı ve görüşme yapılan birey arasında gerçekleştirilen görüşme olarak tanımlanabilir (Zazkis ve Hazzan, 1999). Klinik mülakat problem çözme alanında yapılan çalışmalarda problem çözme sürecindeki bilişsel işleyişi ortaya koymak, davranışların altında yatan nedenleri belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılmıştır (Ekiz,2008). Mülakat nitel araştırmaların en sık kullanılan veri toplama aracıdır(Yıldırım ve Şimşek, 2008). Üstbiliş için mevcut ölçme araçları bireyin zihninden neler geçtiğini belirlemede yetersiz kalmaktadır. Wilson (2001) üstbilişin ölçülmesinin zorluğunun nedenlerini açıkladığı çalışmada üstbilişin ölçülmesi için klinik mülakatı da içeren çoklu yöntem önermiştir. Zazkis ve Hazzan (1999), klinik mülakat yardımıyla bireylerin eylemleri ile kelimeleri birleştirme olanağı sunduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin açıklamaları gerçekleştirdikleri eylemleri, eylemlerin altında yatan amacı açıklamaya yardım edecektir.

Klinik mülakat öğrencilerin problem çözme sürecini ve bu süreçte yürüttükleri mantıksal yapıları ayrıntılı olarak ele alma imkânı vermesinden dolayı (Karataş ve Güven, 2003) öğrencilerin düşünme süreçlerine odaklanan araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Bozan, 2008; Çalışkan, 2010; Çelik, 2007; Demircioğlu, 2008; Demirel ve Yurdakul, 2011;Depaepe,vd. 2009; Goos, vd.,2000; Karaçam, 2009; Magiera, 2008; Meijer, vd.,2006).

Yapılan araştırmada öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş beceriler incelenmiştir. Bu bağlamda klinik mülakatlar problem çözme sürecinde tespit edilen stratejilerin kullanım amacını belirlemek, üstbiliş beceriler gözlem formunu desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Klinik mülakatın yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı araştırmacıya problem çözme sürecini, süreçte kullanılan stratejileri derinlemesine inceleme imkanı vereceği beklenmektedir. Mülakatların gerçekleştirilmesi sırasında önemli noktaları kaçırmamak amacıyla ön sorular belirlenmiştir. Mülakat cevaplarına göre öğrencilere ek sorular yöneltilmiş ve eksik kalan noktalar incelenmiştir.

3.6. Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci deneysel veri süreci olmak üzere 1 başlık altında açıklanmıştır.

3.6.1. Deneysel İşlem

Araştırmanın verilerinin elde edilme süreci Tablo 1.'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Deneysel işlem sürecini gösteren tablo

Gözlemci tarafından gözlem formunun her bir soru için doldurulması	1. Problemin öğrenci tarafından çözülmesi
	Öğrenci geri bildirim formunun 1. Soru için doldurulması
	2.Problemin öğrenci tarafından çözülmesi
	Öğrenci geri bildirim formunun 2. problem için doldurulması
	3.Problemin öğrenci tarafından çözülmesi
	Öğrenci geri bildirim formunun 3. Problem için doldurulması
	4.Problemin öğrenci tarafından çözülmesi
	Öğrenci geri bildirim formunun 4. problem için doldurulması
	5.Problemin öğrenci tarafından çözülmesi
	Öğrenci geri bildirim formunun 5. problem için doldurulması
Problem çözme oturumu sonunda öğrenciyle klinik mülakat yapılması	

Araştırma süreci problem çözme oturumu, gözlem formlarının doldurulması ve klinik mülakatı içeren tek oturum olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencinin uygun olduğu bir zaman dilimi seçilmiştir. Öğrenciye sürecin tamamının kamera ile kaydedileceği, bu görüntülerin sadece araştırmacı tarafından izleneceği söylenmiştir. Problem çözme envanterinin bir notla değerlendirilmeyeceği sadece süreçte gerçekleştirdiği etkinliklerin dikkate alınacağı söylenmiştir.

Veri toplama süreci problem çözme oturumu ile başlamıştır. Öğrenciye istediği problemten başlayabileceği hatırlatılmıştır. Problem çözüm sürecinde öğrenciye hiç müdahalede bulunulmamış sadece gözlem formundaki maddelerin kullanımı tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrenciye bir problemin çözümünü tamamladıktan sonra geri bildirim formunu o problem için doldurması için zaman verilmiştir. Öğrenciye anlamadığı bir madde olup olmadığı sorulmuş ve anlamadığı noktalar açıklanmıştır. Bu süreç tamamlandıktan sonra öğrencilerin durumuna göre kısa aralar verilmiş ve öğrencinin dinlenmesi sağlanmıştır. Öğrenciler uygun olduklarını bildirdikten sonra diğer problemin çözümüne geçmesi istenmiş ve gözlemlenmiştir. Her bir problemin çözümü

tamamlandıktan sonra araştırmacı tarafından öğrenci geri bildirim formu incelenmiş ve gözlem formu ile karşılaştırma yapılmıştır. Öğrencinin bu aşamada dinlemesi sağlanmıştır. Problem çözme envanteri, geri bildirim formu ve gözlem formu göz önünde bulundurularak klinik mülakata başlanmıştır. Mülakat için araştırmacı tarafından temel bazı sorular oluşturulmuş ve öğrenciye yöneltilmiştir (Bkz. Ek-4). Öğrencinin cevaplarına ve formlara göre öğrenciye ek sorular yöneltilmiş ve mülakat gerçekleştirilmiştir. Mülakata verilen cevapların analizi için araştırmacı tarafından oluşturulan form kullanılmıştır (Bkz. Ek-6). Form öğrenci geri bildirim formu, gözlem formu ve klinik mülakata verilen cevaplardan oluşmaktadır ve araştırmacının verileri karşılaştırması amacıyla kullanılmıştır. Mülakata verilen cevaplar uygun stratejiye atanmıştır.

Mülakat cevaplarının stratejilere atanmasından sonra stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımı yapılmıştır. Bu ayrımın yapılması için stratejinin kullanım amacına bakılmıştır. Stratejilerin kullanım amaçları mülakatta verilen cevaplara göre belirlenmiştir.

3.7. Verilerin Analizi

Problem çözme envanteri, gözlem formu, öğrenci geri bildirim formu ve klinik mülakat ile elde edilen verilerin

1. Üstbiliş stratejileri belirleme
2. Problem çözme başarısını belirleme
3. Üstbiliş stratejiler ile problem çözme başarılarını karşılaştırmaya yönelik olmak üzere üç amaca yönelik gerçekleştirilmiştir.

Üstbiliş stratejileri belirlemeye yönelik analiz tahmin, planlama izleme ve değerlendirme becerileri için ayrı ayrı yapılmıştır. Bu analiz öğrencilerin her bir beceriye yönelik kullandıkları üstbiliş stratejileri daha detaylı karşılaştırma imkanı vermektedir. Bir stratejinin problem çözme sürecinde öğrenci tarafından kullanılıp kullanılmadığının tespit edilmesi için gözlem formu ve öğrenci geri bildirim formu her bir soru için karşılaştırılmıştır. Öğrenci ve gözlemcinin örtüştüğü stratejiler tespit edildiği şekilde kabul edilmiştir. Örneğin Tablo 2 öğrenci ve gözlemci formlarının uyuştugu stratejiler için örnek oluşturmaktadır.

Tablo 2. Üstbiliş beceriler gözlem formu ve öğrenci geri bildirim formunun karşılaştırmasına ilişkin tablo

Strateji	GÖZLEMCİ					ÖĞRENCİ					Stratejinin Varlığı
	1.problem	2. problem	3. problem	4. problem	5. problem	1.problem	2.problem	3.problem	4.problem	5.problem	
Anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurur.		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	Strateji ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerde kullanılmıştır.

Öğrenci ve gözlemcinin formlarının bazı stratejilerin kullanımında bazı problemler için örtüştüğü bazı problemlerde ayrıldığı görülmüştür. Gözlemci ve öğrencinin uyduğu problemlerde strateji kullanılmış kabul edilmiştir. Diğer problemlerde kamera kayıtları tekrar izlenmiş ve ayrıca mülakata verilen cevaplar dikkate alınmıştır. Örneğin öğrenci ve gözlemci formlarının ayrılması sonucu Tablo 3 oluşmuştur.

Tablo 3. Üstbiliş beceriler gözlem formu ve öğrenci geri bildirim formunun karşılaştırmasına ilişkin tablo

Strateji	GÖZLEMCİ					ÖĞRENCİ					Stratejinin Varlığı
	1.problem	2. problem	3. problem	4. problem	5. problem	1.problem	2.problem	3.problem	4.problem	5.problem	
Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verir.	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	Strateji tüm problemlerde kullanılmıştır.

Yukarıdaki tabloda öğrenci ve gözlemcinin problemi çözüp çözemeyeceğine karar verme stratejisi için birinci ve beşinci problemler için örtüştüğü ancak ikinci, üçüncü ve dördüncü problemlerde ayrıldığı görülmektedir. Bu problemlerde stratejilerin kullanımının tespit edilmesi için problem çözme sürecine ait kamera kayıtları tekrar izlenmiştir. Ayrıca öğrencinin klinik mülakatta verdiği cevaplar değerlendirilmiştir. Öğrencinin kamera kayıtlarında problemleri okuduktan hemen sonra doğru bir çözüm yolu geliştirmesi ve mülakatta verdiği “soruyu nasıl düşüneceğimi ben çoğunlukla soruyu okurken aynı

zamanda kafamdan çözerim. O yüzden şey çoğunlukla hızlı yapabilirim. Soruyu okurken beynimde bunu nasıl çözerim, nasıl yaparsam bu soru çözülür diye düşünüyorum.” şeklindeki cevabı stratejinin ikinci, üçüncü ve dördüncü problemlerde kullanımıyla ilgili karar vermeyi sağlamıştır.

Stratejinin problemlerde kullanımına karar verilmesinden sonra stratejinin bilişsel ve üstbilişsel ayrımı sürecine geçilmiştir. Bunun için mülakatta verilen cevaplar analiz edilmiştir. Mülakata verilen cevapların analizi için araştırmacı tarafından oluşturulan bir form kullanılmıştır. Form öğrenci geri bildirim formu, gözlem formu ve klinik mülakata verilen cevaplardan oluşmaktadır ve araştırmacının verileri karşılaştırması amacıyla kullanılmıştır. Mülakata verilen cevaplar uygun stratejiye atanmıştır. Örneğin; “*mesela bu tip sorular falan bana tanıdık geldiyse ne bileyim belki kafamda bir fikir uyanıyor veya tanıdık geldiyse de çözüm arıyorum.*” cümlesi benzer problemler çözüp çözmediğini düşünme stratejisine atanmıştır. Mülakatta verilen bazı cevaplar ise birden çok stratejiyle ilişkili bulunmuş ve birden çok stratejiye atanmıştır. Örneğin; “*hatayı en kısa zamanda nasıl düzeltereğime bakarım. Ondan öncekilere bakarım hani ilk hatam o muydu yoksa en başta hatamı yaptım. En başta veya bir sonraki adımlarda hata yaptıysam silerim veya karalarım bir şey yaparım. Soruyu en baştan okuyup sakın bir kafayla en baştan çözmeye çalışırım.*” cevabı hesaplamaları denetleme, yanlışlıkları düzeltme stratejilerine atanmıştır. Mülakatların analizindeki ikinci aşamada mülakata verilen cevaplara göre stratejinin bilişsel-üstbilişsel ayrımı aşamasına geçilmiştir. Bunun için stratejilere atanan cevaplar incelenmiştir. Stratejiler bilişsel işleyişi devam ettirmek amacıyla kullanılmışsa bilişsel, bilişsel işleyiş üzerinde izleme, denetleme yapmak amacıyla kullanılmışsa üstbiliş strateji olarak atanmıştır. Örneğin; tahmin becerisine ait problemi tekrar okuma stratejisi eksik noktaları tespit etmek, doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmek amacıyla kullanıldığında biliş üzerinde kontrol mekanizması kullanıldığı için üstbilişsel bir strateji olarak belirlenmiştir. Problem anlaşılmadığında tekrar okuma stratejisi kullanıldığında ise bilişsel sürecin devam ettirilmesi amaçlandığı için strateji bilişsel olarak belirlenmiştir.

Araştırma verilerinin analizinde ikinci aşamada öğrencilerin problem çözme başarıları problem çözme başarıları değerlendirme formuna göre yapılmıştır. Formun geliştirilmesi ve analizlerde kullanılması veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıkları altında detaylı şekilde açıklanmıştır. Öğrencilerin problemlerden elde ettikleri başarı problemlerin çözümünde tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerisi için kullandıkları üstbiliş stratejiler ile karşılaştırılmıştır. Böylece üstbiliş stratejiler ile problem çözme başarıları arasındaki ilişki irdelenebilecektir.

4. BULGULAR

Bu kısımda 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş stratejileri ve bu stratejilerle problem çözme başarısı arasındaki ilişkiyi irdeleme amacıyla elde edilen verileri katılımcı her bir öğrenci için aşağıdaki başlıkları içerecek şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca bulgular sunulurken öğrenciler için kullanılan isimler takmadır.

Üstbiliş Becerilere Ait Üstbiliş Stratejilerle İlgili Bulgular: Bu başlık altında her öğrencinin Tahmin, Planlama, İzleme ve Değerlendirme becerisi altında hangi stratejileri kullandığı ve bu stratejilerin hangileri bilişsel hangileri üstbilişsel gerekçeleriyle birlikte verilmiştir. Gerekçelerin sunumu sırasında araştırmacı ve öğrenciler arasında geçen diyaloglara yer verilmiştir. Bu sunum okuyucuya kendi yorumunu yapma fırsatı vermek amacıyla kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Problem Çözme Başarılarıyla İlgili Bulgular: Bu başlık altında öğrencilerin problemlerdeki başarıları problem çözme başarı değerlendirme envanterine göre belirlenmiş, gerekçeleri ile birlikte sunulmuştur.

Öğrencilerin Kullandıkları Üstbiliş stratejilerle Problem Çözme Başarılarıyla İlgili Bulgular: Bu başlık altında öğrencilerin her bir problemde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problem çözme başarısı karşılaştırılmasına ait veriler sunulmuştur.

4.1. Üstbiliş Becerilere Ait Üstbiliş Stratejilerin Belirlenmesi

Üstbiliş becerilerine ait üstbiliş stratejilerinin belirlenmesi 4 başlık altında açıklanmıştır.

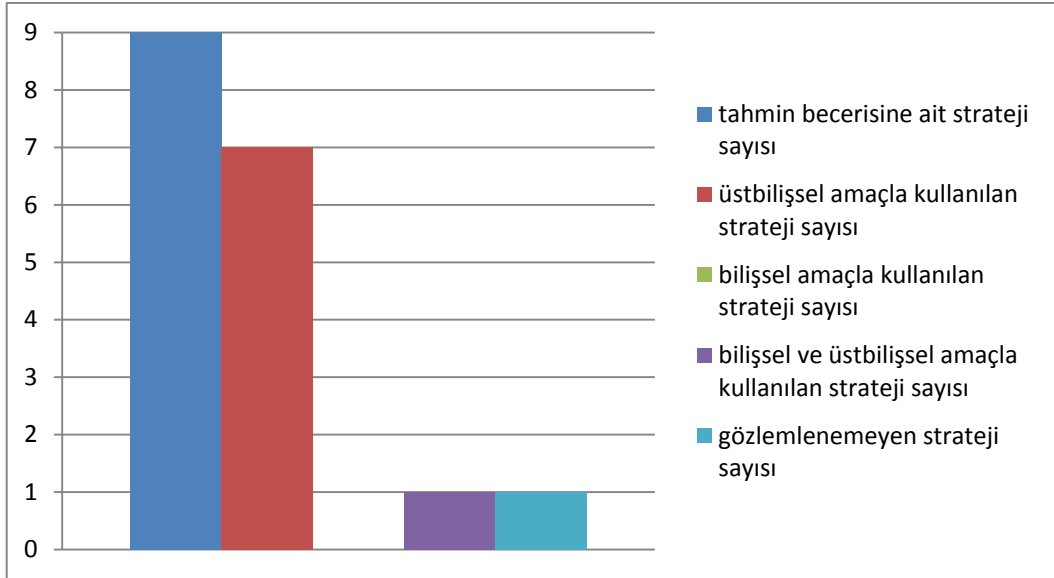
4.1.1.Tahmin Becerisi

Tahmin becerisine yönelik yapılan gözlem sürecinde problemi okuma, önemli kelimelerin altını çizme, not alma, yuvarlak içine alma, önemli bilgiyi seçme, daha iyi anlamak için problemi tekrar okuma, anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurma, şekil çizme, ne bilindiğini yazma, ne sorulduğunu yazma stratejilerinin gözlemci tarafından doğrudan gözlemlenebildiği görülmüştür. Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme ve problemi çözüp çözmeyeceğine karar verme stratejilerinde öğrencinin stratejiyi kullanımına ilişkin bildirimi stratejinin tespit edilmesinde önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

4.1.1.1. Öğrencilerin Tahmin Becerisine Ait Üstbilişsel Stratejilerinin Dağılımı

Öğrencilerin tahmin becerisine ait üstbilişsel stratejileri 5 başlık altında açıklanmıştır.

4.1.1.1.1. Burak'ın Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular



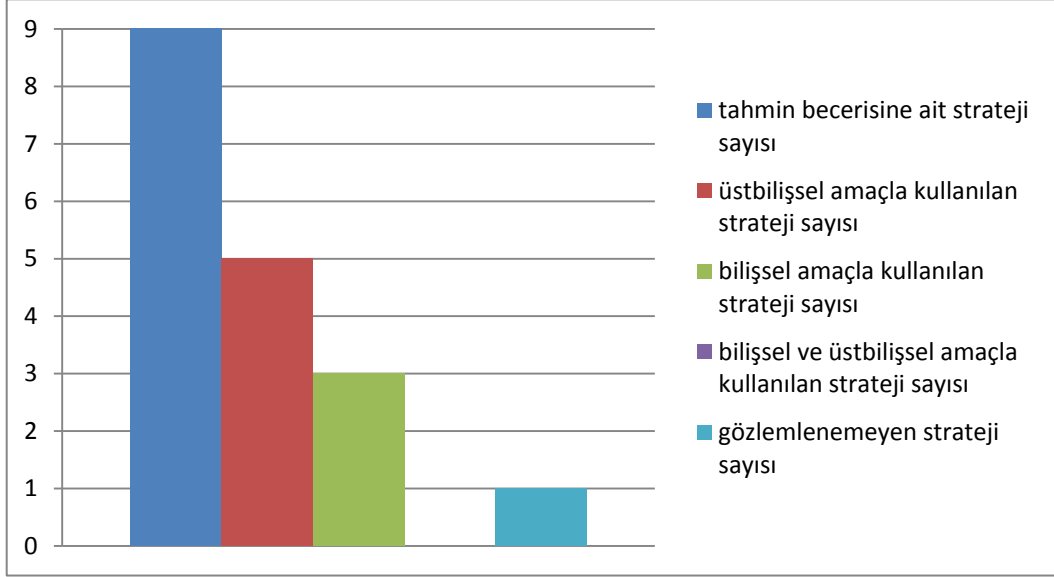
Şekil 5. Burak'ın tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Yapılan gözlemde problemi okuma, önemli kelimelerin altını çizme, önemli kelimelerin altını çizme, not alma, yuvarlak içine alma, önemli bilgiyi seçme stratejisi tüm problemler için gözlemci tarafından tespit edilmiş, Burak tarafından kullanıldığı bildirilmiştir. Daha iyi anlamak için problemi tekrar okuma stratejisi birinci, dördüncü ve beşinci problemlerin çözüm sürecinde gözlemlenmesine karşın öğrenci sadece dördüncü ve beşinci problem için bu stratejiyi kullandığını belirtmiştir. Burak'la yapılan mülakat öğrencinin bu stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçla kullanıldığını göstermektedir. Birinci soruda stratejiyi kullandığının farkında olmaması davranışa üstbilişsel bir değer yüklenmesine engel olmaktadır. Buna karşılık mülakatın ilerleyen bölümlerinde ' *hani yanlış anladım mı? Acaba bir şey atladım mı diye okurum genelde*' ifadesini kullanması bilişsel süreçleri üzerinde kontrole sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurma stratejisi gözlemci tarafından birinci, dördüncü ve beşinci problemler için tespit edilmiş ancak öğrenci bu strateji için kullandığına dair bildirimde bulunmamıştır. Burak'a soruyu okurken ara ara duraksadığı söylendiğinde ' soruyu okurken beynimde bunu nasıl çözerim, nasıl yaparsam

bu soru çözülür diye düşünüyorum' şeklinde cevap vermiştir. Bu durum öğrencinin problemi okuma sürecindeki bilişsel işleyişine ait üstbilişsel farkındalığa sahip olduğunu göstermektedir.

Şekil çizme stratejisi üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerin çözümünde gözlemlenmiş ve öğrenci bu stratejiyi kullandığını belirtmiştir. Burak problemlerin çözümünde şekil çizme sebebini '*çünkü bu soruda şekil çizersen bana daha doğru bilgiler vereceğini eğer yazıyla yaparsam bir yerlerde hata yapacağımı düşündüm. 4. soruda eğer yazıyla yazsaydım hata yapabilirdim fakat böyle şekilde hem de tekrar deneyince doğru olduğundan kesinlikle emin oldum.*' şeklinde açıklamıştır. Bu açıklama hata yapıp yapmadığını izlediğini ve çözümden emin olmak için kontrol mekanizmasını kullandığını göstermektedir. Bu yüzden şekil çizme üstbilişsel bir strateji olarak kabul edilmiştir. Ne bilindiğini yazma stratejisi sadece ikinci soruda gözlemlenmiştir ve Burak bu stratejiyi kontrol sürecinde kolaylık sağlaması amacıyla yapmıştır. Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme stratejisi gözlemci tarafından ikinci, üçüncü ve beşinci problemlerde gözlemlendiği halde öğrenci gözlemciden farklı olarak birinci problemde kullandığını, üçüncü problem için stratejiyi kullanmadığını bildirmiştir. Bu durum Burak'ın birinci problemde işlem yaparken zihinden tahminde bulunduğu şeklinde yorumlanmıştır. Üçüncü problem için öğrencinin cevabı muhtemel cevaplar üzerinden bulmasından dolayı stratejiyi kullandığı kabul edilmiştir. Strateji Burak'ın mülakata verdiği cevaba göre üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Tahmin becerisinin son stratejisi problemi çözüp çözmeyeceğine karar verme tüm problemlerde tespit edilmiştir. Burak ise sadece birinci ve beşinci problemler için dönüt vermiştir. Ancak mülakatta "soruda bunu böyle çözerim diye düşünüyorum. Aklımdan geçiriyorum nasıl yaparım diye. Benzer çözümleri düşünürüm. Okurken aynı zamanda hemen bitiririm." açıklamasını yapması soruları çözüp çözemediğine karar verdiği şeklinde yorumlanmıştır. Burak'ın açıklaması "Soruyu okurken beynimde bunu nasıl çözerim, nasıl yaparsam bu soru çözülür diye düşünüyorum." Bilişi üzerinde kontrole işaret ettiğinden üstbilişsel olarak atanmıştır.

4.1.1.1.2.Sedef'in Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular

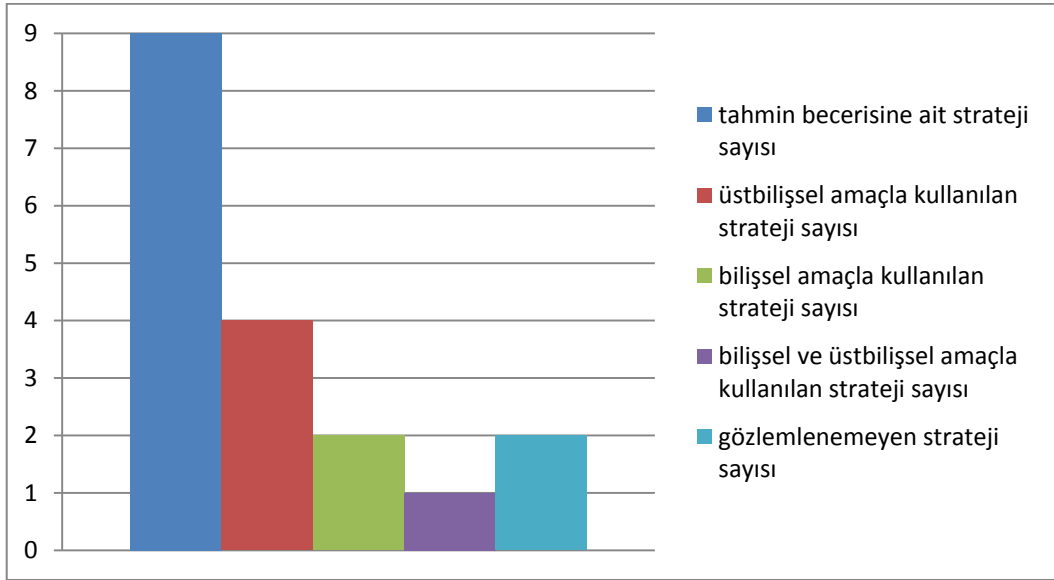


Şekil 6. Sedef'in tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Yapılan problem çözme oturumunda gözlemci Sedef'in problemi okuma, önemli kelimelerin altını çizme, not alma ve yuvarlak içine alma stratejilerini tüm problemler için kullandığını tespit etmiş, Sedef de bu stratejileri kullandığını bildirmiştir. Bilişsel bir strateji olan problemi okuma stratejisi bilişsel süreci başlatmak amacıyla kullanılmıştır. Önemli kelimelerin altını çizme, not alma, yuvarlak içine alma stratejisini kullanma amacını *"Soruya dönüp baktığımda bir daha en baştan okumamak için önemli yerleri yuvarlak içine alıyorum. Onlar dikkatimi çekiyor. Soruları veya verilenleri unutmuyorum böylelikle."* şeklinde bildirmiştir. Bu amaç üstbilişsel hizmet etmektedir. Önemli bilgiyi seçme stratejisi tüm problemler için gözlemci tarafından belirlenmiş ancak Sedef sadece ilk üç soru için kullandığını bildirmiştir. Gözlemciyle Sedef'in ayrıldığı sorulardan ilkinde Sedef önemli bilgileri kullanarak denklem oluşturmuş ancak çözüme ulaşamamıştır. İkinci problemin çözümünü eksiksiz olarak tamamlamıştır. Mülakatta bu stratejiyi kullanma amacını önemli bilginin doğru belirlendiğini kontrol etmesi olarak bildirmiştir. Gözlemci daha iyi anlamak için problemi tekrar okuma stratejisini dört problem için tespit etmiş, öğrenci iki problemin çözümünde kullandığını bildirmiştir. Yapılan gözlemde Sedef'in sessiz kaldığı sürelerde sık sık probleme döndüğü belirlenmiştir. Mülakatta bu durum için yaptığı açıklamada anlamadığı zaman problemi tekrar okuduğunu söylemiştir. Strateji bilişsel olarak atanmıştır. Anlamak için okumayı durdurma stratejisinin kullanımında gözlemci ve Sedef'in gözlem formları örtüşmektedir. Sedef'e problemi okurken duraksadığı

hatırlatılmış ve Sedef'ten anlamak için düşündüğü cevabı alınmıştır. Şekil çizme stratejisi dördüncü ve beşinci problemlerde kullanılmıştır. Sedef neden şekil çizdiği sorusuna şekil çizmenin problemi daha anlaşılır hale getirdiği ve problemi çözerken hata yapmasını engellediği şeklinde açıklamıştır. Bu açıklama Sedef'in hata yapmaya karşı kontrol mekanizmasını kullandığını göstermektedir. Strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Ne bilindiğini/sorulduğunu yazma stratejilerini öğrenci bazı problemler için kullandığını bildirmiş ancak gözlenmemiştir. Mülakatta stratejileri kullanmadığını söylemiştir. Gözlem formunda bildirmesinin nedenini önemli kelimelerin altını çizmeyi verilenleri yazma, soru cümlesinin altını karalamayı ise istenenleri yazma olarak açıklamıştır. Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme stratejisi üçüncü ve beşinci problemlerde gözlenmiş ve Sedef aynı şekilde bildirimde bulunmuştur. Problemi çözerken hangi tahminleri yapması gerektiğini bildiğini söylemesi bilişsel kontrol etmesi olarak yorumlanmıştır. Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verme stratejisini tahmin becerisi altında birinci, üçüncü ve beşinci problemler için kullanılmıştır. İkinci ve dördüncü problemlerde çözüm için uğraştıktan sonra problemi çözemeyeceğine karar vermiştir.

4.1.1.1.3. Engin'in Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular



Şekil 7. Engin'in tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Engin'le yapılan problem çözme oturumunda problemi okuma stratejisi tüm problemler için gözlemlenmiş ve Engin bunu tüm problemlerde kullandığını bildirmiştir. Önemli kelimelerin altını çizme, not alma ve yuvarlak içine alma stratejisi sadece

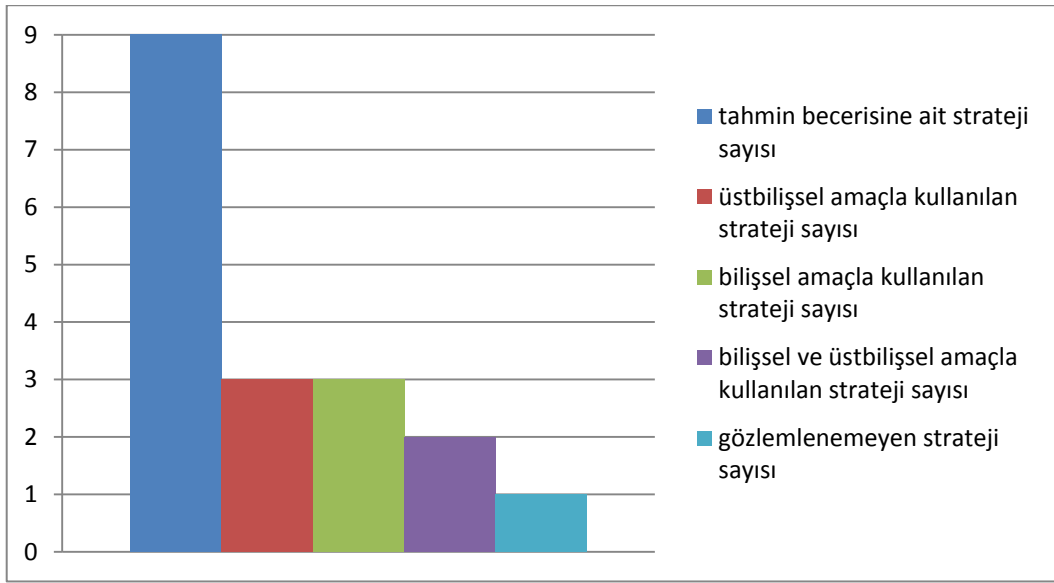
dördüncü ve beşinci problemlerde gözlemlenmiş Engin aynı şekilde bildirimde bulunmuştur. Problemi okuma stratejisini kullanma nedenini '*Soruyu çözebilmek için okumam gerekiyor.*' olarak açıklamıştır. Problemi okuma stratejisi diğer öğrencilerde olduğu gibi bilişsel bir strateji olarak belirlenmiştir. Önemli kelimelerin altını çizme, not alma ve yuvarlak içine alma stratejisini kullanma nedenini '*kelimelerin altını çizince aklımda daha iyi kalıyor. Problemi daha iyi hatırlayabiliyorum*' şeklinde açıklamıştır. Bu açıklama Engin'in kendi bilişsel süreçleri hakkında bilgi sahibi olduğunu ve bu bilgiyi kullandığını göstermektedir. Bu nedenle strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Önemli bilgiyi seçme stratejisi birinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemler için gözlemci tarafından tespit edilmiş ancak Engin bu stratejiyi hiçbir problemde kullanmadığını belirtmiştir. Problem çözme envanteri incelendiğinde öğrencinin ikinci problem hariç diğer problem durumlarında çözüm için gerekli bilgileri tespit ettiği ve problemlerin çözümünde uygun biçimde kullandığı görülmüştür. Yapılan mülakatta önemli bilgiyi aklından yaptığı işlemlerde kullanarak belirlediğini bildirmiştir. Engin'in bu cevabı bilişsel kontrol olarak yorumlanmış ayrıca stratejiyi kullandığının farkında olmadığı belirlenmiştir. Bu durum üstbilişin yapısı ile çelişmektedir.

Daha iyi anlamak için problemi tekrar okuma stratejisi bilişsel ve üstbilişsel bir strateji olarak belirlenmiştir. Engin bu stratejiyi problemi anlamadığı (bilişsel) veya yanlış anlama, eksik anlama olup olmadığını kontrol(üstbilişsel) ettiği durumlarda kullandığını belirtmiştir. Daha iyi anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurma stratejisi gözlemci tarafında birinci, ikinci ve dördüncü problemlerin çözümünde belirlenmiş ancak Engin stratejiyi ikinci, dördüncü ve beşinci problemlerde kullandığını bildirmiştir. Engin'in birinci problem için kullandığı, beşinci problemi okurken kalemle takip ettiği son cümleyi okuduktan sonra işleme geçtiği görülmüştür. Yapılan mülakatta yapması gereken işlemleri düşündüğünü bildirmiştir. Strateji bilişsel olarak belirlenmiştir. Engin sadece üçüncü ve dördüncü problem için şekil çizme stratejisini kullanmıştır. Şekil çizdiğinde problemi daha net görebildiğini ve işlemleri daha kolay yaptığını bildirmiştir. Açıklama Engin'in bilişsel işleyişi hakkında üstbilişsel bilgiye sahip olduğuna işaret etmektedir. Ne bilindiğini yazma stratejisi sadece ikinci problem için gözlemlenmiş ve Engin aynı şekilde bildirimde bulunmuştur. Engin'e neden bilinenleri yazdığı sorulduğunda '*Bana daha kolay geldi. Bu denklem sorusu olduğu için soruyu daha iyi görebilmek amacıyla böyle yaptım*' şeklinde açıklamıştır. Açıklama bilişsel işleyiş üzerinde kontrole işaret ettiğinden strateji üstbilişsel hizmet etmektedir.

Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme stratejisi gözlemci tarafından üçüncü ve beşinci problem için belirlenirken Engin birinci problemde kullandığını bildirmiştir. Engin üçüncü ve beşinci problemlerde aklındaki sayıları deneyerek çözüme ulaşmaya

çalışmıştır. Mülakatta öğrenci stratejiyi kullanma amacıyla ilgili bilgi vermemiştir. Tüm problemlerde Engin tahmin sürecinde problemi çözüp çözemeyeceğine karar vermiştir. Problemi çözüp çözmediğine nasıl karar verdiği sorulduğunda çözüm için birkaç kez uğraştığını eğer bir çözüm bulamıyorsa bıraktığını belirtmiştir. Açıklama Engin'in kendi bilişsel yeterliliği hakkında bilgi sahibi olmadığına işaret ettiğinden strateji bilişsel olarak belirlenmiştir.

4.1.1.1.4. Zehra'nın Tahmin Becerisine Ait Bulgular



Şekil 8. Zehra'nın tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

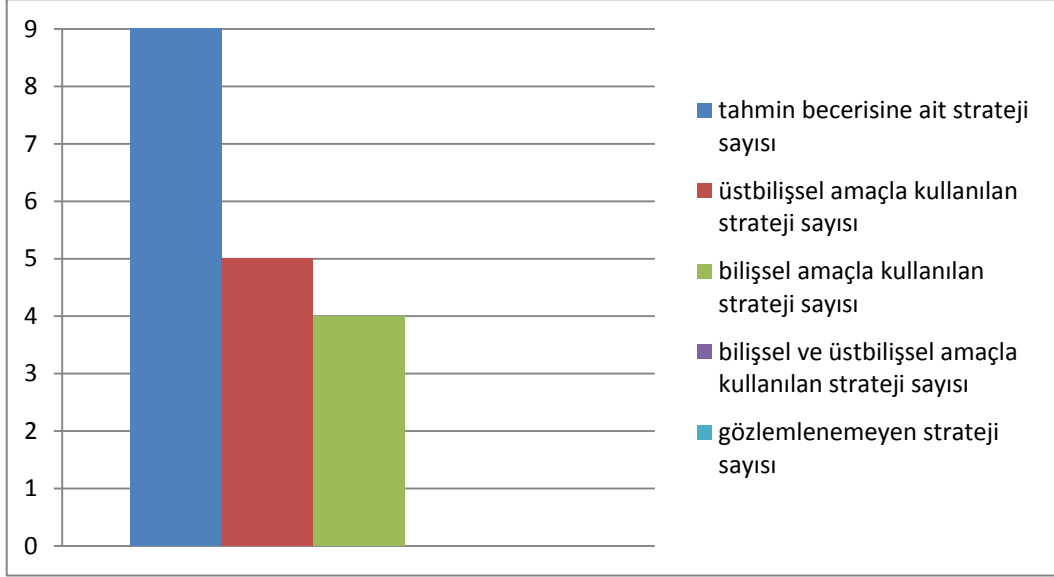
Zehra'yla yapılan problem çözme oturumunda Zehra ile gözlemcinin formları problemi çözüp çözemeyeceğine karar verme stratejisi hariç tahmin becerisine ait diğer stratejilerde örtüşmektedir. Zehra'yla yapılan mülakatta problemi okuma stratejisi ve önemli bilgiyi seçme stratejileri bilişsel olarak belirlenmiştir. Bilişsel stratejilerden biri olan problemi okumayı kullanma amacını '*çözmek için okumam gerekiyor. Yani ne sorduğunu bilmek için.*' olarak açıklamıştır. Zehra önemli bilgiyi seçme stratejisini kullanmış ancak mülakatta nasıl belirlediği ile ilgili soruya açıklayıcı bir cevap verememiştir. Zehra'nın tüm problemleri birkaç kez okuduğu gözlemlenmiş ve mülakatta problemleri anlamak için tekrar tekrar okuduğunu bildirmiştir. Zehra'nın bu cevabıyla strateji bilişsel olarak atanmıştır. İzleme- denetleme becerisine ait bir strateji olan hesaplamaları denetleme stratejisi için Zehra problemi tekrar okuma stratejisini kullandığını bildirmiştir. Mülakatta Zehra'nın yaptığı açıklama bilişsel işleyişi denetlemeye işaret ettiğinden problemi tekrar

okuma üstbilişsel olarak da atanmıştır. Önemli kelimelerin altını çizme, not alma ve yuvarlak içine alma stratejisi bilişsel ve üstbilişsel bir strateji olarak belirlenmiştir. Zehra'nın *'yani onların cevapla daha ilgili olduğunu düşünüyorum. Yani sonuca varmak için onlara ihtiyacım var. Önemli gördüğüm yani bütün kelimelerin değil.'* cevabı bilişsel olarak belirlenmiştir. Mülakatın ilerleyen bölümlerinde problemlerin son cümlesinin altını çizme sebebi olarak *'bazen bulduğum cevabın doğru olduğundan emin olmuyorum. O zaman bana ne soruyordu diye bakabilirim'* açıklamasını yapmıştır. Bu açıklama Zehra'nın üstbilişsel kontrol işlemi gerçekleştirmesi olarak yorumlanmış ve aynı strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Zehra birinci problem hariç diğer problemler için anlamak için okumayı durdurma stratejisini kullanmıştır. Problemi okurken neden duraksadığı sorulduğunda okuduklarından emin olmak istediğini ve önemli yerleri kaçırmak istemediğini söylemiştir. Okuduklarını doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmesi üstbilişsel bir etkinlik olduğundan strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Ne bilindiğini yazma stratejisi gözlemci tarafından ikinci ve beşinci problemlerde belirlenmiştir. Zehra'yla yapılan mülakatta stratejiyi kullanım amacını *"yani buradaki amacım soruyu hem özetlemiş oluyorum. Yani hem de aklımda daha iyi kalması ve sonuca bu şekilde varabileceğimi düşünüyorum"* şeklinde açıklamıştır. Zehra'nın açıklaması problem çözme sürecinde bilişi üzerinde kontrolü olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme stratejisi sadece beşinci problemde belirlenmiştir. Zehra mülakatta stratejiyi kullanmasıyla ilgili bilişsel bir açıklama yapmıştır. Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verme stratejisi Zehra'nın mülakata verdiği cevaba göre belirlenmiştir. Zehra'ya problemi çözüp çözemeyeceğine nasıl karar verdiği sorulmuş ve Zehra'dan şu cevap alınmıştır:

Zehra: İlk okuduğumda anlamadıysam iki üç defa okuyorum. Eğer yine anlamadıysam işlem yapmaya çalışıyorum ama biliyorum yapamayacağımı. Şey hocam okuyorum ama kafamda bir şey belirmiyor. Nasıl çözeceğime karar veremiyorum.

Açıklamaya göre stratejinin tahmin becerisi altında bilişsel amaçla kullanıldığına karar verilmiştir.

4.1.1.1.5. Emre'nin Tahmin Becerisine Yönelik Bulgular



Şekil 9. Emre'nin tahmin becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Emre'yle yapılan problem çözme oturumunda problemi okuma, önemli kelimelerin altını çizme, not alma ve yuvarlak içine alma stratejileri beş problem içinde gözlemci tarafından belirlenmiş ve öğrenci bu stratejileri tüm problemlerde kullandığını bildirmiştir. Yapılan mülakatta Emre'ye neden problemi okuduğu sorulduğunda problemde ne sorulduğunu anlamak için okuduğunu söylemiştir. Bu cevap diğer öğrencilerin bildirdiği gibi bilişsel bir cevap olarak belirlenmiştir. Önemli kelimelerin altını çizme, not alma ve yuvarlak içine alma stratejisini problemi çözerken kullanacağı bilgilerin altını çizdiğini söylemiştir. Bu açıklama stratejinin kullanımına üstbilişsel bir anlam yüklenmesi için yeterli olmadığından strateji bilişsel olarak atanmıştır. Önemli bilgiyi seçme stratejisini Emre gözlemciyle aynı şekilde ilk dört problem için kullandığını bildirmiştir. Emre beşinci problemde anlamlı hiçbir işlem yapamadığı için stratejiyi kullanmadığına karar verilmiştir. Emre önemli bilgiyi nasıl belirlediği sorusuna '*problemi çözerken kullanabiliyorsam o bilgiyi anlıyorum*' şeklinde cevap vermiştir. Emre'nin önemli bilgiyi sadece çözüm yolu geliştirebildiği problemlerde belirleyebildiği görülmüştür. Önemli bilgiyi seçme stratejisi bilişsel bir strateji olarak belirlenmiştir. Emre' tüm problemleri tekrar okumuştur. Mülakatta Emre'ye hangi durumlarda problemi tekrar okuduğu sorulmuş ve Emre problemi anlamadığı zaman kullandığını bildirmiştir. Cevap stratejinin bilişsel bir amaçla kullanıldığını göstermektedir. Anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurma stratejisi gözlemci tarafından ilk dört problemde gözlemlenmiş ve öğrenci tüm problemlerde

kullandığını bildirmiştir. Emre ve gözlemcinin ayrıldığı noktayı tespit etmek amacıyla kamera kayıtları tekrar izlenmiş Emre'nin bildirimini doğru olduğu görülmüştür. Mülakatta Emre ile gözlemci arasında geçen konuşma şu şekilde olmuştur.

Gözlemci: Bazen sessiz kalıyorsun. Problemi okurken sessiz kalıp duruyorsun. Hatta gözlerini kısıp bakıyorsun. Bunu neden yapıyorsun?

Emre: soruyu anlamak için. Odaklanıyorum.

Gözlemci: Odaklanmaktan kastettiğin ne Emre?

Emre: Şey. Tam olarak anlamaya çalışıyorum. Acaba eksik kalan bir şey var mı? Anladım mı diye.

Emre'nin problemi anlama sürecinde eksik kalan bir şey olup olmadığını kontrol etmesi üstbilişsel bir etkinliktir. Bu nedenle strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Emre son üç problemde şekil çizmiştir. Ancak sadece dördüncü problemde kullandığını bildirmiştir. Yapılan mülakatta hangi problemler için şekil çizdiği sorusuna üçüncü ve dördüncü problemlerde kullandığı cevabını vermiştir. Beşinci problemde Emre basamak değerleri için çizgiler kullanmış ancak bu çizgileri şekil olarak değerlendirmemiştir. Şekil çizme stratejini kullanma amacını problemde hata yapmamak olarak açıklamıştır. Hata yapmamak için biliş üzerinde kontrol mekanizmasını kullanması üstbilişsel bir etkinlik olduğundan strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Ne bilindiğini yazma stratejisi sadece ikinci problemde gözlenmiştir. Strateji Emre tarafından çözüm esnasında verilenleri doğru yazıp yazmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılmıştır. Hata yapmamak için kullanılan strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Problem çözme envanteri incelendiğinde Emre'nin ne sorulduğunu yazmadığı görülmüştür. Ancak önemli kelimeleri not alma, altını çizme ve yuvarlak içine alma stratejisinin kullanımıyla ilgili '*soruyu çözerken hem ona bakıyorum hem soruya. Kontrol ediyorum doğru mu anladım ne sorduğunu diye.*' açıklamasını yapmıştır. Emre'nin bu cevabı üstbilişsel hizmet etmektedir. Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme stratejisi gözlemci tarafından ikinci ve üçüncü problemlerde belirlenmiş, Emre ilk dört problemde kullandığını bildirmiştir. Mülakatta ise sadece birinci problemde kullandığını söylemiştir. Kendisine diğer problemlerde de kullandığı hatırlatıldığında '*O sorular öyle çözülmüyordu. Tahmin etmem gerekiyordu zaten. Başka türlü cevap bulamazdım.*' açıklamasını yapmıştır. Bu cevap üstbilişsel bir anlam taşımadığı için strateji bilişsel olarak belirlenmiştir. Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verme stratejisi tüm problemlerde kullanılmıştır. Emre'nin açıklaması '*çözmeye çalıştım ilk okuduğumda biliyordum çözemeyeceğimi. Bir şansımı deneyeyim dedim. Anlıyorum soruyu. Eğer daha önce görmediysem okuyunca hiç bir şey gelmiyorsa aklıma...*' kendi bilişi hakkında bilgiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle strateji üstbilişsel olarak atanmıştır.

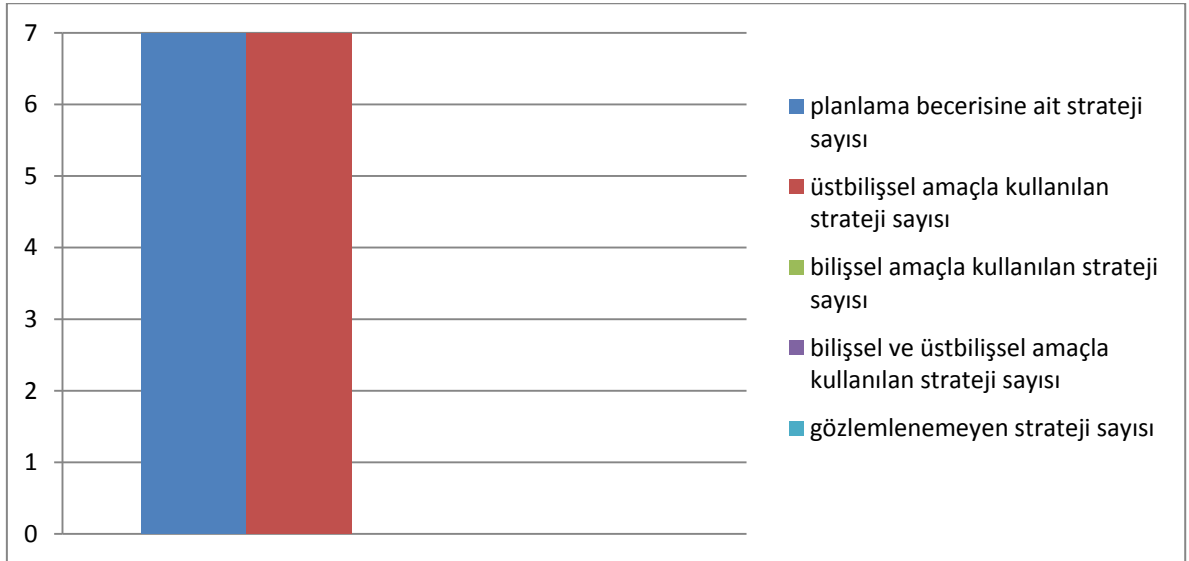
4.1.2. Planlama Becerisi

Planlama becerisi planlama için zaman harcama, hedef ve alt hedefleri belirleme, yapılacak işlemleri belirleme, gerekli hesaplamaları yapma, işlemleri düzenli yapma, karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme ve engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejilerini içermektedir. Yapılan problem çözme oturumlarında karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme stratejisinin kullanımının tespiti için öğrenci geri bildiriminin önemli olduğu görülmüştür.

4.1.2.1. Öğrencilerin Planlama Becerisine Ait Stratejilerinin Bilişsel-Üstbilişsel Dağılımı

Öğrencilerin planlama becerisine ait stratejilerin bilişsel-üstbilişsel dağılımı 5 başlık altında açıklanmıştır.

4.1.2.1.1. Burak'ın Planlama Becerisine Ait Bulgular

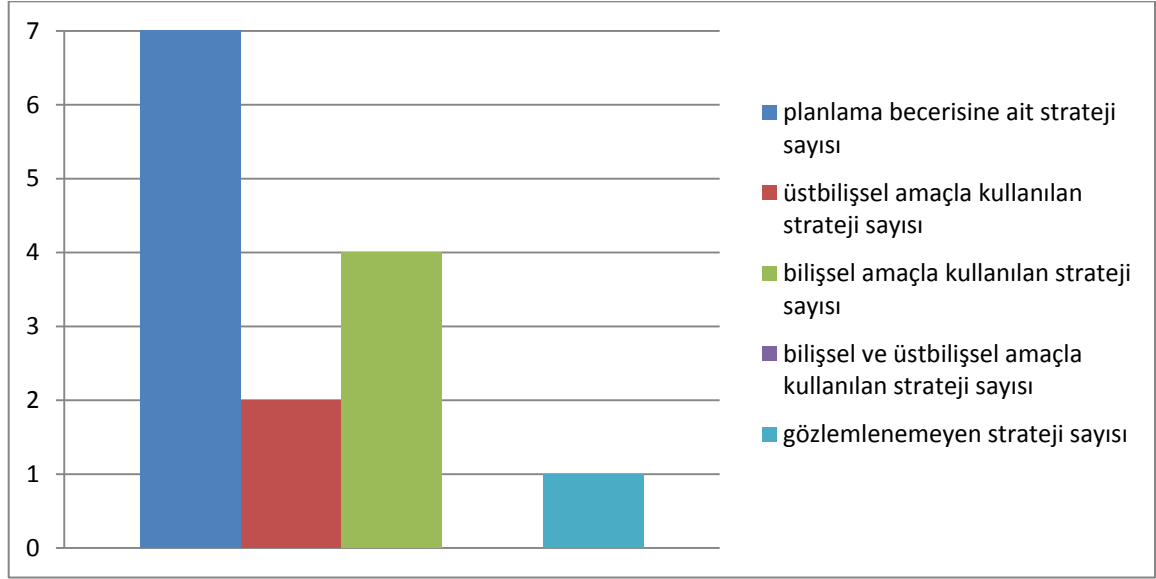


Şekil 10. Burak'ın planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Planlama becerisine ait ilk beceri olan planlama için zaman harcama stratejisi gözlemci tarafından tüm problemlerde tespit edilmiş ancak Burak geri bildirim formunda hiçbir problem için kullanmadığını bildirmiştir. Yapılan problem çözme oturumuna ait kamera kayıtları tekrar gözden geçirilmiş ve Burak'ın tüm problemlerde işlemleri yapmaya başlamadan önce kısa süre düşündüğü görülmüştür. Yapılan mülakatta Burak'ın verdiği '*soruda bunu böyle çözerim diye düşünüyorum. Aklımdan geçiriyorum nasıl yaparım diye.*

Benzer çözümleri düşünürüm.’cevabı gözlemcinin tespitini doğrulamaktadır. Ayrıca bu cevap hem Burak’ın bilişi hakkında bilgi sahibi olduğu hem de onu yönetebildiğine işaret ettiğinden planlama için zaman harcama üstbilişsel bir strateji olarak atanmıştır. Ancak Burak’ın bu süreci kullandığının farkında olmaması üstbilişin tanımı ile çelişmektedir. Hedef ve alt hedefleri belirleme stratejisini gözlemci tüm problemler için tespit etmiş ancak öğrenci üçüncü problemde kullanmadığını belirtmiştir. Problem çözme envanteri incelendiğinde Burak’ın üçüncü problemin çözümünü başarılı bir şekilde tamamladığı görülmüştür. Yapılan mülakatta Burak *‘mesela 4. Sorudan örnek vereyim. Buradaki merdiven kaç basamaklı diye sormuş. Aynı zamanda şurada pencerelerden bahsetmiş. Benim amacım merdiveni bulmak olduğunu anlıyorum ve pencereler beni ilgilendirmiyor.’* açıklamasını yapmış ve dördüncü problemde hedefinin ne olduğunu belirleyebildiğini göstermiştir. Yapılacak işlemleri belirleme stratejisi Burak’ın hedef ve alt hedeflerin belirleme stratejisi ile birlikte değerlendirilmiştir. Burak işlemleri belirleme stratejisini üçüncü problem için *‘çünkü öğretmenim burada şekil çizmem ve daha çok burada denklem kurabilir veya işlem yapmam gerekmiyordu. Bunu deneyerek zekamla bulup çözmem lazım.’* şeklinde açıklamıştır. Açıklama bilişsel sürecin devamı için Burak’ın gerekli işlemleri belirleyebildiğini göstermektedir. Strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Gerekli hesaplamaları ve işlemleri düzenli yapma stratejilerinin kullanımı tüm problemlerde tespit edilmiştir. Burak’a işlemleri neden düzenli yaptığı sorulduğunda öğrenci *“Çünkü unutma ihtimaline karşı tekrar yapma riskine giremem. Ama bazen de şöyle çarpımı kafamdan yapabilirim. Hata yaparım tüm soru gider.”* cevabını vermiştir. Bu cevap hata yapmamak için öğrencinin biliş üzerinde kontrole sahip olduğunu göstermektedir. Stratejiler Burak için üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme stratejisinin doğru tespit edilip edilmediğini belirlemek amacıyla mülakatta Burak’a her bir problemde onu zorlayan noktaların ne olduğu sorulmuştur. Burak’ın cevabına göre üçüncü ve beşinci problemler için kullandığına karar verilmiştir. Burak deneme yanılma yoluyla çözdüğü sorularda hata yapma ihtimali bulunduğunu, tüm durumları tespit edemeyeceğini bildirmiştir. Mülakatın devamında unuttuğu bir nokta olmaması için tekrar tekrar kontrol ettiğini bildirmiştir. Böylelikle Burak’ın karşılaşılabilecek muhtemel engellerin üstesinden gelmek için yollar aradığı sonucuna ulaşılmıştır. Her iki strateji de Burak tarafından üstbilişsel bir amaçla kullanılmıştır.

4.1.2.1.2. Sedef'in Planlama Becerisine Ait Bulgular

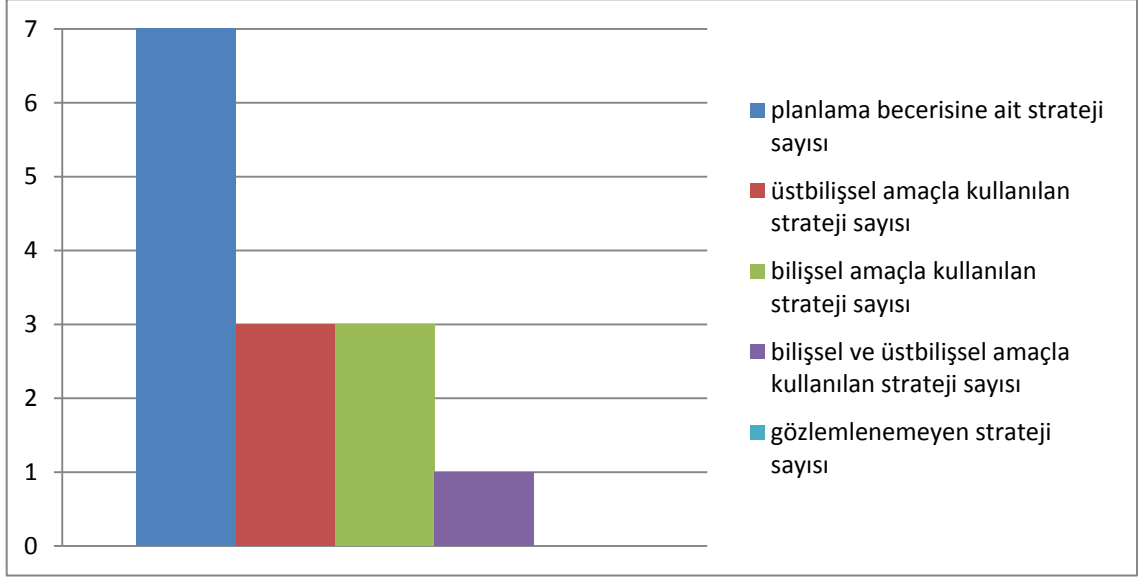


Şekil 11. Sedef'in planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Planlama becerisinin ilk stratejisi olan planlama için zaman harcama tüm problemlerde Sedef'in problemi çözümüne geçmeden önce bir süre beklemesinden dolayı Sedef'in bu stratejiyi kullandığına karar verilmiştir. Sedef geri bildirim formunda stratejiyi kullanmadığını bildirmiştir. Ancak mülakatta problemi çözmeye geçmeden önce neden beklediği sorulduğunda '*önce şunu kendi kafamda hani belki yanlış bir yol olabilir ama şöyle düşünüyorum hani bu problem bana zor mu geliyor kolay mı geliyor. Eğer kolay geliyorsa hani biraz motive oluyorum. Biraz daha çözmeye yatkın oluyorum. İlk önce onu düşünüyorum. Sonra ya şöyle düşünüyorum. Hani bu soruyu bir yerden hatırlamaya çalışıyorum. Hatırlarsam çözerim diye...*' cevabını vermiştir. Bu cevap gözlemcinin tespitinin doğru olduğunu göstermektedir. Sedef'in verdiği cevap bilişsel-üstbilişsel açıdan incelendiğinde daha önce benzer problem çözüp çözmediğini düşünmesi bilişsel süreci üzerinde kontrolünün olması olarak yorumlandığından strateji üstbilişseldir. Hedef ve alt hedefleri belirleme stratejisi gözlemci tarafından tüm problemlerde tespit edilmiştir. Sedef hiçbir problem için stratejiyi kullandığını bildirmemiştir. Stratejinin kullanımına karar vermek amacıyla öğrencinin problem çözme envanteri, kamera kayıtları ve mülakata verdiği cevaplar tekrar incelenmiştir. Başarılı olduğu problemler için stratejinin tespiti doğru kabul edilmiştir. Emre'nin Böcek Koleksiyonu ve Temizlik İşçisi problemlerinde ise çözüme yönelik işlemleri hedef ve alt hedefleri belirleyebildiğini göstermiştir. Örneğin mülakatta Temizlik İşçisi problemi için '*çünkü burada bir insan var. Merdivenler falan var.*

Burada aslında şekil çizmem fazla doğru değildi. Kaç basamak olduğunu bilmiyordum. Yine de bir görmek istedim. Hani üç basamak çıkıyor. Sonra beş basamak inince ilk olduğu yerin iki basamak aşağısında olmuş oluyor.' cevabını vermiştir. Bu cevap problem için doğru hedefi belirleyebildiği şeklinde yorumlanmıştır. Sedef stratejiye üstbilişsel olarak yorumlanacak hiçbir cevap vermemiştir. Yapılacak işlemleri belirleme stratejisi gözlemci tarafından ve dördüncü problem hariç tüm problemlerde belirlenmiş, Sedef tüm problemlerde stratejiyi kullandığını bildirmiştir. Gözlemcinin öğrenciden ayrıldığı dördüncü problem incelendiğinde problemin çözümüne yönelik doğru işlemleri belirlediği, çözüm esnasında yaptığı hata nedeniyle çözüme ulaşamadığı görülmüştür. Tüm problemlerde kullanıldığı belirlenen strateji için Sedef stratejinin üstbilişsel olarak yorumlanmasına neden olacak bir açıklama yapmamıştır. Gerekli hesaplamaları yapma stratejisi tüm problemlerde kullanılmıştır. Sedef gerekli hesaplamaları yapma stratejisine ilişkin araştırmacının karar vermesine yardımcı olacak bir cevap verememiştir. Problem çözme oturumunda tüm problemlerde işlemler düzenli olarak yapılmıştır. Sedef işlemleri düzenli yapma nedenini işlem hatası yapıp yapmadığını kontrol etmek, unuttuğu adımları hatırlamak için geri dönüp bakmak olarak açıklamıştır. Bilişsel işleyiş sırasında kontrol amacıyla stratejiyi kullandığını bildirmesi stratejinin üstbilişsel amaçla kullanıldığını göstermektedir. Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme stratejisi sadece öğrenci tarafından beşinci problemde bildirilmiştir. Öğrenciyle yapılan mülakatta kendisine beşinci problemde karşılaştığı engel sorulduğunda stratejinin kullanımına karar vermeye yardımcı olacak bir cevap vermemiştir. Planlamaya yönelik son strateji olan engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejisi gözlemci tarafından ikinci ve dördüncü problemlerde gözlemlenmiş, öğrenci beşinci problemde kullandığını bildirmiştir. Sedef'in bir önceki stratejiye *'Beşinci problemde bir problem yaşamadım. Denemeler yapmam gerekiyordu tüm tam kare sayıları yazdım bende.'* şeklinde cevap vermesi stratejiyi kullanmadığı şeklinde karar vermeyi sağlamıştır. Ayrıca Sedef ikinci ve dördüncü problemlerde zorlandığını, bu problemler için yeni çözüm yolları aradığını bildirmiştir. Strateji ikinci ve dördüncü problemler için belirlenmiştir. Sedef'in cevabı üstbilişsel bir değer taşımadığından strateji bilişsel olarak atanmıştır.

4.1.2.1.3. Engin'in Planlama Becerisine Ait Bulgular

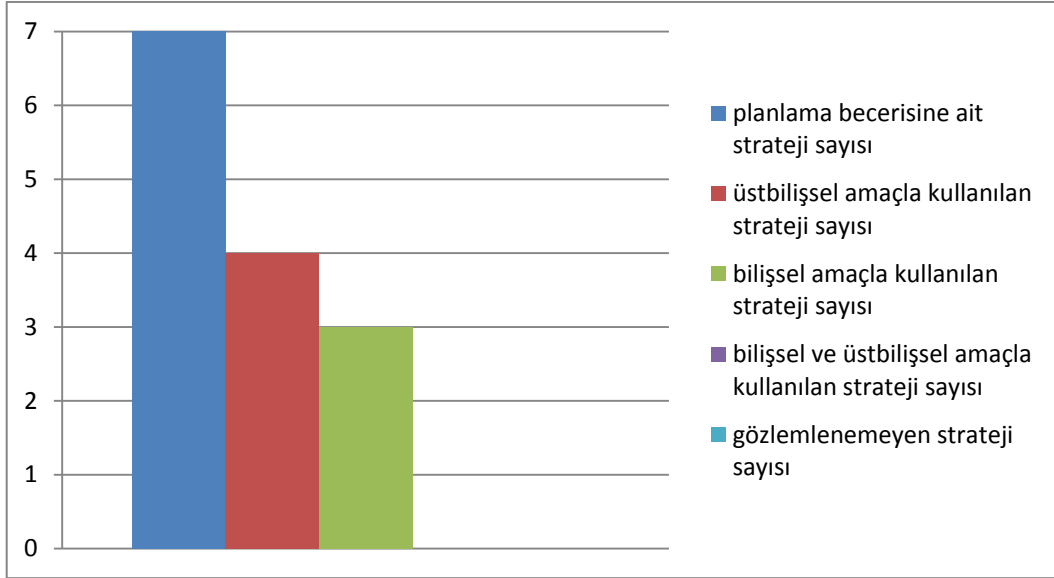


Şekil 12. Engin'in planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Engin'le yapılan problem çözme oturumunda planlama için zaman harcama stratejisi tüm problemlerde gözlemlenmiş ve Engin ikinci problem hariç diğer problemlerde kullandığını bildirmiştir. İkinci problemde Engin problemi okuduktan sonra uzun süre düşünmüş ve işlemlere geçmiştir. Bu durum planlama için zaman harcaması olarak yorumlanmıştır. Engin'e problemi çözmeye başlamadan önce neler düşündüğü sorulduğunda öğrenci '*nasıl çözerim diye düşünürüm. Çözüp çözemeyeceğimi düşünürüm. Cevap ne olabilir diye düşünüyorum. Bazen anladım mı diye bakıyorum*' cevabını vermiştir. Engin'in anlayıp anlamadığını kontrol etmesi bilişi üzerinde kontrole sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Diğer bir strateji olan hedef ve alt hedefleri belirleme stratejisinin kullanımı Engin tarafından bildirilmezken gözlemci ikinci problemler dışındaki tüm problemlerde stratejiyi tespit etmiştir. Problem çözme envanteri Engin'in belirlenen problemlerde başarıya ulaştığını göstermektedir. Mülakatta stratejiyle ilgili '*Anladığım problemleri yapmak için işlemlere başlıyorum. Gerisi kendiliğinden geliyor. O şekilde yani*' açıklamasını yapmıştır. Cevap bilişsel olarak atanmıştır. Yapılacak işlemleri belirleme stratejisi ikinci problem dışındaki diğer problemlerde belirlenmiştir. Engin'in bir önceki stratejiye yaptığı açıklama yapılacak işlemleri belirlerken üstbilişsel bir amaç taşımadığını göstermektedir. Gerekli hesaplamaları yapma ve işlemleri düzenli yapma stratejileri sadece ikinci problemde gözlemlenmemiştir. Engin'in geri bildirimi de aynı şekilde olmuştur. Gerekli hesaplamaları

yapma stratejisine üstbilişsel bir açıklama yapmazken işlemleri düzenli yapma stratejisine bilişsel ve üstbilişsel olarak yorumlanacak bir açıklama getirmiştir. Engin'in stratejiyle ilgili bilişsel açıklaması *"Aklıma hangisi gelirse onu sırasıyla yazıyorum"* şeklindeyken üstbilişsel açıklaması *"Düzenli yazınca daha iyi aklımda kalıyor. Kontrol ediyorum işlemlerimi"* şeklinde olmuştur. Strateji bilişsel ve üstbilişsel olarak atanmıştır. Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme ve engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejileri hem gözlemci tarafından tespit edilememiş hem de Engin kullandığını bildirmemiştir. Ancak yapılan mülakatta Engin'e problemleri çözerken yaşadığı zorluklar sorulmuş ve Engin üçüncü problem için *"3. Soruda bu toplamaları komşuları, yer değiştirmesi, hangileri yer değiştirecek bu zorladı. Deneme yaptığım için karıştırabilirdim. Kontrol etmek zorundaydım unuttuğum bir şey var mı diye"* açıklamasını yapmıştır. Bu açıklamayla öğrencinin karşılaşılabileceği engeli belirlediği, engeli aşmak için kullanması gereken yöntemi belirlediği görülmüştür. Stratejiler üstbilişsel olarak atanmıştır.

4.1.2.1.4. Zehra'nın Planlama Becerisine Ait Bulgular



Şekil 13. Zehra'nın planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Zehra'yla gerçekleştirilen problem çözme oturumunda planlama becerisine ait ilk strateji olan planlama için zaman harcama tüm problemlerde gözlemlenmiş ve Zehra kullandığını belirtmiştir. Stratejinin kullanılması üstbilişsel bir amaca hizmet etmektedir. Zehra planlama yaptığını *"burada bizden istediğine yani amaca ulaşabilmek için hangi adımlardan geçeceğimi önce düşündüm. Kafamda belirleyip işlem yapıyorum"*

açıklamasıyla bildirmiştir. Bu açıklamada öğrencinin problemin çözümü sırasında *hangi adımlardan geçeceğini düşünmesi* plan yaptığını, hedef, alt hedef ve yapılacak işlemleri belirlediğini göstermektedir. Zehra stratejiyi kullanma amacını yaptığı işlemlerden emin olmak olarak belirtmiştir. İşlemlerinin doğruluğunu kontrol etmek amacıyla stratejiyi kullanması üstbiliş hizmet etmektedir. Zehra tüm problemlerde hedef ve alt hedefleri belirleme stratejisini kullanmış ancak geri bildirim formunda belirtmemiştir. Problem çözme envanteri ve Zehra'nın planlama için zaman harcama stratejisine yaptığı açıklama karşılaştırıldığında Zehra'nın stratejiyi kullandığı ancak farkında olmadığı görülmektedir. Bu durum üstbilişin tanımı ile çalışmaktadır. Yapılacak işlemleri belirleme stratejisi gözlemci tarafından ikinci problem dışındaki tüm problemlerde belirlenmiş ancak Zehra sadece dördüncü ve beşinci problemlerde kullandığını bildirmiştir. Yapılan mülakatta gözlemci ve Zehra arasında şu konuşma geçmiştir.

Araştırmacı: kafanda belirleyerek işlem yapmak ne gibi fayda sağlıyor sana?

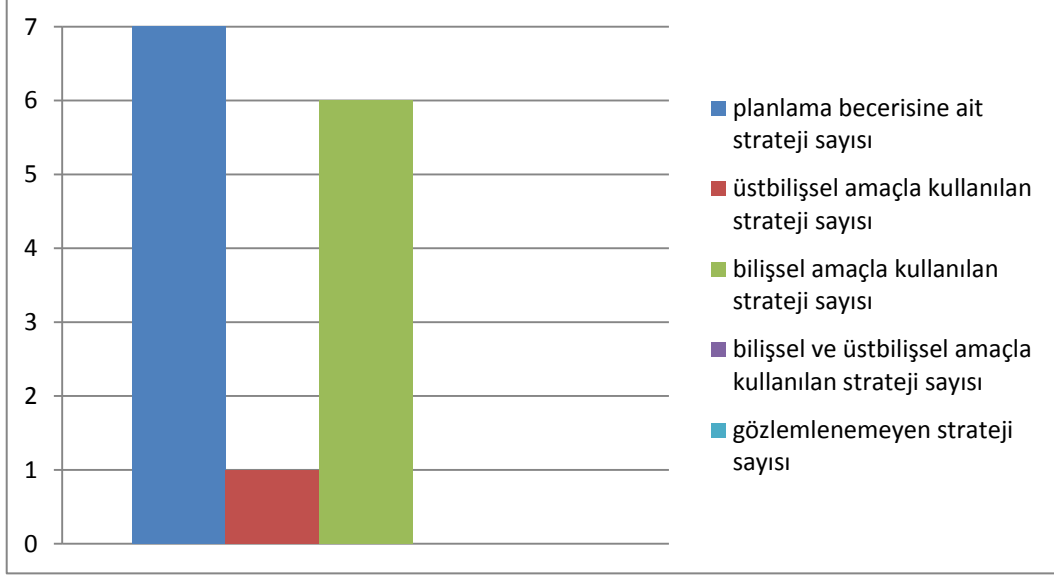
Zehra: hani emin oluyorum doğru yaptığımdan.

Açıklama problem çözme sürecindeki bilişsel işleyiş üzerinde Zehra'nın kontrolünün olduğunu göstermesi nedeniyle strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Gerekli hesaplamaları yapma stratejisi için süreç incelendiğinde Zehra'nın tüm problemlerde işlem kullandığı görülmüştür. Ancak Zehra üstbilişsel anlam taşıyan bir açıklama yapmamıştır. İşlemleri düzenli yapma stratejisi birinci, dördüncü ve beşinci problemlerde gözlemlenmiş ancak Zehra kullandığını bildirmemiştir. Mülakat esnasında işlemleri genellikle düzenli yaptığını söylemiş, bunun nedenini de *'daha çok aklımda kalmasını sağlıyor. Bazen aklımda yaptığımızda yani kağıda dökmediğim zaman aklımdan yaptığım zaman unutabiliyorum. Hatamı göremeyebilirim. O yüzden kağıt üzerinde yapıyorum'* olarak açıklamıştır. Açıklama öğrencinin unutma ve hata yapma ihtimaline karşı bilişsel ilerleyişini kontrol ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme ve engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejileri gözlemlenememiştir. Mülakat sırasında Zehra'nın verdiği cevaplar karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme stratejisini üçüncü problemde, engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejisinin ise ikinci problemde kullanıldığına işaret etmektedir. Zehra üçüncü problemin kendisine tanıdık gelmemesi nedeniyle çözüme ulaşamadığını belirtmiştir. Planlama becerisinin son stratejisi olan engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejisi için Zehra'nın açıklaması aşağıdaki gibi olmuştur.

Zehra: Yani ikinci soruda az önce söylediğim gibi hangi konuya yatkın olduğunu bilmediğim için yani böyle deneyerek yapmaya çalıştım ama sonuca varamayacağımı düşündüğümünden olmadı.

Zehra problemin çözüm yöntemini belirleyemediğini, çözebilmek için denemeler yaptığını belirtmiştir. Her iki strateji de bilişsel olarak değerlendirilmiştir.

4.1.2.1.5. Emre'nin Planlama Becerisine Ait Bulgular



Şekil 14. Emre'nin planlama becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Planlama becerisinin ilk stratejisi olan planlama için zaman harcama gözlemci tarafından tüm problemlerde gözlemlenmiş ancak Emre geri bildirim formunda ikinci, üçüncü ve dördüncü problemler için dönüt vermiştir. Emre birinci ve beşinci problemlerin çözümü esnasında işlemlere başlamadan önce bir süre beklediği görülmüştür. Mülakatta Emre'ye işlem yapmaya geçmeden önce ne düşündüğü sorulduğunda '*Nasıl çözerim diye bakıyorum. Nereden başlayayım diye.*' şeklinde yanıt vermiştir. Bu açıklama Emre'nin plan yaptığı şeklinde yorumlanırken üstbilişsel bir değer taşımadığı görülmüştür. İkinci strateji olan hedef ve alt hedefleri belirleme gözlemci tarafından ilk dört problemde gözlemlenmiş Emre ise son dört problemde kullandığını belirtmiştir. Birinci problemde Emre'nin problemin doğru cevaplarından birine ulaşması stratejiyi birinci problemde kullandığı, beşinci problemde çözüme yönelik uygun işlemler yapmaması stratejiyi beşinci problemde kullanmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Emre'nin strateji ile ilgili '*Soruda benden ne istediğine bakarım. Amaçta odur zaten. Ama o sonuca ulaşırken arada başka değerleri de bulmam lazım. Öyle yani.*' açıklamaları bilişsel olarak yorumlanmıştır. Üçüncü strateji olan yapılacak işlemleri belirleme ilk üç problemde belirlenmiş ancak problem çözme envanteri tekrar

incelendiğinde dördüncü problemde de kullandığına karar verilmiştir. Emre tüm problemlerde kullandığını bildirmiş ancak beşinci problemi çözmeyeceğini söyleyerek bırakmış olmasından dolayı beşinci problemde stratejiyi kullanmadığına karar verilmiştir. Emre'ye yapılacak işlemlere ve işlemlerin sırasına nasıl karar verdiği sorulduğunda işlemlerin problemi çözerken kendiliğinden geldiğini belirtmiştir. Açıklama biliş hizmet ettiğinden strateji bilişsel olarak atanmıştır. Gerekli hesaplamaları yapma stratejisi yapılacak işlemleri belirleme stratejisine bağlı olarak kullanılan bir stratejidir. Bu nedenle ilk dört problemde kullanıldığına karar verilmiştir. Mülakatta gerekli hesaplamaları yapmasıyla ilgili üstbilişsel bir açıklama yapmamıştır. Planlama becerisine ait tek üstbiliş strateji olarak işlemleri düzenli yapma stratejisi belirlenmiştir. İşlemleri düzenli yaptığı tek problem birinci problem olarak gözlemlenmiş öğrenci birinci, üçüncü ve dördüncü problemlerde kullandığını bildirmiştir. Problem çözme envanteri incelendiğinde Emre'nin stratejiyi kullandığını bildirdiği problemlerde işlemlerin sadece bir kısmını kaydettiği görülmüştür. Emre'nin mülakatta işlemleri kaydetmesi ile ilgili '*kafamda yapabiliyorsam yazmam ama yapamıyorsam yazarım atladığım*' açıklamasını yapması sonucunda stratejinin üçüncü ve dördüncü problemlerde de kullanıldığına karar verilmiştir. İşlemleri düzenli yapma stratejisi için öğrencinin '*İşlemleri unutuyorum. Soruyu çözerken hata yaparsam kafam karışıyor bazen o zaman bakıyorum.*' açıklaması biliş üzerinde kontrole hizmet ettiğinden üstbilişsel olarak atanmıştır. Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirleme stratejisi ve karşılaşılan engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejileri ikinci, üçüncü ve beşinci problemler için gözlemlenmiş ancak Emre gözlemciden farklı bildirimde bulunmuştur. Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri üçüncü ve dördüncü problemlerde kullandığını bildirmiş ancak karşılaşılan engelleri ortadan kaldırmak için üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerde kullandığını bildirmiştir. Gözlemci ve Emre'nin farklılaştığı problemler için kamera kayıtları tekrar incelenmiş ve mülakatla karşılaştırılmıştır. Dördüncü problem için stratejinin kullanımına karar verecek bir veri bulunamamıştır. Emre beşinci problemi(Tam kare) çözerken gözlemciden yardım istemiştir. Engelleri ortadan kaldırmak için yollar arama stratejisinin beşinci problemde kullanıldığına karar verilmiştir. Ancak her iki strateji içinde üstbilişsel bir açıklama yapmamıştır. Stratejiler bilişsel olarak atanmıştır.

4.1.3. İzleme Becerisi

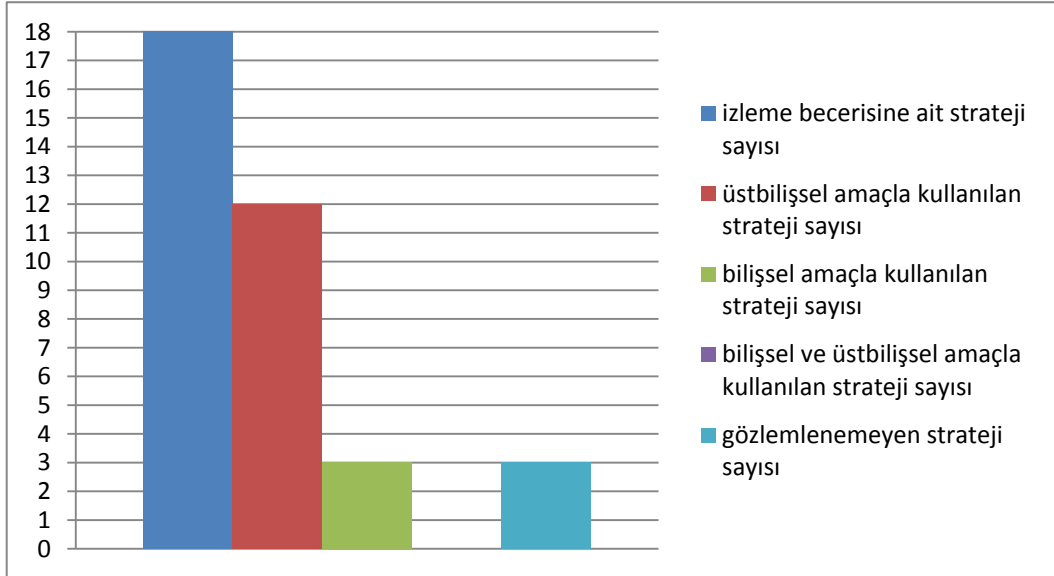
İzleme becerisine ait on sekiz strateji belirlenmiştir. Bu stratejiler; plana bağlı kalma, hesaplamaları doğru yapma, işlemleri doğru kullandığından emin olma, problemle ilgili not tutma, planlama basamaklarını unutmama, problem çözme adımlarını uygun kullanma,

problem çözme sürecini denetleme, hesaplamaları denetleme, bulunan cevabı not etme, tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirme, sonucu kontrol etme, sonucu probleme göre tekrar değerlendirme, sonuca göre tahmini cevabı değerlendirme, amacı akılda tutma, alt amaçlar başarılı olduğunda ne yapılacağını bilme, yanlışlıkları fark etme, yanlışlıkları düzeltme ve engellerin üstesinden gelme olarak belirlenmiştir.

4.1.3.1. Öğrencilerin İzleme Becerisine Ait Stratejilerinin Bilişsel-Üstbiliş Dağılımı

Öğrencilerin izleme becerisine ait stratejilerinin bilişsel-üstbiliş dağılımı 5 başlık altında açıklanmıştır.

4.1.3.1.1. Burak'ın İzleme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 15. Burak'ın izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Problem çözme oturumunda gözlemlenen ilk strateji plana bağlı kalma stratejisidir. Burak tüm problemlerde stratejiyi kullanmıştır. Mülakatta plana bağlı kaldığını belirtmiş ancak üstbilişsel bir açıklama yapmamıştır. Hesaplamaları doğru yapma stratejisi tüm problemlerde kullanılmış ve öğrenci de tüm problemlerde stratejiyi kullandığını bildirmiştir. Burak hesaplamaları doğru gerçekleştirmiştir. Hesaplamalarının doğruluğunu kontrol ettiğini ikinci problem için yaptığı '*Burada üç böcek. Böceğin 6 ayağı olduğunu hesaplayarak baktım 26 ayak çıkıyor mu? Yada 12 kafa üç, beş, yedi sonucunda 12 kafa çıkıyordu. 26 ayağa baktım. Üç çarpı altı on sekiz ve iki çarpı dört eşittir sekiz.*

Toplayınca 26 ayak çıktı. Sonra probleme baktım. Problemde anlatılanlardan bir eksiğim yoktu. Solucanların sayısı bu ikisinden fazlaydı. Bana anlatılan her şeyi yaptığımdan eminim. Doğru olduğuna kanaat getirdim.' açıklamasıyla bildirmiştir. Bu açıklama hesaplamaları doğru yapma ve hesaplamaları denetleme stratejilerinin üstbilişsel olduklarını göstermektedir. İşlemleri doğru kullandığından emin olma stratejisi için gözlemci ve Burak'ın formları uyushmaktadır. Stratejiyi tüm problemlerde kullanmıştır. Burak'a stratejiyi ne amaçla kullandığı sorulduğunda *'işleme göre işlemleri takip ederek e yani işlemleri yaptıktan sonra problemi tekrar okumayı tercih ederim. Çünkü işleme bakarım bana bunu mu sordu diye. Doğru yoldan mı gittim kontrol ederim. Eğer kontrolümde beni tatmin edecek şeyler varsa doğru yolda olduğumu anlarım.'* şeklinde cevap vermiştir. Burak'ın açıklaması üstbilişe hizmet etmektedir. Probleme ilgili not tutma stratejisi problem çözme oturumunda gözlemlenmemiştir. Burak ise dördüncü ve beşinci problemlerde stratejiyi kullandığını bildirmiştir. Burak stratejiyi kullandığını bildirdiği için mülakatta öğrenciye neden not alma ihtiyacı duyduğu sorulmuştur. Stratejinin kullanım amacı için Burak ve gözlemci arasında geçen konuşma aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: Problemleri çözerken neden not alırsın? Neden kaydedersin işlemleri?

Burak: Yapabildiklerimi kafamdan yaparım ama not alırım. Çünkü unutma ihtimaline karşı tekrar yapma riskine giremem. Ama bazen de şöyle çarpımı kafamdan yapabilirim. Hata yaparım tüm soru gider.

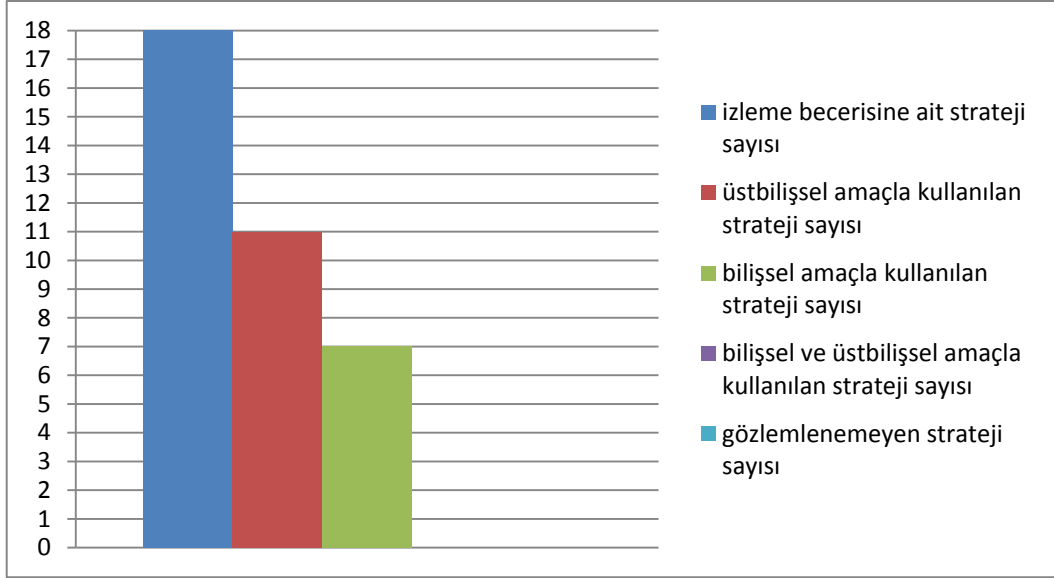
Çünkü unutma ihtimaline karşı tekrar yapma' ifadesi bilişsel süreç üzerinde öğrencinin kontrolü olduğunu göstermektedir. Strateji üstbilişsel amaçla kullanılmıştır. Planlama basamaklarını unutmama ve problem çözme basamaklarını unutmama stratejilerinde tüm problemler için öğrenci ve gözlemci formları örtüşmektedir. Stratejilerin kullanımı tespit edilmiştir ancak stratejilere üstbilişsel veya bilişsel anlam yükleyecek bir veri elde edilememiştir. Problem çözme sürecini denetleme tüm problemler için sadece gözlemci tarafından belirlenmiştir. Burak'ın mülakata verdiği cevaplar öğrencinin hem hesaplamaları hem de bulduğu cevapları denetlediğini göstermektedir. Burak üçüncü problemde süreci denetlediğini şu şekilde açıklamıştır; *Burada deneme usulü vardı yer değiştirme belki dört sayı buldum fakat bu daha da az olabilir diye düşündüm. Çünkü en azını soruyor. Sonra tekrar tekrar denedim fakat dört ve beşte fazla olmadı. Beşte baktım başka olabilir mi daha fazla diye. Bulamadım.*

Strateji doğası gereği ve Burak'ın açıklamasına bağlı olarak üstbilişsel olarak atanmıştır. Tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirme stratejisinin kullanımı ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemler için tespit edilmiştir. Burak geri bildirim formunun gözlemcinin formu ile örtüştüğü belirlenmiştir. Burak belirlenen problemlerin çözümlerine denemeler yaparak ulaşmıştır. İkinci probleme stratejiyle ilgili *'Hepsinin kafası*

var solucanların sayısı onlardan az farkla geçmeli diye düşündüm ve solucana yaklaşık değer verdim kafamdan 7 olabilir diğerleri de 5 olabilir diye düşündüm. 26 ayak için epey fazla olması lazım. Solucanlarda fazlaysa yaklaşık bir değer verdim. Ona göre buldum.' açıklamasını gerçekleştirmiştir. Burak'ın bilişsel işleyişini eksiksiz olarak açıklaması bilişsel işleyiş üzerindeki kontrolü olarak yorumlanmış ve strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Problem çözme envanteri incelendiğinde Burak'ın tüm problemlere cevap bulduğu ve bu cevapları kaydettiği görülmüştür. Burak cevabı kaydetme nedenini *'cevabı kaydedince daha kalıcı olur diye düşünüyorum. Akılda her şeyi unutabilirsin. Akılda her şey kalmaz. Hem yazan insanın aklında daha çok kalır. Aynı zamanda yazdığında buraya yazdığın sonucu tekrar emin olmak için tekrar okuduğunda başka bir soruyu, benzer bir soruyu çözerken o soru aklına gelir.'* şeklinde açıklamıştır. Bulduğu sonuçtan emin olmak ve unutmaya karşı önlem almak ifadeleri üstbilişsel olarak belirlenmiş ve strateji üstbilişsel olarak atanmıştır. Burak'ın sonucu kontrol etme stratejisini kullandığı ve stratejinin üstbilişsel amaçla kullanıldığı hesaplamaları denetleme stratejisinin analizi aşamasında belirlenmiştir. Sonucu probleme göre tekrar kontrol etme stratejisinin kullanımı son dört problemde belirlenmiş ve Burak'ın bildirimi de aynı şekilde olmuştur. Burak'ın hesaplamaları denetleme stratejisi için yaptığı açıklamada *'üç, beş, yedi sonucunda 12 kafa çıkıyordu. 26 ayağa baktım. Üç çarpı altı on sekiz ve iki çarpı dört eşittir sekiz. Toplayınca 26 ayak çıktı. Sonra probleme baktım. Problemde anlatılanlardan bir eksikim yoktu. Solucanların sayısı bu ikisinden fazlaydı.'* Stratejiyi kullandığı ve stratejinin üstbilişsel hizmet ettiği görülmüştür. Burak tahmin becerisine ait mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme stratejisini birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci problemlerde kullanmıştır. Bu nedenle sonuca göre tahmini cevabı değerlendirme stratejisinin bu problemlerde kullanımı incelenmiştir. Ancak öğrenci stratejinin bilişsel- üstbilişsel analizi için mülakatta açıklama yapmamıştır. Amacı akılda tutma stratejisi öğrencinin problemleri başarılı bir şekilde çözmüş olmasından dolayı tüm problemlerde kullanıldığı kabul edilmiştir. Burak'ın *'yani işlemleri yaptıktan sonra problemi tekrar okumayı tercih ederim. Çünkü işleme bakarım bana bunu mu sordu diye. Doğru yoldan mı gittim kontrol ederim.'* açıklaması belirlediği amacı kontrol etmesi olarak yorumlanmıştır. Burak'ın cevabı stratejinin üstbilişsel bir amaca hizmet ettiğini göstermektedir. Alt amaçlar başarıldığında ne yapılacağını bilme stratejisi amacı akılda tutma stratejisine bağlı olarak kullanımı belirlenen bir strateji olarak belirlenmiştir. Burak'ın problemi çözme adımlarından emin olmadan problemi çözmeye devam etmediğini açıklaması bilişsel üzerinde kontrolü olarak yorumlanmış ve strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Yanlışlıkları fark etme ve yanlışlıkları düzeltme stratejileri beşinci problemde kullanılmıştır. Problem çözme sürecinde yapılan hatayı fark etmeyle ilgili öğrencinin açıklaması bilişsel olarak belirlenmiştir. Yanlışlıkları düzeltme stratejisi

öğrencinin 'işlemi tekrar yaparım çünkü tek bir sayı hatası tüm işlemin yanlış yapmama neden olabilir şekil çizdiysem yeniden çizerim ya da bir yazı yazdıysam tekrar yazarım.' açıklamasından dolayı üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Engellerin üstesinden gelme stratejisi gözlem sürecinde tespit edilmemiş ancak mülakatta Burak stratejiyle ilgili bilişsel bir açıklama yapmıştır. Açıklamada stratejiyi beşinci problemde kullandığını göstermiştir.

4.1.3.1.2. Sedef'in İzleme-Denetleme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 16. Sedef'in izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

İzleme becerisinin ilk stratejisi olarak kabul edilen plana bağlı kalma strateji birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci problemlerde kullanılmıştır. Mülakat Sedef'in stratejiyi kullandığını desteklemektedir. Ancak stratejinin üstbilişsel olarak kullanıldığına dair bir veri elde edilememiştir. Sedef problemlerin tamamında hesaplama yapmıştır. İkinci ve dördüncü problemler için yanlış çözüm yolu geliştirmiş ancak çözüme yönelik hesaplamaları gerçekleştirmiştir. Mülakatta stratejiyle ilgili Sedef ve gözlemci arasında aşağıdaki konuşma gerçekleşmiştir.

Araştırmacı: Hesaplamaları doğru yaptım demişsin nasıl emin oluyorsun ki?

Sedef: Çok işlem hatası yapmam öğretmenim. Burada olmadı sadece yanlış yoldan çözdüm.

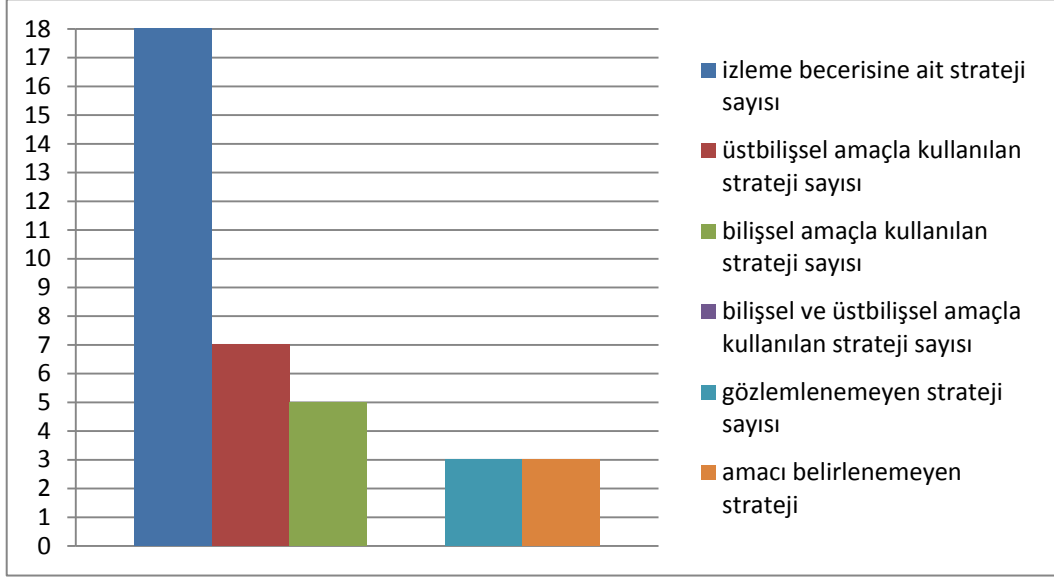
Araştırmacı: Nasıl biliyorsun yapmadığını Sedef?

Sedef: Sonuç bulamayınca işlemlerimi kontrol ediyorum. Burada ikinci problemde oldu mesela. Denklemim doğruydu hatam yoktu .

Sedef'in çözümünden emin olmak için kontrol ettiğini ifade etmesi işlemleri doğru kullandığından emin olma stratejisinin üstbilişsel olduğuna işaret etmektedir. Sedef'in problem çözüm sürecinde hesaplamaları doğru gerçekleştirmesi ise bilişsel olarak belirlenmiştir. Problemlerle ilgili not tutma stratejisi beşinci problemde gözlemlenmiştir. Sedefbeşinci problemde stratejiyi kullanma amacını *'aslında şunu ben kendi kafamdan düşünüyordum. Hangi sayılar tam kare sonra düşündüm ki bunları yazarsam üstten görüp alta geçiririm diye düşündüm. Kolaylık olsun hem de unutmamak için yaptım yani.'* olarak açıklamıştır. Unutmaya karşı önlem alması üstbilişsel bir anlam taşıdığından strateji üstbilişseldir. Sedef'in problemleri çözerken problem çözme adımlarına uygun adım attığı ve problem çözme adımlarını unutmadığı gözlemlenmiştir. Ancak stratejileri üstbilişsel olarak değerlendirecek veri elde edilememiştir. Problem çözme sürecini denetleme stratejisi doğası gereği üstbilişseldir. Sedef'in stratejiyi kullanımını bildiren ifade *'mesela bir tane işlem yaptım ondan sonra devam ediyorsun sonuca yaklaşıyorum ama o işlemin yanlış olduğunu gördüm sonra bu bir önceki adıma bakarım acaba burada mı bir yanlışlık yaptım yoksa normal yaptım da yanlış mı gidiyor diye?'* şeklindedir. Ayrıca Sedef'in açıklaması hesaplamaları doğru yapıp yapmadığını kontrol ettiğini de göstermektedir. Her iki strateji de üstbilişsel olarak atanmıştır. Sedef mülakatta hangi durumlarda sağlama yaptığı sorulduğunda *'bulduğum sonuç ile ilk düşündüğüm sonuca yakınsa sağlama yapmaya gerek yok'* cevabını vermiştir. Bu cevap Sedef'in bulduğu cevap ve tahmin ettiği cevabı karşılaştırdığını göstermektedir. Bu karşılaştırmayı yaparak bulduğu cevabın doğruluğundan emin olması üstbilişsel hizmet etmektedir. Bu durumda tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirme ve sonuca göre tahmini cevabı değerlendirme stratejileri üstbilişsel olarak atanmıştır. Gözlemcinin stratejilerin kullanımını belirlediği problem durumları ile öğrencinin açıklamasına uyan problemler karşılaştırılmıştır. Sedef'in stratejiyi üçüncü ve dördüncü problemlerde kullandığına karar verilmiştir. Bulunan cevabı kaydetme strateji tüm problemlerde Sedef tarafından kullanılmıştır. Sedef'e bulduğu cevapları neden kaydettiği sorulduğunda *'çünkü soruyu çözmemizdeki amaç bir sonuç bulmak. Bu sonucu da aklımda aslında tutabilirim ama mesela hani o sonuçtan emin değilim sağlama yapacağım o sonuç aklımdan çıkabilir.'* şeklinde açıklama yapmıştır. Açıklama bilişin işleyişini izlediği ve unutmaya karşı önlem alındığını bildirmesinden dolayı üstbilişseldir. Sonuçtan emin olmadığı zaman sağlama yaptığını belirtmesi sonucu kontrol etme stratejisini kullandığı şeklinde yorumlanmıştır. Problem çözme oturumu sırasında gözlemci üçüncü ve beşinci problemlerde kullandığını gözlemlemiş ancak Sedef ise birinci problem dışında diğer problemlerde kullandığını bildirmiştir. Sedef'in bildirimi ve emin olmadan çözdüğü problemlerde stratejiyi kullandığını bildirmesi sonucu stratejinin öğrencinin belirttiği problemler için kullandığına karar verilmiştir. Strateji kontrol amaçlı

kullanıldığından üstbilişseldir. Amacı aklıda tutma stratejisi için Sedef bildirimde bulunmamış ancak gözlemci birinci ve beşinci problemlerde gözlemlemiştir. Problem çözme oturumuna ait kamera kayıtları incelendiğinde ve Sedef'in mülakatta yaptığı açıklamalar birleştirildiğinde öğrencinin stratejiyi sadece üçüncü problemde kullanmadığına karar verilmiştir. Çünkü Sedef *'ya aslında şurada bir kopma (3. Problem) yaşamıştım çünkü yani gidiyordum bir anda dikkatim dağıldı sonuçta bunun bir işlemle veya konuyla alakası yok. Sonuçta bunu bir şekilde çözmem lazım. Bunun yerini değiştiriyorsun onun yerini değiştiriyorsun yazıyorsun falan hani orada bir git gel oldu. Bazen sınavlarda da oluyor.'* şeklinde bir açıklama getirmiştir. Bu açıklama Sedef'in stratejiyi hangi problemde kullanmadığına karar vermek için önemli ancak üstbilişsel açıdan değerlendirmek için bir anlam taşımamaktadır. Alt amaçlar tamamlandığında ne yapılacağını bilme stratejisi sadece gözlemcinin formunda birinci, üçüncü ve beşinci problemlerde tespit edilmiştir. Sedef problemi çözerken ne yapması gerektiğini problemi okurken belirlediğini ve adımlarını ona göre attığını açıklamıştır. Açıklama bilişsel olarak atanmıştır. Yanlışlıkları fark etme ve düzeltme stratejileri sadece beşinci problemde kullanılmıştır. Yapılan mülakatta Sedef hatayı bulmak için işlemlerini kontrol ettiğini, hatasını düzeltmek için de tüm hesaplamaları tekrar gerçekleştirdiğini söylemiştir. Her iki stratejinin kullanım amacı üstbilişsel olarak belirlenmiştir. İzleme- denetleme becerisine ait son strateji olan engellerin üstesinden gelme stratejisinin hangi problemlerde kullanıldığına karar vermek için yapılan mülakat gözden geçirilmiştir. Gözlemci stratejinin beşinci problemde kullanıldığını belirlerken Sedef üçüncü ve beşinci problemlerde kullandığını bildirmiştir. Sedef'in bildirimi mülakata verdiği cevaplar ile örtüşmektedir. Stratejinin bilişsel-üstbilişsel analizi yapıldığında stratejinin üstbilişsel amaçla kullanıldığına karar verecek veri bulunamamıştır.

4.1.3.1.3. Engin'in İzleme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 17. Engin'in izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Engin birinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerde çözüm için plan yapmış ve planı uygulamıştır. Plana bağlı kalma stratejisini sadece kendisini çözüme götüren durumlarda kullandığını bildirmiştir. Açıklama üstbilişsel bir anlam taşımadığı için strateji bilişsel olarak belirlenmiştir. Engin'in problem çözme envanteri incelendiğinde ikinci problem hariç diğer problemler için yaptığı hesaplamalarının doğru olduğu görülmüştür. Engin'le strateji için yapılan konuşma şu şekildedir;

Araştırmacı: işlemleri yaparken hata yapıp yapmadığını nasıl anlıyorsun.

Engin: basit işlemlerde değil ama zor gelen işlemlerde birkaç defa kontrol ediyorum.

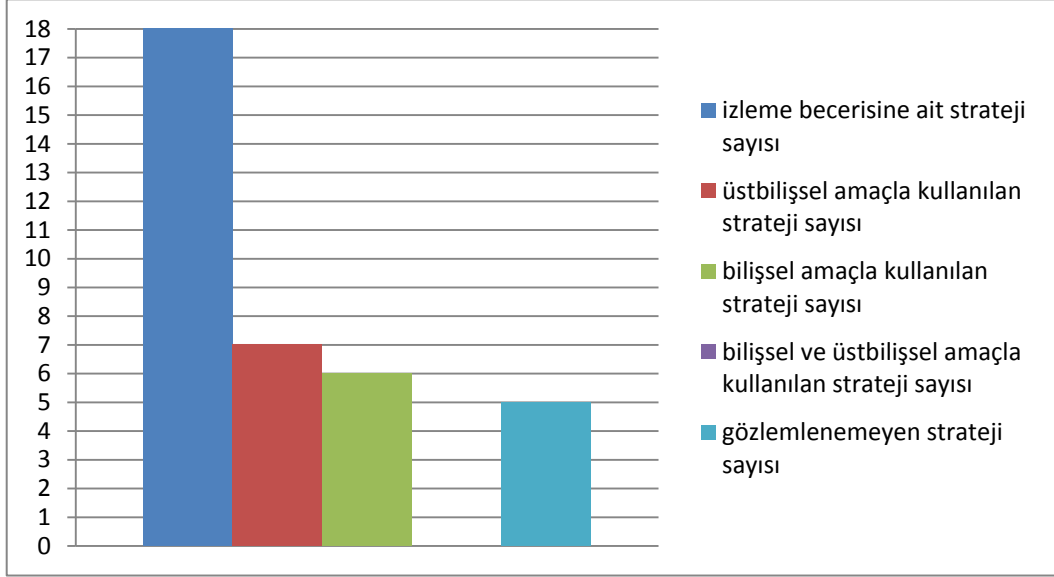
Araştırmacı: peki burada işlem hatan oldu mu hiç. Ya da zor gelip kontrol ettiğin?

Engin: beşinci soruda baktım başka hiç atladığım sayı kaldı mı diye.

Engin'in verdiği cevaplar incelendiğinde hesaplamaların doğruluğunu kontrol ettiği görülmüştür. Böylelikle hesaplamaları doğru kullandığı ve doğruluklarından emin olduğu görülmüştür. Biliş üzerinde kontrol bildirdiğinden stratejiler üstbilişseldir. Problemlerle ilgili not tutma stratejisi gözlemci tarafından gözlemlenmemiş ve Engin ikinci problemde kullanım bildirmiştir. Ancak ikinci problemde Engin problemle ilgili hiçbir not kaydetmemiştir. Problem çözme basamaklarını unutmama ve problem çözme adımlarını uygun kullanma stratejileri ikinci problem hariç gözlemlenmiş Engin de aynı şekilde bildirimde bulunmuştur. Ancak Engin'in stratejileri kullanma amaçlarını belirleyecek bir açıklama bulunmamıştır. Problem çözme sürecini denetleme stratejisi doğası gereği ve Engin'in kullanım amacına bağlı olarak üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Engin

hesaplamaları denetleme, bulunan cevapları kaydetme, cevabı değerlendirme stratejilerini kullanmıştır. Tüm bu stratejileri kullanması problem çözme sürecini denetlediği şeklinde yorumlanmıştır. Problem çözme sürecinin değerlendirilmesi üstbilişsel olarak atanmıştır. Hesaplamaları denetleme stratejisi ikinci problem hariç diğer problemlerde kullanılmıştır. Engin hesaplamaları denetlemesiyle ilgili olarak daha az hata yaptığı şeklinde bir açıklama yapmıştır. Bu açıklama üstbilişe hizmet etmektedir. Tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirme stratejisi sadece Engin geri bildirim formunda birinci problemde tespit edilmiştir. Kamera kayıtları incelendiğinde stratejinin kullanıma ait bir veri gözlemlenmemiştir ancak stratejiyi öğrencinin zihinden kullandığı kabul edilmiştir. Stratejinin kullanım amacı belirlenememiştir. Bulunan cevabı not etme ikinci problem hariç diğer tüm problemlerde gözlemlenmiştir. Strateji Engin'in '*sonucu tekrar unutmamak için işlemlerim biraz karışık olduğu için cevabım olsun ki göreyim.*' açıklamasından dolayı üstbilişsel olarak atanmıştır. Sonucu kontrol etme stratejisi ikinci problem dışındaki diğer problemlerde kullanılmıştır. Engin yaptığı açıklamada '*Deneyerek genellikle. Bakıyorum probleme deniyorum bulduğum sayıyı.*' Hem stratejiyi üstbilişsel amaçla kullandığını, hem de sonucu probleme göre tekrar değerlendirme stratejisini kullandığını bildirmiştir. Sonucu probleme göre tekrar değerlendirmesinin amacını ise sonuçtan emin olmak olarak açıklamıştır. Her iki strateji de üstbilişseldir. Sonuca göre tahmini cevabı değerlendirme stratejisinin kullanımı belirlenememiştir. Amacı akılda tutma strateji sadece ikinci problemde gözlemlenmemiştir. Alt amaçlar başarıldığında ne yapacağını bilme stratejisi aynı problemler için gözlemlenmiş ve her iki strateji de Engin'in açıklamasıyla bilişsel olarak atanmıştır. Yanlışlıkları fark etme ve hataları düzeltme stratejileri beşinci problemde kullanılmıştır. Stratejilerin kullanımı öğrenci geri bildirim formuna göre belirlenmiştir. Üçüncü ve dördüncü problemlerin çözümünde öğrenci hata yapmış ancak fark edememiştir. Engin'in açıklaması stratejilerin bilişe hizmet ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Engellerin üstesinden gelme stratejisi kullanılmamıştır. Engin karşılaştığı engeli '*ikide ayakları ve kafaları ayarlayamadım*' şeklinde açıklamış ve stratejiyi kullanmadığını bildirmiştir.

4.1.3.1.4. Zehra'nın İzleme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 18. Zehra'nın izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Yapılan problem çözme oturumunda Zehra tüm problemlerin çözümü için bir plan geliştirmiştir. Problemlerin çözümünde planlara bağlı kalmıştır. Plana bağlı kaldığında kafasının karışmadığını ve işlemleri doğru yaptığından emin olduğunu söylemiştir. Yaptığı hesaplamalardan emin olmak için plana bağlı kaldığını açıklaması hem stratejinin üstbilişsel olduğu hem de Zehra'nın hesaplamaları kontrol ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Yaptığı hesaplamaları kontrol etmesi işlemleri doğru kullandığından emin olma stratejisini kullandığı şeklinde yorumlanmıştır. Hesaplamaları doğru yapma stratejisi gözlemci tarafından sadece birinci problemde gözlemlenmiştir. Zehra gözlemciyle benzer bildirimde bulunmuştur. Ancak problem çözme envanteri incelendiğinde tüm problemler için gerçekleştirilen bazı hesaplamaların doğru yapıldığı belirlenmiştir. Ancak stratejinin üstbilişsel olarak yorumlanmasını sağlayacak bir veri elde edilememiştir. Problemlerle ilgili not tutma stratejisi sadece Zehra tarafından bildirilmiştir. Zehra problemin çözümü sırasında kaydettiği işlemleri problemle ilgili not tutmak olarak değerlendirmiştir. Zehra'nın bildirimi yanlış kabul edilmiştir. Problem çözme basamaklarını unutmama stratejisi ikinci problem dışındaki tüm problemlerde gözlenmiştir. Zehra belirlenen problemlerde plan yapmış, planı uygulamış ve bulduğu sonucu değerlendirmiştir. Bu etkinliklerin gerçekleşmesi problem çözme sürecinin problem çözme adımlarına uygun atıldığını ortaya koymaktadır. Stratejilerin bilişsel- üstbilişsel açıdan değerlendirmesi yapıldığında strateji bilişsel olarak atanmıştır. Problem çözme sürecini denetleme stratejisi tüm

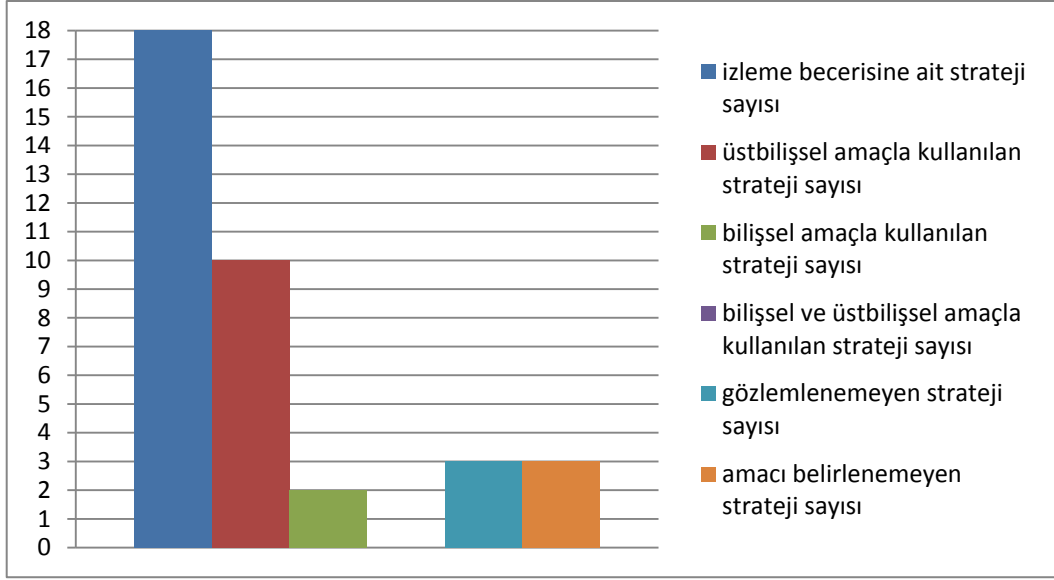
problemler için kullanılmıştır. Zehra'nın problem çözme oturumunda anlayıp anlamadığını kontrol etmesi, hesaplamaları denetlemesi, cevabı çeşitli değişkenler için değerlendirmesi stratejinin kullanımına karar vermede etkili olmuştur. Strateji hem doğası gereği hem de öğrencinin açıklaması sonucunda üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Hesaplamaları denetleme stratejisi Zehra'nın işlem kullandığı birinci, üçüncü ve beşinci problemlerde gözlemlenmiştir. Mülakatta hesaplamaları neden kontrol ettiği sorulduğunda hata yapmak istemediğini belirtmiştir. Hesaplamaları denetlemesiyle ilgili *"Soruyu tekrar tekrar okuyarak yani nasıl diyeyim işlem yaparken soruya dönüyorum yani."* şeklinde bir açıklama yapmış ve tahmin becerisine ait bir strateji olan problemi tekrar okumanın da üstbilişsel amaçla kullanıldığını işaret etmiştir.

Tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirme stratejisi gözlemlenmemiş ve Zehra tarafından da kullanım bildirilmemiştir. Beceriye ait diğer bir strateji olan bulunan sonucu not etme ikinci problem hariç diğer tüm problemlerde gözlemlenmiştir. Mülakatta stratejiyi kullanma nedenini *"yani hem unutmamak için hem de tekrar dönüp baktığımda sorulara emin olmak amaçlı"* olarak açıklamıştır. Problem çözme oturumunda bulduğu sonucu kontrol amaçlı kaydetmesi hem stratejinin üstbilişsel amaçla kullanıldığını işaret etmekte hem de sonucu kontrol etme stratejisinin kullanıldığını ortaya koymaktadır. Sonucu kontrol etme strateji analiz edildiğinde öğrencinin stratejiyi kullanırken bulduğu cevabı probleme göre tekrar değerlendirdiği görülmüştür. Zehra'nın açıklaması *"işlemin denklemini yazıyorum genelde. Denklemi yazıyorum sorunun cevabını yerine yerleştiriyorum. Sağlıyorsa işlem sonuçlarını doğru yerinde kullandığımdan emin oluyorum. Sağlama yapıyorum yani cevabı."* şeklinde olmuştur. Sonucu probleme göre tekrar değerlendirme stratejisi de üstbilişsel bir strateji olarak atanmıştır. Problem çözme oturumunda gözlemlenmeyen diğer bir strateji de sonuca göre tahmini cevabı değerlendirme stratejisidir. Araştırmanın verileri incelendiğinde stratejinin kullanımı ve bilişsel-üstbilişsel ayırımına ilişkin veri elde edilememiştir. Amacı akılda tutma ve alt amaçlar başarıldığında ne yapılacağını bilme stratejileri ikinci problem dışındaki diğer problemler için gözlemlenmiştir. Zehra'nın bildirimi de aynı yönde olmuştur. Stratejiler bilişsel-üstbilişsel açıdan analiz edildiğinde öğrencinin cevapları bilişsel olarak değerlendirilmiştir.

Problem çözme envanteri incelendiğinde Zehra'nın ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerin çözümünde hata yaptığı görülmüştür. Ancak bu hataları problem çözme sürecinde fark edememiştir. Problem çözme oturumuna son verildikten sonra yapılan mülakatta dördüncü ve beşinci problemde hatasını fark ettiğini söylemiştir. Ancak gözlemci yapılan işlemsel hatanın fark edilmediğini ve düzeltilmediğini tespit etmiştir. Mülakatta dördüncü problemde yaptığı hatayı problem çözme oturumuna son verildikten

sonra fark ettiği görülmüştür. İkinci problem için yaptığı açıklamada ise problemi yanlış anladığını bildirmiştir. Strateji problem çözme oturumundan sonra kullanılmıştır. Stratejiyle ilgili yaptığı açıklama bilişsel olarak değerlendirilmiştir. Zehra'nın hataları süreç içerisinde fark edememesinden dolayı kullanılmamıştır. Engellerin üstesinden gelme stratejisi Zehra tarafından süreçte kullanılmamıştır.

4.1.3.1.5. Emre'nin İzleme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 19. Emre'nin izleme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

İzleme denetleme becerisinin ilk stratejisi olan problemi çözmek için plana bağlı kalma Emre'nin çözüm gerçekleştirdiği ve cevap bulduğu ilk dört problem için gözlemlenmiştir. Emre geri bildirim formu gözlemciyle aynıdır. Stratejinin kullanımıyla ilgili öğrencinin yaptığı açıklama bilişsel olarak belirlenmiştir. Hesaplamaları doğru yapma ve işlemleri doğru kullandığından emin olma stratejileri beşinci problem dışındaki problemler için gözlemlenmiştir. Emre her iki stratejiyi de üstbilişsel amaçla kullandığını bildiren şu açıklamayı gerçekleştirmiştir: "Doğru yapıp yapmadığımı kontrol etmem lazım. Hata yapmamak için problemi çözerken." Stratejilerin üstbilişsel amaçla kullanıldığı belirlenmiştir. Problemle ilgili not tutma stratejisi problem çözme oturumunda kullanılmamıştır. Planlama basamaklarını unutma stratejisi süreçte gözlemlenen stratejilerden biridir. Stratejinin kullanımı belirlenmiştir ancak bilişsel-üstbilişsel ayırım yapmaya karar verecek bir veri elde edilememiştir. Problem çözme süreci problem çözme adımlarına uygun olarak yürütülmüştür. Emre'nin problem çözme adımlarını uygun

kullanma stratejisi bilişsel olarak belirlenmiştir. Hesaplamaları denetleme ve işlemleri doğru kullandığından emin olma stratejilerinin kullanımının tespit edilmesi Emre'nin problem çözme sürecini denetleme stratejisini kullandığı şeklinde yorumlanmıştır. Strateji doğası gereği üstbilişsel bir amaca hizmet etmektedir. Hesaplamaları denetleme stratejisi problem çözme sürecini denetleme stratejisine bağlı olarak kullanıldığına karar verilmiştir. Mülakatta araştırmacı ve Emre arasında geçen konuşma aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: bulduğun işlemlerin sonucunu kaydediyorsun. Yani yazarak bulduklarını kaydediyorsun. Yazmanın sana ne faydası var? Cevapları kaydetmenin ya da işlemleri kaydetmenin.

Emre: işlemleri unutuyorum.

Araştırmacı: problemi çözdükten sonra tekrar soruya döner misin sen?

Emre: hayır.

Araştırmacı: ama unutuyorum dedin yani çözdüğün probleme tekrar dönmeyeceksen nasıl olacak ki unutmanın sana ne zararı var?

Emre: soruyu çözerken hata yaparsam kafam karışıyor bazen o zaman bakıyorum.

Araştırmacı: Kontrol ediyorsun yani. Ne zaman kontrol ediyorsun ki?

Emre: Doğru yapıp yapmadığımı kontrol etmem lazım. Hata yapmamak için problemi çözerken.

Emre'nin cevapları incelendiğinde öğrencinin hesaplamaları denetlediği ayrıca bulduğu cevapları üstbilişsel amaçla kaydettiği görülmüştür. İzleme – denetleme becerisine ait bir strateji olan bulunan cevabı kaydetme üstbilişsel olarak atanmıştır. Sonucu kontrol etme stratejisi Emre'nin cevaba ulaştığı ikinci, üçüncü ve dördüncü problem için gözlemlenmiştir. Emre birinci problemde bir cevaba ulaşmıştır ancak cevabın doğruluğunu kontrol etmemiştir. Mülakatta bulduğu sonucu neden kontrol ettiği sorulduğunda sonuçtan emin olmak için istiyorum şeklinde açıklama yapmıştır. Sonucu kontrol etmesiyle ilgili yaptığı diğer bir açıklamada sonucu probleme göre tekrar değerlendirdiğini bildirmiştir. Beceriye ait bir strateji olan sonucu probleme göre tekrar değerlendirme stratejisinin kullanımına karar verilmiştir. Her iki strateji de üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Bulunan cevabı not etme stratejisi cevaba ulaşılan ilk dört problem için gözlemlenmiştir. Süreçte kullanılan diğer bir strateji tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirmedir. Bu stratejinin kullanımı Emre'nin bildirimine bağlı olarak birinci problem için belirlenmiştir. Emre geri bildirim formunda ilk dört soru için bildirimde bulunmuştur ancak mülakatta verdiği cevaba göre sadece birinci problemde kullandığına karar verilmiştir. Emre stratejiyi üstbilişsel amaçla kullanmıştır ancak problemin çözümünde yaptığı hatayı fark edememiştir. Sonuca göre tahmini cevabı değerlendirme stratejisinin

kullanımına, tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirme stratejisine bağlı olarak karar verilmiştir. Bulunan cevabın doğruluğunu kontrol etmek için kullanılan strateji üstbilişseldir. Amacı akılda tutma ve alt amaçlar başarıldığında ne yapılacağını bilme stratejileri ilk dört problemde kullanılmıştır. Stratejilerin kullanım amacı ile ilgili veri elde edilememiş, stratejilerin bilişsel-üstbilişsel ayrımı yapılamamıştır. Yanlışlıkları fark etme stratejisi gözlemci tarafından tespit edilememiştir ancak Emre tüm problemler kullandığını bildirmiştir. Mülakatta verdiği cevap incelendiğinde gözlemcinin tespitinin doğru olduğuna karar verilmiştir. Emre'nin mülakatta problemi çözerken hatasını fark etmek için işlemleri tekrar yaptığını belirtmesi Emre'nin bilişsel süreçleri yönlendirdiği şeklinde yorumlanmış ve strateji üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Ancak Emre'nin hiçbir problemde hatasını fark etmemesi nedeniyle stratejinin kullanılmadığına karar verilmiştir. Emre birinci ve üçüncü problemlerde hata yapmış ancak hatalarını fark etmediği için hataları düzeltme stratejisini de kullanmamıştır. Engellerin üstesinden gelme stratejisinin kullanımı Emre'nin mülakata verdiği cevapla belirlenmiştir. Emre dördüncü problemde yaşadığı engeli “hani değiştiriyordun yerlerini. Karıştıyordu. Tekrar tekrar denemem gerekiyordu oldu mu olmadı mı diye?” şeklinde açıklamıştır. Engelin üstesinden gelememiş ve problemin çözümünde başarılı olamamıştır. Bu durum Emre'nin mevcut engeli belirlemesine rağmen stratejiyi problem çözme sürecinde kullanamadığı şeklinde karar verilmiştir. Stratejiyle ilgili bilişsel-üstbilişsel ayrım yapmaya yardımcı olacak bir veri elde edilememiştir.

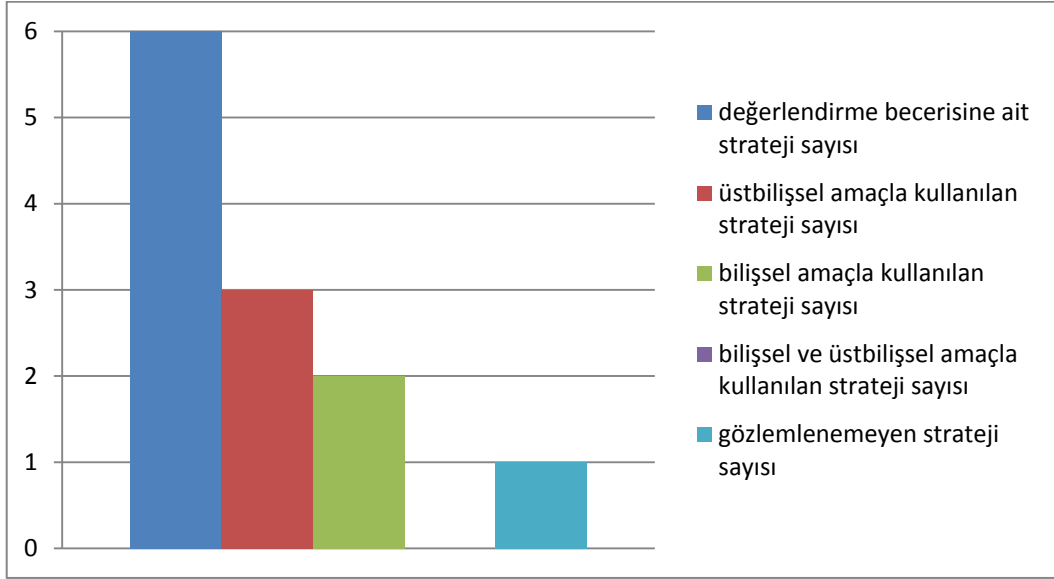
4.1.4. Değerlendirme Becerisi

Değerlendirme becerisine ait altı strateji belirlenmiştir. Öğrencilerin değerlendirme sürecinde göstermesi gereken üstbiliş stratejiler; cevabı özetleme, cevap üzerine düşünme, sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşünme, problemin çözümünde yaşadığı zorlukları özetleme, başarılı olup olmadığını değerlendirme ve süreci değerlendirmedir. Bu süreçte yapılan gözlem problem çözme sürecinin de bir basamağı olan değerlendirmeye ait stratejilerin öğrenciler tarafından kullanılmadığını ortaya çıkarmıştır. Ancak mülakatta öğrencilerden stratejilerle ilgili veri elde edilmiştir.

4.1.4.1. Öğrencilerin Değerlendirme Becerisine Ait Stratejilerinin Bilişsel-Üstbilişsel Dağılımı

Öğrencilerin değerlendirme becerisine ait stratejilerinin bilişsel-üstbilişsel dağılımı 5 başlık olarak açıklanmıştır.

4.1.4.1.1. Burak'ın Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular

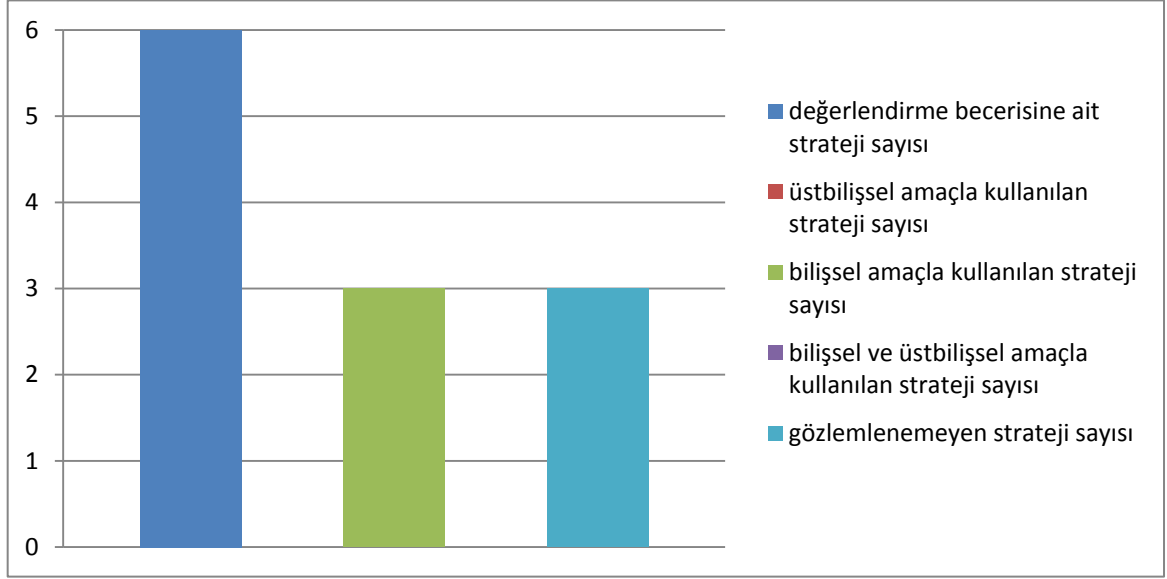


Şekil 20. Burak'ın değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Cevabı özetleme stratejisi Burak tarafından kullanılmamıştır. Burak geri bildirim formu gözlemciyi doğrulamaktadır. Mülakatta kendisinden bulduğu bir cevabı açıklaması istendiğinde “Burada üç böcek. Böceğin 6 ayağı olduğunu hesaplayarak baktım 26 ayak çıkıyor mu? Ya da 12 kafa üç, beş, yedi sonucunda 12 kafa çıkıyordu. 26 ayağa baktım. Üç çarpı altı on sekiz ve iki çarpı dört eşittir sekiz. Toplayınca 26 ayak çıktı. Sonra probleme baktım. Problemde anlatılanlardan bir eksikim yoktu. Solucanların sayısı bu ikisinden fazlaydı. Bana anlatılan her şeyi yaptığımdan eminim.” saçıklamasını yapmıştır. Mülakatta verdiği cevapla cevaba nasıl ulaştığını, cevabın doğruluğunu kontrol ettiğini özetlemiştir. Açıklama üstbilişsel bir anlam taşımaktadır ancak strateji problem çözme sürecinde kullanılmamıştır. Diğer bir strateji olan cevap üzerine düşünme stratejisi de problem çözme sürecinde belirlenememiştir. Ancak Burak'ın mülakatta birinci problem için “işlemi yaptım. Bundan neredeyse emindim fakat sanki biraz basit geldi bana. İşlemi yaptım hatta burada beni kandıracak şey de vardı. Onu da buldum. Ama nedense diğerleri kadar bana güven vermedi. Atladığım bir şey olduğundan eminim.” açıklamasını yapması cevap üzerine düşünme ve başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejilerini kullandığı şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca birinci problemin çözümü için bu açıklamayı yapması diğer problemlerde başarılı olduğunu düşündüğünü ortaya koymaktadır. Stratejiler doğası gereği ve Burak'ın açıklamasına bağlı olarak üstbilişsel olarak belirlenmiştir. Sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşünme stratejisi süreçte kullanılmamış, yapılan

mülakatta stratejiyle ilgili veri elde edilememiştir. Burak'tan problem çözme sürecini değerlendirmesi istendiğinde başarılı bir problem çözme süreci geçirdiğini bildirmiştir. Bu açıklama sürecin Burak tarafından değerlendirildiğini ancak yapılan değerlendirmenin üstbilişsel bir amaca hizmet etmediği görülmüştür.

4.1.4.1.2. Sedef'in Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular

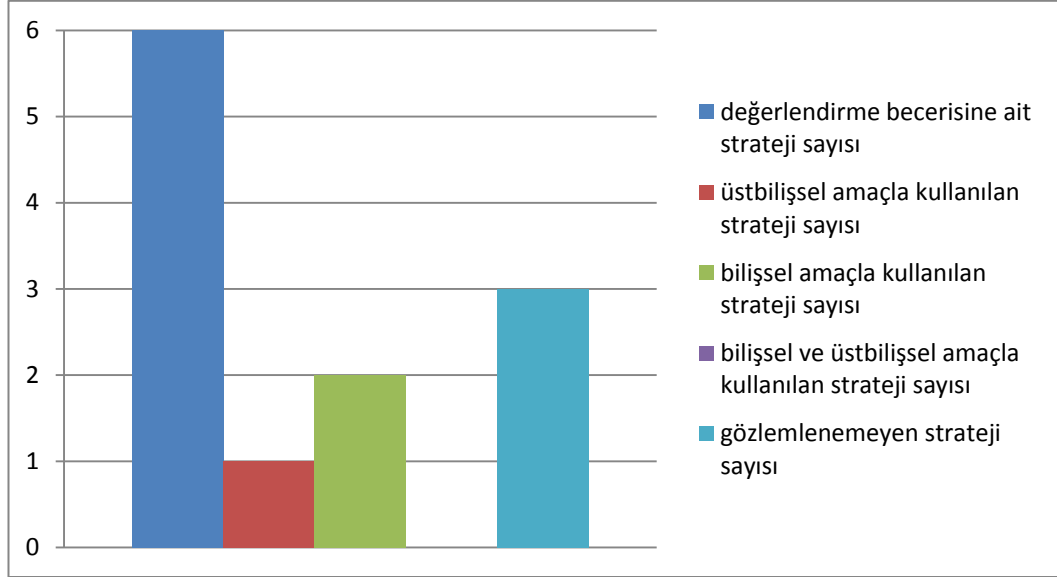


Şekil 21. Sedef'in değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Sedef'le yapılan problem çözme oturumunda öğrencinin değerlendirme becerisine ait stratejileri kullanmadığı belirlenmiştir. Geri bildirim formu gözlemciyi doğrulamaktadır. Yapılan mülakatta değerlendirme becerisi için veri elde edilmeye çalışılmış ve Sedef'e stratejilerle ilgili sorular yöneltilmiştir. Yaptığı açıklamalar incelenerek stratejilerin bilişsel-üstbilişsel analizi yapılmıştır. Mülakatta Sedef'in sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşünme, problemin çözümünde yaşadığı zorlukları özetleme ve başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejileri için veri elde edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde stratejilerin üstbilişsel bir anlam taşımadığı belirlenmiştir. Sedef'in başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejisi için yaptığı açıklama "2. Soruda başarılı olduğumu düşünmüştüm hata fark ettim. 1. Soru, 3. Soru ve 5. Soruda başarılıydım. 4. Soruda başarılı olma yolunda gidiyordum. Denklemlerde iyi olduğumu düşünüyordum. Sonra yanlış sonuç çıkınca bunda da başarısız olduğumu anladım." şeklinde olmuştur. Açıklamada Sedef'in problem çözme süreci sonunda başarılı olup olmadığını değerlendirdiği ancak geri bildirim formunda kullanım bildirmediği görülmüştür. Ayrıca Sedef'in "denklemlerde iyi olduğumu

düşünüyordum” açıklaması bilişsel süreçlerine ait üstbilişsel bir bilgi olarak belirlenmiştir. Tüm beceriler karşılaştırıldığında Sedef’in değerlendirme becerisine ait stratejileri kullanmada yetersiz kaldığı görülmüştür.

4.1.4.1.3. Engin’in Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 22. Engin’in değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Engin’le gerçekleştirilen problem çözme oturumunda değerlendirme becerisine ait ilk strateji olan cevabı özetleme gözlemci tarafından problem çözme sürecinde tespit edilememiştir. Engin’le yapılan mülakat ve geri bildirim formu incelendiğinde de stratejiyle ilgili veri elde edilememiştir. Diğer bir strateji olan cevap üzerine düşünme birinci ve beşinci problemlerde belirlenmiş, Engin herhangi bir bildirimde bulunmamıştır. Engin’in cevap üzerine düşünme stratejisiyle ilgili yaptığı açıklama “*Bulduğum cevaplar doğruydu. Kontrol ettiğimde emin oldum. Hatam yoktu. Dördüncü soruda da sonradan fark ettim.*” biliş üzerinde kontrol bildirmesinden dolayı üstbilişsel olarak atanmıştır. Başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejisi gözlemci tarafından süreç içerisinde belirlenememiştir. Engin stratejinin kullanımıyla ilgili dönüt vermemiştir. Engin’in mülakata verdiği cevaplar incelendiğinde başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejisini tüm problemlerde kullandığına karar verilmiştir. Stratejiyle ilgili gözlemci ve Engin arasında geçen konuşma aşağıdaki gibi olmuştur.

Araştırmacı: hangi problemlerin çözümünde başarılıydın. Hangi problemlerin çözümünde başarısız oldun?

Engin: 2 ve 4 problemlerin çözümünde başarısızdım diğerlerinde başarılıydım.

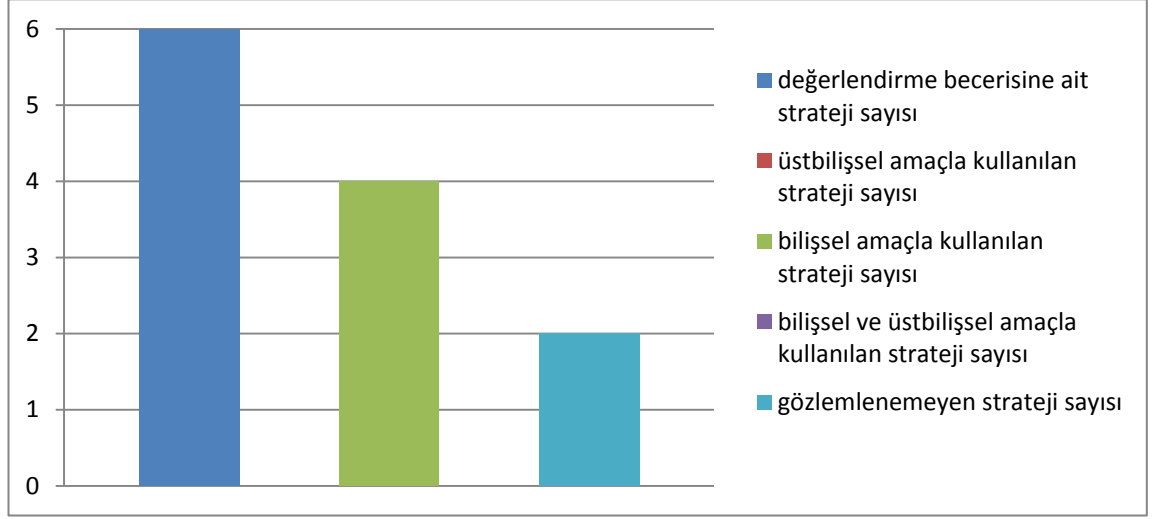
Araştırmacı: Ne zorladı seni bu problemlerde

Engin: İkide ayakları ve kafaları ayarlayamadım. Dört başarılı olduğumu düşünüyordum ama hata yaptığımı anladım.

Açıklama üstbilişsel bir amaç ifade etmediğinden başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejisi bilişsel olarak belirlenmiştir. Sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşünme stratejisinin süreçte kullanıldığına ait bir veri elde edilememiştir. Problemlerin çözümünde yaşadığı zorlukları özetleme stratejisi problem çözme sürecinde gözlemlenmemiştir. Mülakatta veri elde etmek amacıyla problemleri çözerken yaşadığı zorlukları özetlemesi istenmiştir. Engin'in cevabı şu şekilde olmuştur: *"birinci soruda zorlayan bir yan yoktu 2. Soru dediğim gibi denklem sorusu çözmeyi çok sevmezdim ben birde bilgileri yerine yerleştirmek zorladı 3. Soruda bu toplamları komşuları, yer değiştirmesi, hangileri yer değiştirecek bu zorladı. Deneme yaptığım için karıştırabilirdim. Kontrol etmek zorundaydım unuttuğum bir şey var mı diye 4. Soruda böyle çok bilgi var in çık onları hesaplarken biraz zorlandım. Bunda da bu tip sayıların hangilerinin iki basamaklı sayıların asal, pardon tam kare olduğunu bulmam gerekiyordu. İşte bunları düşünürken biraz zorlandım."*

Engin'in açıklaması üstbilişsel bazı ifadeler taşımakla beraber stratejinin süreçte biliş üzerinde kontrol amacıyla kullanılmamış olması stratejiye üstbilişsel bir anlam yüklenmesine engel olmaktadır. Strateji bu nedenle bilişsel olarak atanmıştır. Süreci değerlendirme stratejisi süreç içerisinde belirlenemeyen diğer bir stratejidir. Bu nedenle stratejinin bilişsel-üstbilişsel ayrımını yapacak bir veri elde edilememiştir.

4.1.4.1.4. Zehra'nın Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular

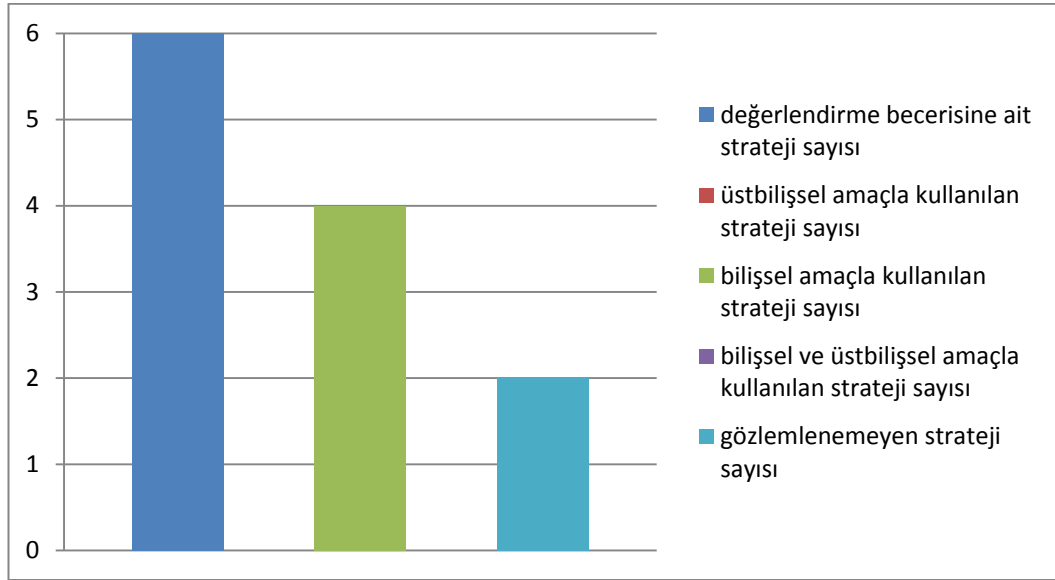


Şekil 23. Zehra'nın değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Gerçekleştirilen problem çözme oturumunda değerlendirme becerisinin ilk stratejisi olan cevabı özetleme süreçte gözlemlenmemiştir. Mülakat ve kamera kayıtları incelendiğinde stratejinin Zehra tarafından kullanılmadığına karar verilmiştir. Diğer bir strateji olan cevap üzerine düşünmenin hangi problemlerde kullanıldığına karar verilememiştir. Mülakatta Zehra stratejiyle ilgili şu açıklamayı yapmıştır: *“hımm birinci soruda düşündüm küsüratlı bölmedim çünkü küsüratlı sefer olmazdı üç kişi için. Hani belki onu diyebilirim. Dördüncü soru için bakmadım yani bu soruda orta noktayı hesaba almıştım. Yani nasıl söyleyeyim 24 basamak buldum ortası yok ama onun da. Hani şey diyebilirim bazılarına baktım bazılarına bakmadım.”* Zehra'nın açıklaması sonucunda stratejinin birinci ve dördüncü problemde kullanıldığına karar verilmiştir. Açıklama sonucunda stratejinin kullanım amacı bilişsel olarak belirlenmiştir. Problemin çözümünde yaşadığı zorlukları özetleme stratejisi problem çözme sürecinde tespit edilememiştir. Mülakat sırasında öğrenciden yaşadığı zorlukları açıklaması istenmiş ancak Zehra süreçte yaşadığı zorlukları değil problemlerin çözümünde yaptığı hataları açıklamıştır. Stratejinin bilişsel- üstbilişsel ayrımı yapılamamıştır. Başarılı olup olmadığını değerlendirme stratejisi Zehra tarafından bildirilmemiş, gözlemci tarafından tespit edilememiştir. Yapılan mülakatta öğrenciden başarılı ve başarısız olduğu problemleri değerlendirmesi istenmiş ve stratejinin kullanıldığı problemlere karar verilmiştir. Zehra'nın açıklaması şu şekilde olmuştur: *“Yani birincinin doğru olduğunu düşünüyorum. İki ve üçten tam olarak emin değilim yani dörtte bir yerde hata yaptım. Onun da yanlış olduğunu düşünüyorum. Beşte de yanlış olduğunu düşünüyorum. Başarım böyle yani.”* Stratejiyle ilgili yapılan açıklamanın üstbilişsel bir

anlam taşımadığını göstermektedir. Stratejinin birinci, dördüncü ve beşinci problemlerde kullanıldığına karar verilmiştir. Süreci değerlendirme stratejisi Zehra tarafından kullanılmamış, mülakatta stratejiyle ilgili bir veri tespit edilememiştir.

4.1.4.1.5. Emre'nin Değerlendirme Becerisine Ait Bulgular



Şekil 24. Emre'nin değerlendirme becerisi stratejilerinin kullanım amacına göre bilişsel ve üstbilişsel dağılımını gösteren grafik

Yapılan problem çözme oturumunda değerlendirme becerisinin ilk stratejisi olan cevabı özetlemenin Emre tarafından kullanılmadığı tespit edilmiştir. Cevap üzerine düşünme stratejisi beşinci problem dışındaki tüm problemlerde tespit edilmiştir. Emre stratejiyi kullanımla ilgili bir bildirimde bulunmamıştır. Emre'nin bulduğu cevap üzerine düşündüğü *“birinci, ikinci ve dördüncü soruyu yaptım diğerlerini de yapmam gerekiyordu”* ifadesinden anlaşılmıştır. Bu açıklama aynı zamanda başarılı olup olmadığını da değerlendirdiğine işaret etmektedir. Problem çözme envanteri incelendiğinde üçüncü probleme cevap bulduğu ancak bu cevabın doğruluğundan emin olmadığı görülmüştür. Emre'nin cevabı açıklama ve başarılı olup olmadığını değerlendirdiği ancak stratejilerin üstbilişe hizmet etmediği belirlenmiştir. Sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşünme stratejisi süreçte kullanılmayan diğer bir stratejidir. Emre mülakatta stratejiyle ilgili bir açıklama yapmamıştır. Problemlerin çözümünde yaşadığı zorlukları *“daha önce öyle soru çözmediğim için başarısızdım”* olarak belirtmiştir. Emre'nin bu açıklamayı üçüncü ve beşinci problemler için kullandığı mülakata verdiği diğer cevaplar incelenerek belirlenmiştir. Açıklama sonucunda strateji bilişsel olarak belirlenmiştir. Son strateji süreci

değerlendirme problem çözme oturumunda tespit edilmemiştir. Mülakatta gözlemci öğrenciden süreci özetlemesini istemiştir. Yaptığı açıklama “ *birinci, ikinci ve dördüncü soruyu yaptım diğerlerini de yapmam gerekiyordu. Benzer sorular çözseydim yapabilirdim inanıyorum.*” şeklindedir. Açıklama stratejinin bilişsel olduğuna işaret etmektedir.

4.2. Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin problem çözme başarıları başarısız, kısmi başarı, avantajlı başarı ve tam başarı olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır. Problem çözümlerinin hangi kategoriye gireceğine karar vermek amacıyla her bir kategori için önce genel kriterler belirlenmiş, daha sonra her bir problem için özel kriterler oluşturulmuştur. Yapılan değerlendirmede öğrencilerin problem çözme başarıları aşağıdaki belirlenmiştir.

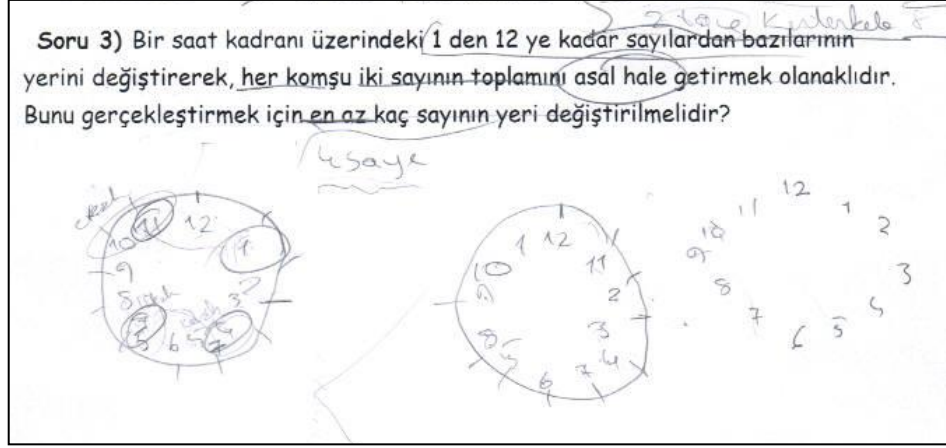
4.2.1. Burak’ın Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular

Öğrencinin problem çözme envanterindeki çözümleri problem çözme başarı değerlendirme formuna göre incelenerek aşağıdaki tablo oluşmuştur.

Tablo 4. Burak’ın problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo

Burak	Başarısız	Kısmi Başarı	Avantajlı Başarı	Tam başarı
Asansör			✓	
Emre’nin Böcek Koleksiyonu				✓
Saat Kadranı				✓
Temizlik İşçisi				✓
Tam Kare				✓

Burak ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerde çözümleri eksiksiz olarak gerçekleştirmiştir. Birinci problemde 269’u 14’e bölerek 19 sonucuna ulaşmıştır. Artan 3 kişiyi de bir sefer olarak hesaplamış ve toplamda 20 sefer yapılacağı sonucuna ulaşmıştır. Bu cevap problemin doğru cevaplarından yalnız biridir. Problem çözme başarı değerlendirme envanterinde belirlenen kriterlere göre avantajlı başarı elde etmiştir. Burak’ın tam başarı elde ettiği üçüncü problem için çözümü Şekil 25 ’teki gibidir.



Şekil 25. Burak'ın 3. probleme ait çözümü

Üçüncü problemde tam başarı kriteri “*Kuralı bozan sayıların yerini kurala uygun biçimde değiştirme ve sonuca ulaşma.*” şeklinde belirlenmiştir. Burak'ın çözümü incelendiğinde kuralı bozan sayıları belirlediği, bu sayıların yerini uygun biçimde değiştirdiği görülmüştür. Doğru çözümü gerçekleştirip gerçekleştirmediğini kontrol etmek için ikinci bir şekil kullanmıştır. Problem çözme oturumuna ait kamera kayıtları incelendiğinde problemde istendiği gibi en az yer değiştirmeyi yaptığından emin olmak için çözümünü kontrol etmiştir.

4.2.2.Sedef'in Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular

Sedef'in problem çözme envanterindeki çözümleri problem çözme başarı değerlendirme formuna göre incelenerek Tablo 5 elde edilmiştir.

Tablo 5. Sedef'in problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo

Sedef	Başarısız	Kısmi başarı	Avantajlı başarı	Tam başarı
Asansör			✓	
Emre'nin Böcek Koleksiyonu		✓		
Saat Kadrani				✓
Temizlik İşçisi			✓	
Tam Kare				✓

Sedef birinci problemde doğru cevaplardan yalnız birine ulaşarak avantajlı başarı elde etmiştir. İkinci problemde solucanların ayakları olmadığını fark etmiş, kertenkele, solucan ve böceklerin sayıları arasındaki cebirsel ifadeyi doğru yazmış ancak problemin çözümünü doğru gerçekleştirememiştir. Bu nedenle kısmi başarı elde ettiğine karar

verilmiştir. Üçüncü problemi tam başarı kriterine “ Kuralı bozan sayıların yerini kurala uygun biçimde değiştirme ve sonuca ulaşma.” uygun biçimde çözmüştür. Beşinci problem için gerçekleştirdiği çözüm tam başarı kriterine uygun biçimde gerçekleşmiştir. Avantajlı başarı elde ettiği dördüncü problem için çözümü Şekil 26’daki gibidir;

Soru 4) Bir temizlik işçisi, bir binanın pencerelerini temizlemek için kullandığı merdivenin ortasındaki basamakta durmaktadır. Temizlikçi, üç adım yukarı çıkarak kirli bir pencereyi temizler. Daha sonra beş adım aşağıda yıkamayı unuttuğu bir pencere görür ve geri dönerek o pencereyi de temizler. Buradan 7 adım yukarı çıkarak başka bir pencereyi temizleyince tüm pencereleri tamamen temizlemiş olur. Temizlik işçisinin bu noktadan merdivenin tepesine ulaşması için 6 basamak daha çıkması gerektiğine göre merdiven kaç basamaklıdır?

Handwritten solution steps:

$$a + 3 - 5 + 7 = b - 6$$

$$b = -11$$

$$a - b = -11$$

$$a = \frac{b}{2}$$

$$a + 5 = b - 6$$

$$\frac{b}{2} + 5 = b - 6$$

$$\frac{b}{2} = b - 11$$

$$b = \frac{b}{2} - \frac{11}{2}$$

$$\frac{b}{2} = -\frac{11}{2}$$

$$b = \frac{11}{2}$$

Şekil 26. Sedef'in 4. Probleme Ait Çözümü

Sedef'in gerçekleştirdiği çözümün dördüncü problem için belirlenen avantajlı başarı kriterine “Uygun şekil çizerek merdiven sayısını belirleyecek adımları takip etme ve yaklaşık olarak hesaplama.” uygun gerçekleştiği görülmüştür. Çizdiği şekil üzerinde doğru adımları atmıştır ancak daha sonra denklem kurarak çözmeye çalışmıştır. Ancak doğru cevaba ulaşamamıştır.

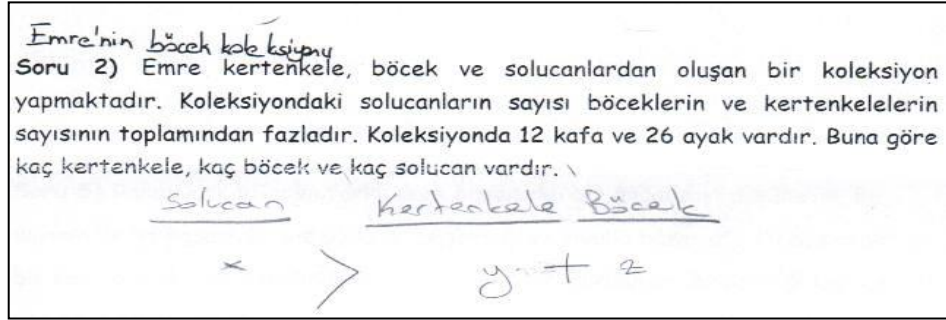
4.2.3. Engin'in Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular

Engin'in problem çözme envanterindeki çözümleri problem çözme başarı değerlendirme formuna göre incelenerek Tablo 6 elde edilmiştir.

Tablo 6. Engin'in problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo

Engin	Başarısız	Kısmi başarı	Avantajlı başarı	Tam başarı
Asansör			✓	
Emre'nin Böcek Koleksiyonu		✓		
Saat Kadranı			✓	
Temizlik İşçisi			✓	
Tam Kare				✓

Engin birinci, üçüncü ve dördüncü problemlerde “Çözümüne tam ulaşma yok ancak ulaşacak işlemleri belirleme ve bir kısmını gerçekleştirme” kriterine uygun olarak avantajlı başarı elde etmiştir. Beşinci problemde “uygun iki basamaklı sayıları kullanarak cevaba ulaşma” kriterine uygun biçimde çözüm gerçekleştirmiş ve tam başarı elde etmiştir. Engin'in kısmi başarı elde ettiği ikinci problem için çözümü Şekil 27'deki gibidir.



Şekil 27. Engin'in 2. probleme ait çözümü

İkinci problem için kısmi başarı koşulu ‘solucanların ayakları olmamasını fark etme, solucan, böcek ve kertenkele sayısı arasındaki ilişkiyi değerlendirme, solucanların sayısının ne olabileceğini değerlendirme’ olarak belirlenmiştir. Engin hayvanların sayısı arasındaki ilişkiyi belirleyerek kısmi başarı elde etmiştir.

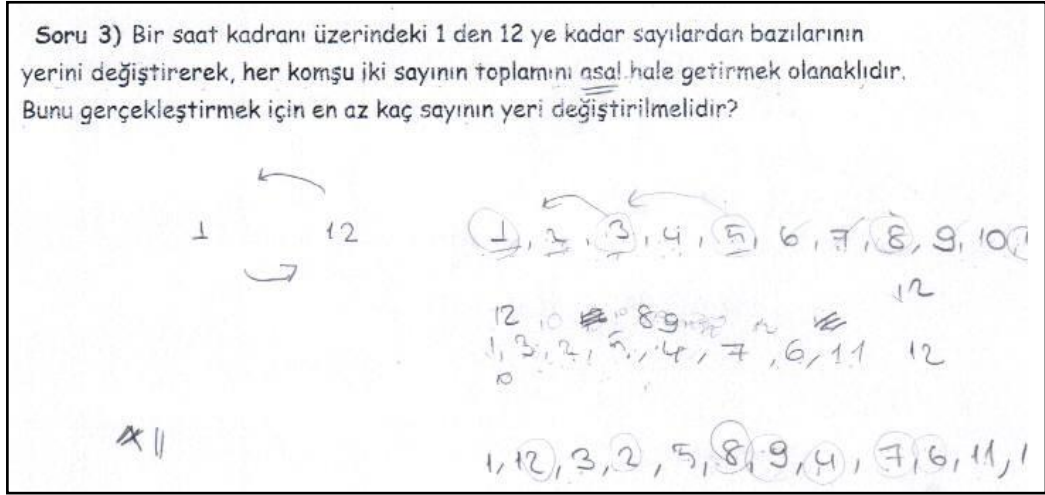
4.2.4. Zehra'nın Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular

Zehra'nın problem çözme envanterindeki çözümleri problem çözme başarı değerlendirme formuna göre incelenerek Tablo 7 elde edilmiştir.

Tablo 7. Zehra'nın problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo

Zehra	Başarısız	Kısmi başarı	Avantajlı başarı	Tam başarı
Asansör			✓	
Emre'nin Böcek Koleksiyonu		✓		
Saat Kadranı		✓		
Temizlik İşçisi			✓	
Tam Kare			✓	

Zehra birinci, dördüncü ve beşinci problemde çözümün sadece bir kısmını gerçekleştirerek avantajlı başarı elde etmiştir. İkinci problemde “solucanların ayakları olmamasını fark etme, solucan, böcek ve kertenkele sayısı arasındaki ilişkiyi değerlendirme, solucanların sayısının ne olabileceğini değerlendirme” ve üçüncü problemde “kadran üzerindeki sayılar üzerinde denemeler yapma.” kriterlerine uygun olarak kısmi başarı elde etmiştir. Zehra'nın kısmi başarı elde ettiği ikinci problem için çözümü Şekil 28 gibi olmuştur;



Şekil 28. Zehra'nın 3. probleme ait çözümü

Üçüncü problem için kısmi başarı kriteri ne uygun biçimde denemeler yaptığı, denemeleri gelişigüzel biçimde gerçekleştirdiği ancak cevaba ulaşamadığı görülmüştür.

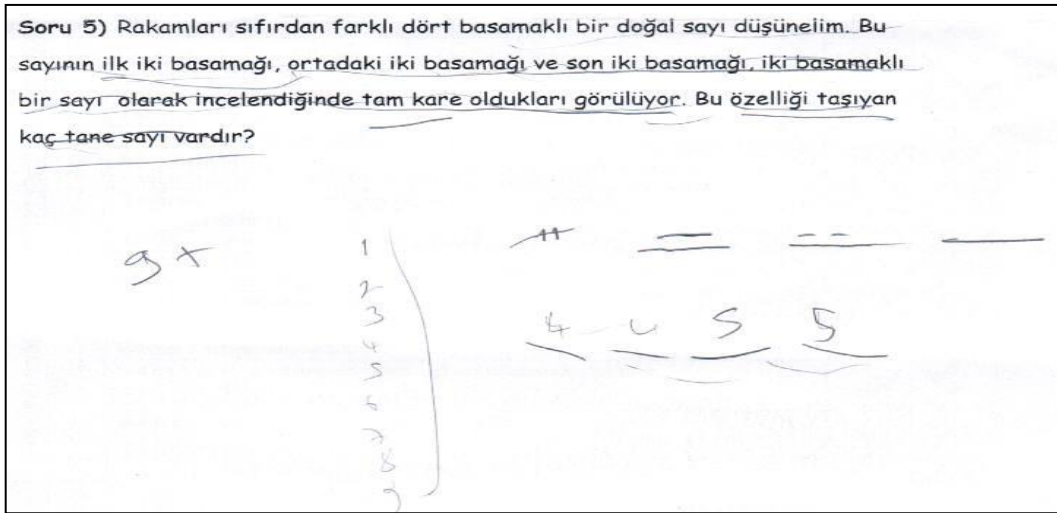
4.2.5. Emre 'nin Problem Çözme Başarısına Ait Bulgular

Emre'nin problem çözme envanterindeki çözümleri problem çözme başarı değerlendirme formuna göre incelenerek Tablo 8 elde edilmiştir.

Tablo 8. Emre'nin problem çözme envanterindeki problemler için başarı durumunu gösteren tablo

Emre	Başarısız	Kısmi başarı	Avantajlı başarı	Tam başarı
Asansör		✓		
Emre'nin Böcek Koleksiyonu				✓
Saat Kadranı				✓
Temizlik İşçisi				✓
Tam Kare	✓			

Emre birinci problemde diğer öğrencilerden farklı olarak kısmi başarı elde etmiştir. Birinci problemde kısmi başarı kriteri “Bölme işlemini problemi göz önünde bulundurmadan kalanlı olarak gerçekleştirme.” olarak belirlenmiştir. Bölme işleminde artan üç kişiyi değerlendirmeye almamıştır. İkinci, üçüncü ve dördüncü problemlerin çözümünü tam başarı kriterine “Görevin tamamını amaca uygun gerçekleştirme” uygun biçimde gerçekleştirmiştir. Beşinci problemde Emre başarısız olmuştur. Başarısız olma kriteri tüm problemler için ‘*görev üzerinde anlamlı hiçbir çalışma olmaması*’ ve özel olarak tam kare problemi için de ‘*problemin çözümü için gerekli olan iki basamaklı tam kare sayıları belirleyememe, anlamlı işlemler yapmama*’ olarak belirlenmiştir. Emre'nin Tam Kare Problemi için gerçekleştirdiği işlemler Şekil 29 gibidir.



Şekil 29. Emre' nin 5. probleme ait çözümü

Emre'nin işlemleri incelendiğinde problemin çözümü için atması gereken uygun adımları belirleyemediği sonucuna varılmıştır. Emre problem çözme oturumunda problemi çözemeyeceğini bildirerek süreci sonlandırmıştır.

4.3. Öğrencilerin Kullandıkları Üstbiliş Stratejilerle Problem Çözme Başarısının Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Öğrencilerin kullandıkları üstbiliş stratejilerle problem çözme başarısının değerlendirilmesine ait bulgular 5 başlık altında incelenmiştir.

4.3.1. Burak'ın Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması

Öğrencinin problem çözme başarı ve kullandığı stratejilerin analizi karşılaştırıldığında Tablo 9 oluşmuştur.

Tablo 9. Burak'ın problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo

Üstbiliş Beceriler	Tahmin	Planlama	İzleme	Değerlendirme	Problem Çözme Başarısı			
					Tam başarı	Avantajlı Başarı	Kısmi başarı	Başarısız
Asansör	4 Üstbiliş Strateji	5 Üstbiliş Strateji	8 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji		✓		
Emre'nin Böcek Koleksiyonu	5 Üstbiliş Strateji	5 Üstbiliş Strateji	9 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	✓			
Saat Kadranı	5 Üstbiliş Strateji	6 Üstbiliş Strateji	10 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	✓			
Temizlik İşçisi	5 Üstbiliş Strateji	5 Üstbiliş Strateji	10 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	✓			
Tam Kare Sayılar	6 Üstbiliş Strateji	5 Üstbiliş Strateji	12 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	✓			

Burak'ın tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerilerine ait kullandıkları stratejiler incelendiğinde öğrencinin üstbilişsel amaçla kullandığı stratejilerin bilişsel amaçla kullandığı stratejilere oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Tüm problemlerde kullanılan üstbiliş strateji sayıları karşılaştırıldığında birinci problemde daha az üstbiliş strateji kullanıldığı belirlenmiştir. Diğer problemlerde tam başarı elde etmesine karşılık birinci problemde avantajlı başarı elde etmiştir. Üstbiliş stratejilerin en fazla kullanıldığı problem tam kare sayılar problemi olmuştur ve problemde tam başarı elde etmiştir. İkinci, üçüncü ve dördüncü problemlerde kullandığı üstbiliş stratejilerin sayısının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Burak oran olarak en fazla izleme basamağında üstbiliş

stratejikullanmıştır. Üstbiliş strateji kullanım sayısının en az olduğu beceri değerlendirme, bilişsel stratejilerin en az kullanıldığı beceri planlama olarak belirlenmiştir.

4.3.2. Sedef'in Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması

Sedef'in problem çözme başarı ve kullandığı stratejilerin analizi karşılaştırıldığında Tablo 10 oluşmuştur.

Tablo 10. Sedef'in problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo

Üstbiliş Beceriler	Tahmin	Planlama	İzleme	Değerlendirme	Problem Çözme Başarısı			
					Tam başarı	Avantajlı Başarı	Kısmi başarı	Başarısız
Problemler								
Asansör	3 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	—		✓		
Emre'nin Böcek Koleksiyonu	2 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	5 Üstbiliş Strateji	—			✓	
Saat Kadranı	4 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	8 Üstbiliş Strateji	—	✓			
Temizlik İşçisi	4 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	—		✓		
Tam Kare Sayılar	5 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	9 Üstbiliş Strateji	—	✓			

Sedef'in tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme becerilerine ait kullandığı stratejiler incelendiğinde beşinci problem hariç tüm problemlerde bilişsel stratejilerin sayısının üstbiliş stratejilerin sayısından fazla olduğu görülmüştür. Üstbiliş stratejilerin en yoğun kullanıldığı problem Tam kare sayılar, en az kullanıldığı problem ise Asansör problemi olarak belirlenmiştir. Sedef kısmi başarı elde ettiği ikinci problemde avantajlı başarı elde ettiği birinci probleme göre daha fazla üstbiliş strateji kullanmıştır. Sedef'in üstbiliş becerileri en yoğun kullandığı beceri izlemedir. Değerlendirme ise en az strateji kullanılan beceridir. Kullanılan stratejiler de bilişsel olarak belirlenmiştir. Tam başarı elde ettiği iki problem tam kare ve saat kadranı problemleri olarak belirlenmiştir. Tam kare probleminde saat kadranı problemine göre daha fazla üstbiliş strateji kullanmıştır. Kullanılan bilişsel strateji sayısı bakımından ikinci ve üçüncü problemlerin eşit olduğu belirlenmiştir.

4.3.3. Engin'in Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması

Engin'in problem çözme başarı ve kullandığı stratejilerin analizi karşılaştırıldığında Tablo 11 oluşmuştur.

Tablo 11. Engin'in problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo

Üstbiliş Beceriler Problemeler	Tahmin	Planlama	İzleme	Değerlendirme	Problem Çözme Başarısı			
					Tam başarı	Avantajlı Başarı	Kısmi başarı	Başarısız
Asansör	2 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	—		✓		
Emre'nin Böcek Koleksiyonu	1 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	—	—			✓	
Saat Kadranı	2 Üstbiliş Strateji	4 Üstbiliş Strateji	6 Üstbiliş Strateji	—		✓		
Temizlik İşçisi	4 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	—		✓		
Tam Kare Sayılar	3 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	—	✓			

Engin'in kullandığı stratejiler problemlere göre analiz edildiğinde birinci ve ikinci problemlerde bilişsel stratejiler, üçüncü ve dördüncü problemlerde üstbiliş stratejiler daha fazla kullanılmıştır. Beşinci problemde eşit sayıda bilişsel ve üstbiliş strateji kullanmıştır. Üstbiliş stratejilerin en yoğun kullanıldığı problem merdiven problemidir. Ancak Engin'in en başarılı olduğu problem tam kare sayılar problemi olarak belirlenmiştir. Üstbiliş stratejilerin en az kullanıldığı problem Engin'in kısmi başarı elde ettiği tek problem olan Emre'nin Böcek koleksiyonudur. Kullanılan üstbiliş strateji sayısı bakımından saat kadranı ve tam kare sayılar problemi eşit durumdadır. Ancak saat kadranı probleminde planlama becerisinde, tam kare sayılar probleminde izleme becerisinde daha fazla üstbiliş strateji tespit edilmiştir. İzleme üstbiliş stratejilerin en yoğun kullanıldığı beceri olarak belirlenmiştir. Değerlendirme becerisinde ise hiç üstbiliş strateji belirlenmemiştir.

4.3.4. Zehra'nın Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması

Zehra'nın problem çözme başarı ve kullandığı stratejilerin analizi karşılaştırıldığında Tablo 12 oluşmuştur.

Tablo 12. Zehra'nın problemlerde kullandığı üstbilişstratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo

Problem Beceriler	Tahmin	Planlama	İzleme	Değerlendirme	Problem Çözme Başarısı			
					Tam başarı	Avantajlı Başarı	Kısmi başarı	Başarısız
Asansör	2 Üstbilişsel Strateji	1 Üstbilişsel Strateji	7 Üstbilişsel Strateji	–		✓		
Emre'nin Böcek Koleksiyonu	5 Üstbilişsel Strateji	2 Üstbilişsel Strateji	3 Üstbilişsel Strateji	–			✓	
Saat Kadranı	3 Üstbilişsel Strateji	2 Üstbilişsel Strateji	7 Üstbilişsel Strateji	–			✓	
Temizlik İşçisi	4 Üstbilişsel Strateji	4 Üstbilişsel Strateji	6 Üstbilişsel Strateji	–		✓		
Tam Kare Sayılar	5 Üstbilişsel Strateji	4 Üstbilişsel Strateji	7 Üstbilişsel Strateji	–		✓		

Zehra'nın tüm problemler için kullandığı bilişsel ve üstbiliş stratejiler analiz edildiğinde birinci problemde bilişsel stratejiler, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci problemlerde üstbiliş stratejiler daha fazladır. Hiçbir problemde tam başarı elde edilmemiştir. Üstbiliş stratejilerin en fazla kullanıldığı problem tam kare problemidir. Bu problemde avantajlı başarı elde etmiştir. Benzer şekilde asansör ve temizlik işçisi problemlerinde de avantajlı başarı elde etmiştir. Ancak her iki problemde kullandığı üstbiliş stratejilerin sayısı tam kare problemine oranla daha düşüktür. Üstbiliş stratejilerin en yoğun kullanıldığı beceri izlemedir. Değerlendirme becerisinde ise hiç üstbiliş strateji belirlenmemiştir.

4.3.5. Emre'nin Kullandığı Üstbiliş Stratejiler ile Problem Çözme Başarısının Karşılaştırması

Emre'nin problem çözme başarı ve kullandığı stratejilerin analizi karşılaştırıldığında Tablo 13 oluşmuştur.

Tablo 13. Emre'nin problemlerde kullandığı üstbiliş stratejiler ile problemlerde elde ettiği başarının karşılaştırıldığı tablo

Üstbiliş Beceriler Problemler	Tahmin	Planlama	İzleme	Değerlendirme	Problem Çözme Başarısı			
					Tam başarı	Avantajlı Başarı	Kısmi başarı	Başarısız
Asansör	2 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	–			✓	
Emre'nin Böcek Koleksiyonu	3 Üstbiliş Strateji	–	7 Üstbiliş Strateji	–	✓			
Saat Kadranı	3 Üstbiliş Strateji	1 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	–	✓			
Temizlik İşçisi	3 Üstbiliş Strateji	2 Üstbiliş Strateji	7 Üstbiliş Strateji	–	✓			
Tam Kare Sayılar	3 Üstbiliş Strateji	–	–	3 Üstbiliş Strateji				✓

Emre'nin tüm problemlerde bilişsel stratejileri üstbiliş stratejilerden daha fazla kullanmıştır. Birinci problemde kısmi başarı elde etmiştir ancak tam başarı elde ettiği ikinci problemde daha fazla üstbiliş strateji kullanmıştır. Tam başarı elde ettiği diğer bir problem olan üçüncü problemle eşit sayıda üstbiliş strateji belirlenmiştir. En az üstbiliş strateji kullandığı problem beşinci problemdir. Beşinci problemin çözümünde başarısız olmuştur. Üstbiliş stratejilerin en fazla kullanıldığı problem dördüncü problemdir. Ancak elde edilen başarı açısından ikinci ve üçüncü problemle aynı durumdadır. Bilişsel stratejilerin kullanımı en fazla ikinci problem için belirlenmiştir. Üstbiliş stratejilerin becerilere dağılımı incelendiğinde üstbiliş stratejilerin en yoğun izleme becerisi için kullanıldığı görülmektedir. İzleme becerisini sırasıyla tahmin ve planlama becerileri izlemektedir. Değerlendirme becerisi için hiç üstbilişsel bir strateji belirlenmemiştir. Beşinci problemde öğrenci tahmin, planlama becerileri için hem bilişsel hem de üstbiliş strateji kullanmıştır. Bu problemde izleme becerisine ait hiçbir strateji tespit edilmemiştir. Ancak değerlendirme becerisinde bilişsel stratejiler kullandığı görülmüştür.

5. TARTIŞMA

Araştırmada 8. Sınıf öğrencisi olan beş öğrencinin rutin olmayan matematik problemleri çözerken kullandıkları üstbiliş stratejilerin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla problem çözme oturumları gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin problem çözme süreci kamera ile kaydedilmiştir. Süreçte öğrencilerin kullandıkları stratejiler gözlem formuna kaydedilmiş ve öğrencilerin kendileri için hazırlanan geri bildirim formunu doldurmaları sağlanmıştır. Problem çözme oturumu tamamlandığında öğrencilerle mülakat gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları elde edilen verilerden öğrencilerin kullandıkları stratejilerin analiz edilmesi, problem çözme başarılarının değerlendirilmesi ve kullanılan üstbiliş strateji sayısı ile problem çözme başarısının karşılaştırılması sonucunda elde edilmiştir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin analizi stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımına karar vermek amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerin her bir problem için başarıları tespit edilmiş ve o problem için kullanmış oldukları üstbiliş stratejilerle ilişkisi incelenmiştir. Ayrıca üstbiliş stratejiler üstbiliş beceriler çatısı altında incelendiğinden üstbiliş beceriler ve problem çözme başarısı karşılaştırılabilmektedir. Yapılacak tartışmada bu bulgular çerçevesinde olacaktır. Elde edilen bulguların ilgili literatür ile benzer ve farklı yönleri ele alınacaktır. Araştırmada kullanılan yöntemlerin etkili ve zayıf yönleri araştırmada tartışılacak diğer bir noktadır.

5.1. Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Kullanmış Olduğu Üstbilişsel Stratejilere Ait Bulguların Tartışılması

Araştırmada cevabı aranan sorulardan biri “ problem çözme sürecinde öğrencilerin kullanmış olduğu üstbiliş stratejiler nelerdir ?” şeklindedir. Bu amaçla öğrencilerle problem çözme oturumları düzenlenmiş ve kullanılan stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Gözlemlenen stratejiler literatürde farklı çalışmalarda üstbilişsel olarak atanmıştır (Goos, Galbraith ve Renshaw 2000; Garofalo ve Lester 1985). Yapılan çalışmada önce öğrencilerin bu stratejilerden hangilerini kullandığı tespit edilmeye çalışılmış daha sonra ise stratejilerin kullanım amacı sorgulanmıştır. Bir stratejinin üstbilişsel olarak atanması için kullanım amacının biliş üzerinde kontrol içermesi gerekmektedir(Flavell, 1979; Livingston, 1997). Öğrencilerin kullandıkları stratejiler bilişsel süreci devam ettirmek için kullanıldığında bilişsel, bilişsel işleyişi izlemek ve kontrol etmek için kullanıldığında üstbilişsel olarak atanmıştır. Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde de bir stratejinin

bilişsel mi üstbilişsel mi olduğuna karar vermek için aynı yapıyı kullandıkları görülmüştür (Karaçam, 2009; Flavell, 1979; Livingston, 1997).

Bu kapsamda yapılan analiz sonucunda bir stratejinin bir öğrenci için bilişsel olmasına karşılık diğer bir öğrenci için üstbilişsel olabildiği görülmüştür. Ayrıca aynı öğrencinin bir stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçla kullandığı görülmüştür. Bu bulguların altında yatan nedenlerden biri olarak öğrencilerin problem çözme sürecindeki bilişsel ihtiyaçları gösterilebilir. Tahmin becerisine ait problemi tekrar okuma stratejisini bir öğrenci problemi anlamadığı için kullanırken diğer öğrenci okuduğunu yanlış anlayıp anlamadığını kontrol etmek için kullanmıştır. Tekrar okuma stratejisi birinci durumda bilişsel, ikinci durumda ise üstbilişsel bir amaçla kullanılmıştır.

Stratejilerin bilişsel-üstbilişsel olarak farklılaşmasındaki diğer bir etmen öğrencilerin problem çözme başarı düzeyleri olabilir. Araştırma grubundaki öğrenciler akademik başarılarına göre bir sıra oluşturulmuş ve bu sıraya göre seçilmişlerdir. Böylece öğrencilerin üstbilis stratejileri kullanmaları ile akademik başarıları arasındaki ilişki karşılaştırılabilmiştir. Akademik başarı en yüksek olan öğrencinin üstbilis stratejilerinin sayısının daha fazla olduğu görülmüştür. Problem çözme ve üstbilis alanında yapılan çalışmalardan bazıları bu sonucu desteklemektedir. Okur (2008), problem çözme stratejilerini bilişsel-üstbilişsel çatıda incelediği çalışmada akademik başarı ile kullanılan stratejilerin birbirine paralel olduğunu bulmuştur. Zan (2000), akademik başarıları düşük öğrencilerin üstbilis düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşarak araştırmanın verilerini aksi yönden desteklemiştir. Young (2010), üstbilis ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi açıkladığı çalışmada problem çözme sürecinde öğrencilerin matematik başarıları ile üstbilisin sıkı ilişkili olduğunu bulmuştur.

Araştırmada üstbilis stratejiler üstbilis beceriler çatısı altında incelenmiştir. Üstbilis beceriler tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olarak kabul edilmiştir (Lucangeli ve Cornoldi, 1997; Deseote, Roeyers, Buysee, 2001). Analizlerin bu başlıklar için ayrı ayrı yapılması her bir beceri için bilişsel ve üstbilis stratejilerin kullanımını karşılaştırma olanağı vermiştir. Artz, Armour-Thomas (1992), yaptıkları çalışmada Schoenfeld'in problem çözme basamaklarını genişleterek üstbilişsel açıdan incelemişlerdir. Problem çözme basamakları okuma, anlamlandırma, analiz, açıklama, plan yapma, uygulama ve çözümü açıklama olarak belirlenmiştir. Problem çözme basamaklarında yürütülmesi gereken etkinlikleri belirlemiş ve bilişsel üstbilişsel olmaları bakımından her bir basamağı tanımlamıştır. Yapılan araştırmada araştırmaların sonuçlarını karşılaştırabilmek amacıyla problem çözme basamakları üstbilis beceriler ile eşleştirilmiştir. Tahmin becerisinin Artz, Armour-Thomas (1992) tarafından kullanılan problem çözme basamaklarından okuma, analiz ve açıklama basamaklarını içerdiği şeklinde kabul edilmiştir. Artz, Armour-Thomas (1992) ,

okuma basamağını bilişsel, anlama ve analiz basamaklarını üstbilişsel olarak belirlemiştir. Araştırmanın sonuçları benzer şekilde öğrencilerin tahmin becerisi için kullandıkları stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olduğunu ortaya koymuştur. Problem çözme sürecinin bir basamağı olan plan yapma üstbiliş becerilerden planlamaya eş olarak belirlenmiştir. Artz, Armour-Thomas (1992), planlamanın üstbilişsel bir basamak olduğunu bildirmişlerdir. Ancak araştırma sonuçları planlama basamaklarının öğrenciler için hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçla kullanıldığını ortaya koymuştur (bkz. Şekil 10). İzleme becerisi Artz, Armour-Thomas'ın planı uygulama basamağıyla eşleştirilmiştir. Araştırma bulguları izleme becerisine ait stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel amaçla kullanıldığını ortaya koymuştur. Elde edilen bu veri Artz, Armour-Thomas (1992) ile uyumaktadır.

Araştırmada üstbiliş becerilerin son basamağı olan değerlendirmenin bilişsel-üstbilişsel ayrımına karar verecek yeterli veri elde edilememekle beraber problem çözme oturumunda tespit edilen sınırlı sayıda stratejinin bilişsel ve üstbilişsel amaçlara hizmet ettiği görülmüştür. Artzt, Armour- Thomas (1992) ise bu basamağın bilişsel ve üstbilişsel olduğunu ortaya koymuştur.

Üstbiliş beceriler ve tespit edilen üstbiliş stratejiler karşılaştırıldığında üstbiliş stratejilerin en yoğun kullanıldığı becerinin izleme becerisi olduğu belirlenmiştir. Problem çözme sürecinin planı uygulama basamağına karşılık gelen beceride doğası gereği üstbilişsel olarak atanan stratejiler bulunmaktadır. Bu stratejiler; işlemleri doğru kullandığından emin olma, problem çözme sürecini denetleme, hesaplamaları denetleme, sonucu kontrol etme, sonucu probleme göre tekrar değerlendirmedir. Tahmin becerisi üstbiliş stratejilerin yoğun olarak kullanıldığı ikinci beceri olarak ön plana çıkmıştır. Tahmin becerisine ait stratejiler problem çözme sürecinin başında kullanıldığı için öğrencilerin planlama, uygulama basamaklarından bağımsızdır. Yani tahmin becerisine ait stratejilerin planlama ve izleme becerisi kadar başarılı bir problem çözme sürecine bağlı olarak kullanılmadığı düşünülmektedir. Problemi okuma stratejisi tüm öğrenciler için bilişsel olarak belirlenirken, ne sorulduğunu yazma stratejisi öğrenciler tarafından kullanılmamıştır. Planlama üstbiliş stratejilerin kullanılması bakımından üçüncü beceri olarak belirlenirken değerlendirme en az veri elde edilen beceri olmuştur. Değerlendirme becerisi için elde edilen sınırlı sayıdaki stratejinin de dört öğrenci için bilişsel olduğu görülmüştür. Öğrencilerin değerlendirme becerilerinin düşük olmasının nedeni okul yaşantılarında çoktan seçmeli problemlerle daha çok karşılaşmaları olarak tespit edilmiştir. Arslan ve Altun (2007) öğrencilerin rutin olmayan problem çözümlerinde, problemi analiz etme, sonuçları değerlendirme gibi faaliyetlerinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Yapılan mülakatlarda bu sonucu desteklemektedir. Örneğin Emre'yle gerçekleştirilen mülakatta bu durumla ilgili şu açıklamayı yapmıştır: *"Alışık olmadığım*

şekilde, testlerdeki gibi değil ya hani”. Sedef ise *“Bir şey olabilir hani zaten bu soru şıklı bir soru değil eğer şıklı olsa sonuçtan emin olsam hemen şıklı işaretlerim.”* açıklamasını yaparak sonucu desteklemiştir. Kısacası öğrenciler çoktan seçmeli problemlerde seçeneklerden birine ulaştıklarında problem çözme sürecini tamamlayıp, süreci değerlendirmeden diğer problemlere geçebilmektedir.

Araştırmada problem çözme oturumunda belirlenen bazı stratejilerin farklı beceriler altında birkaç kez kullanıldığı belirlenmiştir. Bu stratejilerden biri olan problemi tekrar okuma tahmin ve izleme becerileri altında farklı amaçlar için kullanılmıştır. Tahmin becerisinde problemi anlamak (bilişsel), eksik ve yanlış anlama olup olmadığını kontrol etmek(üstbilişsel) için, izleme becerisinde sonucun probleme uygun olup olmadığını kontrol etmek (üstbilişsel) amacıyla kullanılmıştır. Literatürde de tekrar okuma stratejisinin problem çözme sürecinde farklı basamaklarda bilişsel ve üstbilişsel amaca hizmet ettiğini ortaya koyan çalışmalara rastlanmaktadır (Karaçam, 2009; Çakıroğlu, 2007; Ektem, 2007). Diğer bir strateji olan mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme benzer şekilde hem tahmin hem de izleme becerisi için kullanılmıştır.

5.2. Öğrencilerin Kullandığı Üstbilis Stratejiler ile Problem Çözme Başarılarının Karşılaştırmasından Elde Edilen Verilerin Tartışılması

Öğrencilerin problem çözme envanterleri incelenerek hem problemleri çözmedeki başarıları incelenmiş hem de öğrencilerin problemlerdeki başarılarıyla ilgili genel çerçeve çizilebilmiştir. Bu bağlamda birinci problem tüm öğrenciler tarafından çözülmüş, ikinci problem ise sadece iki öğrenci tarafından çözülmüştür. İkinci problemi çözemeyen öğrencilerin çözüm için aynı cebirsel ifadeyi oluşturdukları ancak devamındaki işlemleri gerçekleştiremedikleri görülmüştür. Üçüncü problem olan saat kadranı sadece iki öğrenci tarafından doğru çözülmüştür. Bu problemin çözümünde öğrencilerin deneme yanılma yolunu kullandıkları ve bu nedenle çok fazla zaman kaybettikleri görülmüştür. Problemi çözmede başarısız olan öğrencilerin bu denemeleri yaparken bilinçsiz davrandıkları bu nedenle eksik veya yanlış çözüm gerçekleştirdikleri görülmüştür. Dördüncü problem olan merdiven probleminde iki öğrenci başarılı olurken üç öğrenci başarısız olmuştur. Öğrencilerin ikisi merdivenin orta noktasını hesaplamayı unutarak aynı hatayı yapmışlardır. Bir öğrenci ise problemi denklemlerle çözmeye çalışmış ancak doğru cebirsel yapıyı oluşturmada başarısız olmuştur. Beşinci problemde ise dört öğrenci problemi doğru çözerken bir öğrenci hiçbir çözüm gerçekleştirmemiştir. Öğrencilerin çoğu problemi deneme yanılma yoluyla çözmüşlerdir. Deneme yaparken olası tüm durumları yazdıkları ve sağlamayan durumları eledikleri görülmüştür. Öğrencilerin problemlerin çözümündeki başarıları değerlendirildiğinde Burak'ın tüm problemleri başarılı bir şekilde

çözdüğü görülmüştür. Diğer öğrencilerin ise doğru çözüm gerçekleştirme açısından birbirlerine yakın oldukları belirlenmiştir.

Öğrencilerin problem çözme başarılarının değerlendirilmesi için Rott (2012) tarafından kullanılan problem çözme başarıları değerlendirme formatı kullanılmıştır. Öğrencilerin gerçekleştirdiği çözümler *başarısız*, *kısmi başarı*, *avantajlı başarı* ve *tam başarı* olmak üzere dört başlıkta değerlendirilmiştir. Öğrencilerin her bir problemdeki çözümlerinin hangi başarı altında kabul edileceğini belirlemek için kriterler belirlenmiştir. Problem çözme envanterleri incelenerek başarılarına karar verilmiştir. Problem çözme başarıları incelendiğinde sadece bir öğrencinin tüm problemlerde başarılı olduğu diğer öğrencilerin ise daha az soruda başarılı olduğu görülmüştür.

Problem çözme başarıları ve kullandıkları üstbilgi stratejiler birlikte incelendiğinde öğrencilerin her bir problemin çözümü için farklı sayıda üstbilgi strateji kullandıkları görülmüştür. Aynı başarıyı elde ettikleri problemler için karşılaştırma yapıldığında bilişsel ve üstbilgi stratejilerin sayısı farklı olmuştur. Bunun nedeni daha önce belirtildiği gibi problem çözme sürecindeki bilişsel ihtiyaçlar veya akademik başarıları arasındaki farklılıklar olabilir.

Öğrencilerin hepsi tahmin, planlama ve değerlendirme becerisi için bilişsel-üstbilgi strateji kullanmıştır. Ancak öğrencilerin problemin çözümü için hiçbir işlem gerçekleştirmediği durumlarda izleme becerisine ait stratejiler belirlenememiştir. Bu problemlerde öğrenciler başarısız kabul edilmiştir. Ancak izleme becerisinde üstbilgi stratejiler kullanan öğrencilerinde problemlerin çözümünde tam başarı veya avantajlı başarı elde edemediği görülmüştür (bkz: Tablo 7). Öğrencilerin tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme için üstbilgi strateji kullanmalarının problem çözme başarıları hakkında karar vermek için tek başına yeterli olmadığı söylenebilir. Desoete vd. (2001), üstbilgi matematik performansları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada öğrencilerin matematik performanslarının üstbilgi pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmalarından dolayı araştırma sonucuyla çelişmektedir. Okur (2008), problem çözme basamaklarını ve üstbilginin bu basamaklara etkisini araştırdığı çalışmada problem çözmenin üstbilgi kavramıyla bile açıklanmayacak kadar karmaşık bir süreç olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan çalışmada problem çözme başarıları Burak'a göre düşük sayılabilecek öğrencilerin bazı stratejileri kullandığı ancak öğrenci geri bildirim formunda bildirmediği görülmüştür. Yapılan mülakatta ise stratejiyi üstbilgisel amaçla kullandığı tespit edilmiştir. Bazı stratejileri ise kullanmamış ancak öğrenci geri bildirim formunda kullandığını bildirmiştir. Bu durum öğrencinin üstbilgi stratejileri kullanmada bilinçli olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bozan (2008), 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada problem çözme etkinliklerinin üstbilgi becerilere etkisini incelemiş, deney grubunun üstbilgi

becerilerden izleme, değerlendirme ve planlama becerilerini daha sık ve bilinçli kullandıklarını belirlemiştir. Schraw ve Dennison, (1994) yüksek üstbilişe sahip öğrencilerin planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini daha fazla kullandıklarını bildirmiştir. Bu çalışmaların sonuçları yapılan araştırmayla problem çözme başarısı ile üstbiliş beceriler arasındaki ilişkiyle çelişse de öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları bakımından örtüşmektedir.

Problem çözme envanterinin oluşturulmasında rutin olmayan problemler kullanılmıştır. Altun (2005), rutin olmayan problemlerin rutin problemlere göre daha fazla düşünme gerektirdiğini açıklamıştır. Öğrenciler çözüm yoluna sahip oldukları problemlerde daha az adımda doğru sonuca ulaşabilmektedir. Rutin olmayan problemlerde ise öğrenci için çözüm yolu açık değildir. Çözüme ulaşmak için problem çözme sürecinin okuma, anlama, açıklama, planlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarını kullanması beklenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi üzerine geliştirilen çalışmada daha fazla sayıda davranış tespit etmek amacıyla rutin olmayan problemler kullanılmıştır. Araştırma verileri incelendiğinde ise rutin olmayan problemlerin amaca büyük ölçüde hizmet ettiği görülmüştür. Öğrencilerin problemleri çözerken belirlenen stratejilerin önemli bir kısmını sergiledikleri görülmüştür. Bu sonuç yurt içinde yapılan çalışmayla çelişmektedir. Karaçam (2009), öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde kullandıkları lokal ve bütüncül stratejileri incelediği çalışmasında öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümlerinde daha fazla üstbiliş strateji kullandıklarını sonucuna ulaşmıştır. Bunun nedenini öğrencilerin açık uçlu soruların benzerlerini daha önceden çözmeleri, açık uçlu sorularda daha fazla teorik bilgiye sahip olmaları şeklinde yorumlamıştır.

Problem çözme envanterinin ilk problemi birden çok doğru cevabı olan Asansör Problemi'dir. Asansör problemi şu şekildedir : "Sabah mesai saati başlamadan önce asansörü 269 kişi 14 kişilik asansörü kullanmak istiyor. Herkesin taşınması için kaç sefer yapılmalıdır?" Araştırmada birinci problem için öğrencilerin çok yönlü olarak düşünemedikleri, sadece doğru cevaplardan birine ulaştıkları görülmüştür. Burak dışındaki öğrenciler problemi çok kolay şeklinde tanımlamış, Burak ise değerlendirme sürecinde şu açıklamayı yapmıştır: *"birde şey işlemi yaptım. Bundan neredeyse emindim fakat sanki biraz basit geldi bana. İşlemi yaptım hatta burada beni kandıracak şey de vardı. Onu da buldum. Ama nedense diğerleri kadar bana güven vermedi. Atladığım bir şey olduğundan eminim."* Öğrencilerin daha önce birden çok cevabı olan problemler çözmemiş olması problemi anlamalarındaki eksikliğin nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Öğrencilerin okul yaşantılarında rutin problemler ile daha fazla karşılaşmaları rutin olmayan problemleri algılamalarında ve bu problemlere çözüm yolu geliştirmelerinde yetersiz kalmalarına

neden olmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin problem çözme süreçlerini değerlendirirken daha önce böyle problemlerle karşılaşmadıklarını söylemeleri de bu durumu desteklemektedir. Problem çözme sürecini değerlendirirken Emre'nin açıklaması şu şekilde olmuştur: *"Benzer sorular çözseydim yapabilirdim inanıyorum."* Işık ve Kar (2001), 6-7-8. Sınıfta öğrenim gören 240 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerini incelemişlerdir. Çalışma verileri öğrencilerin hem rutin olmayan problem çözme becerilerinin hem de sayı algılamalarının düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bunun nedeni olarak öğrencilerin rutin olmayan problemlere aşina olmamaları olarak bildirilmiştir. Benzer şekilde Lioe, Kai-Fai ve Hedberg (2006), beşinci sınıf öğrencilerinin açık uçlu matematik problemlerini çözerken kullandıkları üstbilgi stratejileri belirledikleri çalışmada öğrencilerin açık uçlu problemlere aşina olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Goos vd., (2000), orta öğretim öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde kullandıkları üstbilgi stratejileri belirledikleri çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede uygun stratejileri kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada ortaya çıkan diğer bir durum ise öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözmek için çözüm kalıpları kullanmaları, bu kalıpların dışında bir durumla karşılaştıklarında başarısız olacaklarını düşünmeleridir. Araştırmada kullanılan problem çözme envanterindeki ikinci problem için Sedef'in çözümü Şekil 30'daki gibi olmuştur.

Soru 2) Emre kertenkele, böcek ve solucanlardan oluşan bir koleksiyon yapmaktadır. Koleksiyondaki solucanların sayısı böceklerin ve kertenkelelerin sayısının toplamından fazladır. Koleksiyonda 12 kafa ve 26 ayak vardır. Buna göre kaç kertenkele, kaç böcek ve kaç solucan vardır.

$$\begin{aligned}
 & s > b + k \\
 & \Rightarrow s + b + k = 12 \\
 & 4s + 4b + 4k = 26 \\
 & -4s - 4b - 4k = -48 \\
 & + \quad 4b + 4k = 26 \\
 & \hline
 & -4s = -22 \\
 & s = 5.5 \\
 & b + k = 6.5 \\
 & 4 \cdot (b + k) = 4 \cdot (6.5)
 \end{aligned}$$

Şekil 30. Sedef'in 2. probleme ait çözümü

Benzer çözümler Zehra ve Engin içinde belirlenmiştir. Öğrencilerin kullandıkları işlemler 8. sınıf matematik ders müfredatına ait kazanımlardan biri olan *"Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer."* için kullandıkları ile benzerlik göstermektedir. Ancak öğrencilerin çözümünde bildikleri kalıbı başarılı bir şekilde uygulayamadığı görülmüştür. Mülakatta Sedef'in bu sonuçla ilgili açıklaması şu şekilde olmuştur: *"Mesela ben bu soruya baktığım zaman hani nasıl çözeceğimi az çok tahmin edebiliyorum. Zaten bu konuyu görürken ondan örnek verirken uygulama falan yaparken"*

hayatta biraz bağdaştırdığımız için hani hayatta böyle bir şey olsa nasıl çözeriz diye okulda da görüyoruz. Zaten o konunun başlığında söylüyor. İşte kombinasyon şudur diye. Bakıyorum hangi konuya ait diye. Nasıl çözerim diye.”

Sonuç olarak öğrencilerin okul yaşantılarında problemlerin çözümünde çözüm kalıpları geliştirdikleri, bu kalıpları farklı durumlara uygulayamadıkları söylenebilir.

5.3. Üstbilişin Gözlemlenmesinde Kullanılan Yöntemlerin Tartışılması

Yapılan çalışmanın verileri gözlem, öğrenci geri bildirimi ve klinik mülakat kullanarak elde edilmiştir. Gözlem yöntemiyle öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu süreç kamera ile kaydedilmiştir. Gözlem, üstbiliş alanında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Depaepe, De Corte ve Verschaffel, 2009; Desoete, Roeyers ve De Clercq, 2004; Desoete ve Roeyers, 2005; Desoete, 2008; O' Neil ve Abedi, 1996). Ancak gözlemin çok fazla zaman gerektiren bir yöntem olması eleştirilmektedir (Desoete vd., 2001). Ancak araştırmada zamanla ilgili bir sorunla karşılaşmamıştır. Araştırmada gözlem tekniğinin zihinsel işlemlerin kullanımına karar vermede tek başına yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu problemi gidermek için gözlem formunun öğrenciye uyarlanmasıyla elde edilen öğrenci geri bildirim formunun kullanılması özellikle öğrencinin zihinden gerçekleştirdiği işlemlerin belirlenmesinde önem kazanmıştır. Örneğin; mümkün olabilecek sonuçları tahmin etme, işlemleri doğru kullandığından emin olma, sonucu probleme göre tekrar değerlendirme, benzer problem çözüp çözmediğini düşünme gibi stratejilerin belirlenmesinde öğrencinin bildirimde bulunması stratejilerin tespit edilmesini kolaylaştırmıştır. Ayrıca bir yöntemle elde edilen verilerin başka bir yöntemle desteklenmesi araştırmayla ilgili daha net veri elde etmeyi sağlamıştır. Üstbilişin ölçülmesinde birden fazla yöntemin kullanılması gerekliliği yapılan çalışmada da ortaya koyulmuştur (Demircioğlu, 2008; Wilson, 2001; Bozan, 2008; Ektem, 2007; Magiera, 2008).

Araştırmada kullanılan diğer bir yöntem klinik mülakattır. Klinik mülakat, gözlem yöntemiyle tespit edilen stratejilerin bilişsel-üstbilişsel ayrımının yapılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan mülakatta elde edilen veriler hem gözlem hem de öğrenci geri bildirim formunda tespit edilen stratejilerin kullanım amaçlarını belirlemeye yardımcı olmuş ayrıca gözlemci ve öğrencinin kullanımı konusunda ayrıldığı stratejilerin kullanılıp kullanılmadığına karar vermeye yardımcı olmuştur. Örneğin değerlendirme becerisine ait stratejilerin kullanımı problem çözme sürecinde tespit edilememiş, öğrenci geri bildirimde bulunmamıştır. Ancak yapılan mülakatta öğrencinin cevap üzerine düşündüğü, başarılı bir problem çözme süreci gerçekleştirip gerçekleştirmediğini değerlendirdiği belirlenebilmiştir. Klinik mülakat öğrencinin bilişsel süreçleri hakkında sözel bildirimde

bulunması esasına dayanmaktadır. Bu yönüyle eleştiri almaktadır. Wilson (2001), mülakat yönteminin dezavantajlarını öğrencilerin cevapları uydurma ihtimali, beğenilme kaygısıyla cevap verme, düşündükleri ve yaptıklarını açıklamada başarısız olmaları olarak açıklamıştır. Araştırmada öğrencilerin problem çözme envanterinde bulunan beş problemi tamamlamalarının ardından mülakata geçilmiştir. Süreçle aynı anda yapılmayan bildirimlerde öğrencilerin geçmişe ait anımsamaları olmaları nedeniyle eleştirilmektedir. Ancak mülakatın problem çözme sürecinde gerçekleştirilmesinin öğrencinin bilişsel işleyişini sekteye uğratacağı düşünülmüştür. Bu nedenle mülakat problem çözme süreci tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Ancak klinik mülakatların her problemin çözümü tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmesi araştırma verilerinin daha ayrıntılı olmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın verilerinin elde edilmesinde gözlem ve klinik mülakat yöntemlerinin kullanılması yönünden diğer araştırmalarla benzer yönler taşımasına rağmen tam olarak örtüşmemektedir. Üstbilişin ölçülmesi için ölçek kullanan çalışmaların (Demircioğlu, 2008; Özsoy, 2007; Demirel ve Turan, 2010; Schraw ve Dennison, 1994; Namlu, 2004; O' Neil ve Abedi, 1996; Mevarech ve Kramarski, 1997) alanda daha fazla yer aldığı görülmüştür. Ayrıca yapılan çalışmalarda davranış kartları, yazma oturumları, bilim günlükleri veri toplama aracı olarak sıkça kullanılmıştır. Yapılan çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak öğrenci geri bildirim formu kullanılmıştır. Çalışma bu yönüyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışma 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanmış oldukları üstbiliş stratejileri, bu stratejilerin problem çözme başarısı ile ilişkisini üstbiliş beceriler çatısı altında irdelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla öğrencilerle problem çözme oturumları gerçekleştirilmiş, kullanılan stratejilerin bilişsel-üstbilişsel yapısını belirlemek için klinik mülakatlar yapılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin problem çözme envanterleri, gözlem formları ve problem çözme oturumlarına ait kamera kayıtları da veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler her bir öğrenci için üstbiliş beceriler göz önüne alınarak analiz edilmiştir. Bulguların literatürle benzer ve farklı yönleri tartışılıp, yorumlanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilere ait stratejiler den bazıları bilişsel- üstbilişsel açıdan öğrencilere göre veya aynı öğrencinin farklı zamanlarda kullanmasına göre farklılık göstermektedir.

Araştırmada öğrencilerin kullandıkları tespit edilen stratejilerden bazıları için öğrencilerin kullanım amaçlarına göre farklılaştıkları görülmüştür. Aynı stratejiyi kullandıkları belirlenen iki öğrencinin stratejiyi kullanmalarıyla ilgili açıklamaları bir stratejinin hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçla kullanıldığı sonucuna götürmektedir. Ayrıca aynı öğrencinin bir stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel amaçla kullandığı araştırma verilerinden elde edilen diğer bir durumdur.

2. Problem çözme sürecinde hem bilişsel hem de üstbiliş stratejiler birlikte kullanılmaktadır.

Problem çözme süreci bilişsel ve üstbilişsel işlemlerin birlikte gerçekleştiği bir süreç olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin problemlerin çözümlerini bilişsel ve üstbiliş stratejileri birlikte kullanarak tamamladıkları görülmüştür.

3. Üstbiliş stratejilerin en yoğun kullanıldığı beceri izleme olarak belirlenmiş, izlemeyi sırasıyla tahmin, planlama ve değerlendirme izlemiştir.

Öğrencilerin tüm problemlerde kullandıkları üstbiliş becerilere ait bilişsel ve üstbiliş stratejilerin sayısı belirlendiğinde üstbiliş stratejilerin en yoğun izleme becerisi için kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. İzleme becerisine ait stratejilerin çoğu doğası gereği üstbilişsel olarak atanmıştır. Tahmin becerisine ait stratejilerin problem çözme sürecinin başlangıcında kullanılması nedeniyle daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Daha fazla strateji tespit edilmesi bu stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımını yapmayı kolaylaştırmıştır. Planlama becerisinde kullanılmayan stratejilerin varlığı ve stratejilerin

daha çok bilişsel amaca hizmet etmesi planlamanın üçüncü beceri olmasına neden olmuştur.

4. Öğrencilerin en az üstbiliş strateji kullandığı beceri değerlendirme olmuştur. Değerlendirme problem çözme sürecinin sonunda yer almaktadır. Öğrenciler problemin çözümü için geliştirdikleri planı uyguladıktan sonra çözüm sürecini değerlendirecek stratejileri çok fazla kullanmamışlardır. Bu nedenle değerlendirme becerisi için sınırlı sayıda strateji belirlenmiştir. Belirlenen stratejileri ise sadece iki öğrencinin üstbilişsel amaçla kullanması değerlendirmenin en az üstbiliş strateji kullanılan beceri olarak yorumlanmasına neden olmuştur.

5. Öğrencilerin tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme için üstbiliş stratejiler kullanmaları problem çözme başarıları hakkında karar vermek için yeterli değildir.

Problemlerin tamamının çözümünde başarılı olan öğrencinin üstbiliş stratejileri daha fazla kullandığı belirlenmiştir. Ancak diğer öğrencilerin başarısız oldukları problemlerde de üstbiliş stratejiler kullanmaları, daha az başarı elde ettikleri problemlerde başarılı oldukları problemlere göre daha fazla üstbiliş strateji kullanmaları üstbiliş stratejilerin problem çözme başarıları için karar vermeye yeterli olmadığı sonucuna götürmektedir.

6. Uygulamaya katılan öğrencilerin üstbilişsel ve bilişsel stratejileri kullanmalarıyla ilgili farkındalıkları düşüktür. Problem çözme oturumunda gözlemcinin doğrudan tespit edemeyeceği stratejileri belirlemek amacıyla öğrencilerden geri bildirim formu doldurmaları istenmiştir. Geri bildirim formları incelendiğinde öğrencilerin kullandıkları stratejileri kullanmadıkları, kullanmadıkları stratejileri kullandıkları şeklinde bildirimde bulundukları görülmüştür. Bu sonuç öğrencilerin bilişsel ve üstbiliş stratejileri bilinçli bir şekilde kullanmadıkları sonucuna götürmektedir.

7. Öğrenciler okul yaşantılarında rutin olmayan problemlerle sık olarak karşılaşmıyorlar. Problem çözme envanteri beş adet rutin olmayan problemden oluşmaktadır. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken zorlandıkları görülmüştür. Problemleri çözmede neden başarısız oldukları sorulduğunda daha önce benzer problemler çözmedikleri, problemlerin testlerdeki gibi olmadığını söylemişlerdir. Bu açıklamalar öğrencilerin rutin olmayan problemlerle çok fazla karşılaşmadıkları şeklinde yorumlanmıştır.

6.2. Öneriler

Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş stratejilerin üstbiliş beceriler ve problem çözme başarıları ile değerlendirildiği çalışmada

öğrencilerin üstbiliş stratejilerle ilgili farkındalıklarının ve değerlendirme becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

6.2.1. Üstbiliş Beceriler ve Stratejilere Yönelik Öneriler

Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerle ilgili bilinçli olmaları daha başarılı olmalarını sağlayacaktır. Ancak öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin farkında olmadıkları, stratejiyi neden kullandıklarını açıklamada zorlandıkları görülmüştür. Bu nedenle öğretmenler öğrencilerin kullandıkları stratejilerle ilgili farkındalıklarını artırmak için stratejileri kullanım amaçlarını sorgulatmalı, hangi stratejiyi neden kullandıklarını düşünmelerini sağlamalıdır.

Öğrencilerin problemleri çözdükten sonra süreci ve buldukları cevapları değerlendirmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin ulaştıkları cevabı çeşitli değişkenler açısından değerlendirmeleri, yaptıkları hataları görmeleri, ileride çözeceği benzer problemlerdeki açısından önemli görülmektedir.

Öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerin kullandıkları bilişsel ve üstbiliş stratejileri incelemesi ve öğrencilerin daha başarılı problem çözücüler olarak yetişmeleri amacıyla kullanmaları önerilebilir.

Matematik eğitimi- öğretiminde öğretmenler geleneksel olarak kullanılan çoktan seçmeli, doğru yanlış, boşluk doldurma tipi soruların yanı sıra rutin olmayan problemlere de yer vermelidir. Böylece öğrencilerin alışlagelmişin dışında bir durumla karşılaşmaları, çözüm için üst düzey düşünmeleri sağlanmalıdır.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Araştırmada öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş stratejileri belirlemek amacıyla literatürde üstbilişsel olarak atanan stratejiler irdelenmiştir. Problem çözme basamaklarında kullanılan tüm stratejiler araştırmada kullanılan bilişsel- üstbilişsel yapı kullanılarak araştırılabilir.
2. Araştırmada kullanılan problem çözme envanterinde rutin olmayan problemler kullanılmıştır. Üstbiliş alanında yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin çoktan seçmeli problemlerde rutin olmayan problemlere göre daha fazla üstbiliş strateji kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemler için kullandıkları üstbiliş stratejiler arasındaki ilişki incelenebilir.
3. Araştırma için yapılan literatür taramasında üstbiliş beceri ve stratejileri ortaya koyan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Bu alanda yapılan

Çalışmaların üstbiliş kavramının ve bileşenlerinin gelişimine katkısı olacağı düşünülmektedir.

4. Yapılan araştırma beş adet 8. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Daha geniş veya daha farklı yaş grupları ile benzer çalışmalar yürütülebilir.
5. Araştırmada öğrencilerin kullandıkları stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel ayrımına karar vermek amacıyla klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Klinik mülakat yöntemi üstbiliş alanında yapılan çalışmalarda veri toplama yöntemlerinden biri olarak kullanılması önerilebilir.

7. KAYNAKÇA

- Akın, A., Abacı, R., & Çetin, B. (2007). The Validity And Reliability Of The Turkish Version Of The Metacognitive Awareness Inventory. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(2), 671-678.
- Altındağ, M.(2008). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Yürütücü Biliş Becerileri*(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe (6-7 ve 8.sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Arslan, Ç. ve Altun, M. (2007). Learning To Solve Non-routine Mathematical Problems. *İlköğretim Online*, 6(1), 50-61.
- Artzt, A.F.,& Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitiveframework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognitionand Instruction*, 9(2), 137-175.
- Bağçeci, B., Döş, B. ve Sarıca, R. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri İle Akademik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi* (4. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)*. Ankara: PegemA.
- Beyer, B. K. (1988). *Developing a thinking skills program*. Boston, MA: Allyn & Bacon, Inc
- Blakey, E.,& Spence, S. (1990). Developing metacognition. ERIC Digest [on-line]. ERICClearinghouse on Information Resources Syracuse NY. Erişim Tarihi: 30 Haziran 2012.Web: http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed327218.html
- Borkowski, J. G. (1992). Metacognitive Theory: A Framework for Teaching Literacy, Writing, and Math Skills. *Journal of Learning Disabilities*, 25 (4),253-257.
- Bozan, M. (2008). *Problem Çözme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Basınç Konusu İle İlgili Başarı, Tutum Ve Üstbiliş Becerilerinin Gelişimine Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi).Balıkesir Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Brown, A.L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glasser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology Vol-1(pp. 77-165)*.Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Charles, R. I. & Lester, F. K. (1984). An Evaluation Of A Process-Printed Instructional Program In Mathematical Problem Solving In Grade 5 And 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 15-34.
- Coffey, H. (2009). *The Relationship Between Metacognition and Writing in Sixth Grade Mathematics* (Unpublished Doctoral Dissertation). Walden University. (UMI No: 3356427).
- Çakıroğlu, A. (2007). Üstbiliş. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*. Sayı 2, 22-26.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilisel Strateji Kullanımının Okuduğunu Anlama Düzeyi Düşük Öğrencilerde Erisi Artırımına Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, M. (2010). *Öğrenme Stratejileri Öğretiminin Yürütücü Biliş Bilgisine, Yürütücü Biliş Becerilerini Kullanmaya Ve Başarıya Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çalışkan, M., Sünbül, A. M. (2011). The Effects of Learning Strategies Instruction on Metacognitive Knowledge, Using Metacognitive Skills and Academic Achievement (Primary Education Sixth Grade Turkish Course Sample). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 148-153.
- Davidoff, L. L. (1987). *Introduction to Psychology* (3. Baskı). New York: Mcgraw- Hill Book Company.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2006). Fen ve Matematik Eğitiminde Problem Çözme Kuramsal Bir Çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32).
- Delvecchio, F. (2011). Students' Use Of Metacognitive Skills While Problem Solving In *High School Chemistry*. Queen's University, Kingston.
- Demircioğlu, H. (2008). *Matematik Öğretmen Adaylarının Üstbilisel Davranışlarının Gelişimine Yönelik Tasarlanan Eğitim Durumlarının Etkililiği* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, M., Turan, B. A. (2010). Probleme Dayalı Öğrenmenin Başarıya, Tutuma, Bilişötesi Farkındalık Ve Günü Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Demirel, Ö., Yurdakul, B. (2011). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Üstbiliş Farkındalıklarına Katkısı. *Uluslararası Eğitim Programları Ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*. Cilt: 1, Sayı: 1. Ankara.
- Depaepe, F., De Corte, E., Verschaffel, L. (2010). Teachers' Metacognitive and Heuristic Approaches to Word Problem Solving: Analysis And Impact On Students' Beliefs And Performance. *ZDM Mathematics Education*, 42, 205-218.
- Desoete, A., Roeyers, H., Buysee, A. (2001). Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 435-449.

- Desoete, A., Roeyers, H. (2002). Off-line Metacognition – A Domain-specific Retardation in Young Children with Learning Disabilities. *LearningDisability Quarterly*, 25, 123-139.
- Desoete, A., Roeyers, H., De Clercq, A. (2002). EPA2000: Assessing off-line Metacognition in Mathematical Problem-solving. *Focus on LearningProblems in Mathematics*, 24, 53-69.
- Desoete, A., Roeyers, H., De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning-disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 50–61.
- Desoete, A., Roeyers, H. (2005). Cognitive skills in mathematical problem solving in Grade 3. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 119-138.
- Desoete, A., Roeyers, H., De Clercq, Huylebroeck, A. (2006). Metacognitive skills in Belgian third grade children (age 8 to 9) with and without mathematical learning disabilities. *Metacognition Learning*, 1,119-135.
- Desoete, A. (2008). Multi-Method Assessment of Metacognitive Skills in Elementary School Children: How You Test is What You Get. *Metacognition Learning*, 3, 189–206.
- Dunlosky, J. & Nelson, T. O. (1992). Importance of the kind of cue for judgments of learning (JOL) and the delayed-JOL effect. *Memory & Cognition*, 20, 374–380.
- Ekenel, E. (2005). *Matematik Dersi Başarısı ile Bilişötesi Öğrenme Stratejileri ve Sınav Kaygısının İlişkisi*(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayınları.
- Ektem, I.Sönmez(2007). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Yürütücü Biliş Stratejilerinin Öğrenci Erişi ve Tutumlarına Etkisi*(Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.R. Resnick (Ed.), *TheNature of Intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Fortunato, I., Hecht, D., Tittle, C., & Alvarez, L. (1991). Metacognition and problemsolving. *Arithmetic Teacher*, 39(4), 38-40.
- GAMA, C. (2000) The Role of Metacognition in Interactive Learning Environments. *International Conference on Intelligent TutoringSystems-Young Researcher' Track*Proceedings. Montral Canada. pp 25- 28.
- GAMA, C.A. (2004). *Integrating Metacognition Instruction in Interactive Learning Environments* (Unpublished Doctoral Dissertation).University of Sussex.

- Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, And Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16 (3), 163-176.
- Goos, M., & Galbraith, P. (1996). Do It This Way! Metacognitive Strategies in Collaborative Mathematical Problem. *Educational Studies in Mathematics*, 30 (3), 229-260.
- Goos M., Galbraith, P. and Renshaw, P.(2000). *A Money Problem: A Source of Insight into Problem-Solving Action. Electronic Journal: International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, April.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J. & Graesser, A. C. (2009). *Handbook of metacognition in education*. New York: Routledge.
- Hartman, H. J., Sternberg, R. J. (1993). Abroad BACEIS for improving thinking, *Instructional Science*, 21, 401-425.
- Hessels-Schlatter, C. (2010). Development of a Theoretical Framework and Practical Application of Games in Fostering Cognitive and Metacognitive Skills. *Journal of Cognitive Education and Psychology*. 9(2).
- Işık, C. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 57-72.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularındaki Kavramsal Anlamalarının ve Soru Çözümünde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbiliş stratejilerin Soru Tipleri Dikkate Alınarak İncelenmesi*(Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakelle, S. (2012). Üst Bilişsel Farkındalık, Zekâ, Problem Çözme Algısı ve Düşünme İhtiyacı Arasındaki Bağlantılar. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (15. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ. & Güven, B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9.
- Kapa, E. (2001). A Metacognitive Support During the Process of Problem Solving in a Computerized Environment. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 317-336.
- Kuiper, R. (2002). Enhancing Metacognition Through the Reflective Use of Self-Regulated Learning Strategies. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 33(2) 78-87.
- Kramarski, B., Mevarech, Z.R., Liebermann, A. (2001). Effects of Multilevel versus Unilevel Metacognitive Training on Mathematical Reasoning. *The Journal of Educational Research*, 94, 292-300.

- Kramarski, B., Mavarech, Z.R., Arami, M. (2002). The Effects of Metacognitive Instruction on Solving Mathematical Authentic Tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 225-250.
- Lioe, L.T., Fai, H.K., Hedberg, J.G. (2005). Thinker-Listener Pair Interactions to Develop Students' Metacognitive Startegies for Mathematical Problem Solving. *The Third East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, 7-12 Agustos 2005, Shangai, China.
- Livingston, J.A. (1997). Metacognition: An overview. Web:<http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/CEP564/Metacog.html>
- Lucangeli, D., Cornoldi, C. (1997). Mathematics and Metacognition: What is the Nature of Relationship? *Mathematical Cognition*, 3, 121-139.
- Magiera, M. T. (2008). *Metacognition In Solving Complex Problems: A Case Study Of Situations And Circumstances That Prompt Metacognitive Behaviours* (Unpublished Doctoral Dissertation). Illinois Institute of Technology, Chicago. (UMI No: 3351029).
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, Metacognitive, And Motivational Aspects Of Problem Solving. *Instructional Science* 26: 49–63
- MEB (2008). Matematik Dersi(6-8. Sınıflar) Öğretim Programı. Web:<http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>
- Meijer, J., Veenman, M. V. J., & van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2006). Metacognitive Activities In Text-Studying And Problem-Solving: Development Of A Taxonomy. *Educational Research and Evaluation*, 12(3), 209 – 237.
- Mevarech, Z. R.,& Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365–394.
- Namlu, A. G. (2004). Biliş ötesi öğrenme stratejileri ölçme aracının geliştirilmesi: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*; 2004 (2), 123-136.
- Okur, S. (2008). *Students' Strategies, Episodes And Metacognitions In The Context Of PISA 2003 Mathematical Literacy Items* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). OrtaDogu Teknik Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Olkun, S. ve Z. Toluk (2004). *Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Anı Yayınları.
- O'Neil Jr. H. F. ve Abedi, J. (1996). Reliability And Validity Of A State Metacognitive Inventory: Potential For Alternative Assessment. *Journal of Educational Research*, 89(4), 234-245.
- Özcan, Z.Ç.(2007). *Sınıf Öğretmenlerinin Derslerinde Biliş Üstü Beceri Geliştiren Stratejileri Kullanma Özelliklerinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Özsoy, G. (2006). *Problem Çözme ve Üstbiliş*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildirileri (Ankara, Gazi Üniversitesi, Mayıs-2006) (Cilt II.) .Ankara: Kök Yayıncılık.
- Özsoy, G. (2007). *Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, E. (2012). The Validity and Reliability of the Turkish Version of the Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory. *İlköğretim Online*, 11(2), 292-305.
- Pilten, P. (2008). *Üstbilis Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Besinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerisine Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Polat, S. (2010). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Fen ve Teknoloji Dersinde Üstbiliş Stratejilerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğrenci Erişilerine Etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).Selçuk Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rott, B. (2012). Problem Solving Processes Of Fifth Graders –An Analysis Of Problem Solving Types. 12th International Congress on Mathematical Education. COEX, Seoul, Korea.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schraw, G.,& Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Schraw, G. (1998). Promoting General Metacognitive Awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
- Stillman, G. A.,& Galbraith, P. L. (1998). Applying Mathematics With Real World Connections: Metacognitive Characteristics Of Secondary Students. *Educational Studies In Mathematics*, 36, 157-195.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. (1998). *Basics Of Qualitative Research*. Newbury Park: Sage Publications.
- Swanson, H L.(1992).The Relationship Between and Problem Solving in GiftedChildren. *Roeper Review*. 15(1) 43-49.
- Sweeney, C. M. (2010). *The Metacognitive Functioning of Middle School Students with and without Learning Disabilities During Mathematical Problem Solving* (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Miami, Florida. (UMI No: 3424782).

- Teong, S.K. (2002). The Effect of Metacognitive Training on Mathematical Word-Problem Solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 46-45.
- Teong, S. K. (2003). The Effect of Metacognitive Training on Mathematical Word-Problem Solving. *Journal of Computer Assisted Learning*. 19(1), 46-55.
- Veenman, M.V.J., Hout-Wolters, B.H.A.M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3–14.
- Waters, H. S., Schneider, W. (2010). *Metacognition, Strategy Use, & Instruction*. New York: Guilford Publications
- Wilson, J. (2001) Methodological difficulties of assessing metacognition: A new approach. Paper Presented at the Australian Association for Research in Education Conference, Fremantle, 2001.
- Yabaş, D., Altun, S. (2009). Farklılaştırılmış Öğretim Tasarımının Öğrencilerin Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Becerileri ve Akademik Başarılarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 201-214.
- Yazgan, Y. (2007). Observations About Fourth And Fifth Grade Students' Strategies To Solve Non-Routine Problems. *İlköğretim Online*, 6(2), 249-263.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Young, A. E. (2010). *Explorations of Metacognition Among Academically Talented Middle and High School Mathematics Students* (Unpublished Doctoral Dissertation). University of California, Berkeley. (UMI Number: 3413529).
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Biliş ötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları* (Yayınlanmamış Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yurdakul, B., Demirel, Ö. (2011). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Üstbiliş Farkındalıklarına Katkısı. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1 (1).
- ZAN, R. (2000). A Metacognitive Intervention in Mathematics at University Level. *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology*. 31(1) 143-151.
- Zaskis, R. ve Hazzan, O., (1999). Interviewing in Mathematics Education Research: Choosing the Questions. *Journal of Mathematical Behaviour*, 17(4), 429-439.

EKLER

Ek1. Problem Çözme Üstbiliş Beceriler Gözlem Formu

YÖNERGE
Problem Çözme Üstbiliş Beceriler Gözlem Formu problem çözme oturumlarında Problem Çözme Üstbiliş Beceriler Öğrenci Geri bildirim Formu ile birlikte kullanılacak şekilde geliştirilmiştir. Kullanımı tespit edilen stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel niteliğini belirlemek amacıyla form mülakatla desteklenmelidir.

Gözlem Tarihi:

Gözlem Başlangıcı:

Gözlemin Bitişi:

		PROBLEMLER	1. Problem	2. Problem	3. Problem	4. Problem	5. Problem
		Önemli kelimelerin altını çizdi, not aldı, yuvarlak içine aldı.					
		Önemli bilgiyi seçti.					
		Daha iyi anlamak için problemi tekrar okudu.					
		Anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurdu.					
		Şekil çizdi.					
		Ne bilindiğini yazdı.					
		Ne sorulduğunu yazdı.					
		Mümkün olabilecek sonuçları tahmin etti.					
		Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verdi.					
PLANLAMA		Planlama için zaman harcadı.					
		Hedef ve alt hedefleri belirledi.					
		Yapılacak işlemleri belirledi.					
		Gerekli hesaplamaları yaptı.					
		İşlemleri düzenli yaptı.					
		Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirledi.					
		Engelleri ortadan kaldırmak için yollar aradı.					
İZLEME-DENETLEME		Plana bağlı kaldı.					
		Hesaplamaları doğru yaptı.					
		İşlemleri doğru kullandığından emin oldu.					
		Problemlerle ilgili not tuttu.					
		Planlama basamaklarını unutmadı.					
		Problem çözme adımlarını uygun kullandı.					
		Problem çözme sürecini denetledi.					
		Hesaplamaları denetledi.					
		Tahmin edilen cevaba göre sonucu değerlendirdi.					
		Bulunan cevabı not etti.					
		Sonucu kontrol etti.					
		Sonucu probleme göre tekrar değerlendirdi.					
		Sonuca göre tahmini cevabı değerlendirdi.					
		Amacı akılda tuttu.					

Ek 1'in devamı

İZLEME- DENETLEME	Alt amaçlar başarıldığında ne yapılacağını belirledi.					
	Yanlışlıkları fark etti.					
	Yanlışlıkları düzeltti.					
	Engellerin üstesinden geldi.					
DEĞERLENDİRME	Cevabı özetledi.					
	Cevap üzerine düşündü.					
	Sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşündü.					
	Problemin çözümünde yaşadığı zorlukları özetledi.					
	Başarılı olup olunmadığını değerlendirdi.					
	Süreci değerlendirdi.					

Ek2.Problem Çözme Üstbilis Beceriler Öğrenci Geri Bildirim Formu

TAHMİN	Problemi okudum.					
	Önemli kelimelerin altını çizdim, not aldım, yuvarlak içine aldım.					
	Önemli bilgiyi seçtim.					
	Daha iyi anlamak için problemi tekrar okudum.					
	Anlamak için gerekli yerlerde okumayı durdurdum.					
	Şekil çizdim.					
	Ne bilindiğini yazdım.					
	Ne sorulduğunu yazdım.					
	Mümkün olabilecek sonuçları tahmin ettim					
	Problemi çözüp çözemeyeceğine karar verdim.					
PLANLAMA	Planlama için zaman harcadım.					
	Hedef ve alt hedefleri belirledim.					
	Yapılacak işlemleri belirledim.					
	Gerekli hesaplamaları yaptım.					
	İşlemleri düzenli yaptım					
	Karşılaşılabilecek muhtemel engelleri belirledim.					
	Engelleri ortadan kaldırmak için yollar aradım.					
İZLEME-DENETLEME	Problemi çözmek için yaptığım plana bağlı kaldım					
	Hesaplamaları doğru yaptım.					
	İşlemleri doğru kullandığımdan emin oldum.					
	Problemle ilgili not tuttum.					
	Planlama basamaklarını unutmadım					
	Problem çözme adımlarını uygun kullandım.					
	Problem çözme sürecini denetledim.					
	Hesaplamaları denetledim.					
	Tahmin ettiğim cevaba göre sonucu değerlendirdim.					
	Bulduğum cevabı not ettim.					
	Sonucu kontrol ettim.					
	Sonucumu probleme göre tekrar değerlendirdim.					
	Sonuca göre tahmin ettiğim cevabı değerlendirdim.					
	Amacımı aklımda tuttum.					
	Alt amaçlarımı başardığımda ne yapacağımı unutmadım.					
	Hatalarımı fark ettim.					
	Hatalarımı düzelttim.					
	Engellerin üstesinden geldim.					
DEĞERLENDİRME	Cevabı özetledim.					
	Cevap üzerine düşündüm.					
	Sonucu gerçek yaşam problemleri açısından düşündüm					
	Problemin çözümünde yaşadığım zorlukları özetledim.					
	Başarılı olup olmadığımı değerlendirdim.					
	Süreci değerlendirdim.					
	Önceden buna benzer problem çözüp çözmediğimi düşündüm.					

Ek 3. Problem Çözme Başarı Değerlendirme Formu

1. Başarısız: Görev üzerinde hiçbir anlamlı çalışma yok.
2. Kısmi başarı: Görevin geneli üzerinde değil bir kısmında doğru çalışma.
3. Avantajlı başarı: Çözüme tam ulaşma yok ancak ulaşacak işlemleri belirleme ve bir kısmını gerçekleştirme
4. Tam başarı: Görevin tamamını amaca uygun gerçekleştirme

Asansör Problemi:

1. *Başarısız*: Gerekli işlemleri belirleyememe.
2. *Kısmi Başarı*: Bölme işlemini problemi göz önünde bulundurmadan kalanlı olarak gerçekleştirme.
3. *Avantajlı Başarı*: Sadece tek çözüm gerçekleştirme.
4. *Tam Başarı*: Olabilecek cevapları ortaya koyma ve nedenleriyle açıklama.

Emre'nin Böcek Koleksiyonu:

1. Başarısız: gerekli işlemleri belirleyememe ve anlamlı hiçbir işlem yapmama
2. *Kısmi Başarı*: solucanların ayakları olmamasını fark etme, solucan, böcek ve kertenkele sayısı arasındaki ilişkiyi değerlendirme, solucanların sayısının ne olabileceğini değerlendirme
3. *Avantajlı Başarı*: uygun denklem yazma, böceklerin ve kertenkelelerin ayak sayılarını belirleme
4. *Tam Başarı*: böceklerin, kertenkelelerin ve solucanların sayıları arasındaki ilişkiyi keşfetme, ayak sayılarını doğru belirleme, ayak sayılarına göre böcek, kertenkele ve solucanların sayısını belirleme

Saat Kadranı :

1. *Başarısız*: sorunun çözümü için hiçbir anlamlı işlem gerçekleştirilmeme, hiçbir deneme yapmama.
2. *Kısmi Başarı*: Kadran üzerindeki sayılar üzerinde denemeler yapma.
3. *Avantajlı Başarı*: Yapılan denemelerle asal olma kuralını bozan sayıları belirleme.
4. *Tam Başarı*: Kuralı bozan sayıların yerini kurala uygun biçimde değiştirme ve sonuca ulaşma.

Ek 3'ün devamı

Temizlik İşçisi:

1. *Başarısız*: Problemin çözümü için hiçbir anlamlı işlem gerçekleştirmeme.
2. *Kısmi Başarı*: Temizlik işçisinin aşağı,yukarı hareketlerini takip etme .
3. *Avantajlı Başarı*: Uygun şekil çizerek merdiven sayısını belirleyecek adımları takip etme ve yaklaşık olarak hesaplama.
4. *Tam Başarı*: Çizdiği şekle göre merdiven sayısını hesaplama ve merdivenin basamak sayısının tek sayı olması gerektiğini belirleme.

Tam Kare

1. *Başarısız*: Problemin çözümü için gerekli olan iki basamaklı tam kare sayıları belirleyememe, anlamlı işlemler yapmama.
2. *Kısmi Başarı*: Tam kare sayıları belirleme.
3. *Avantajlı Başarı*: Tam kare sayıları kullanarak dört basamaklı sayılar oluşturma ve kurala uygunluğunu kontrol etme.
4. *Tam Başarı*: Uygun iki basamaklı sayıları kullanarak cevaba ulaşma.

Ek 4. Klinik Mülakat Ön Soruları

TAHMİN

1. Hangi problemlerde kelimelerin altını çizdin? Neden?
2. Problemi çözebilmen için gerekli bilgileri nasıl tespit edersin?
3. Problemi anlamadığın zaman ne yaparsın?
4. Hangi durumlarda problemi tekrar okursun?
5. Bazen sessiz kalıyorsun, problemi tekrar okuyorsun; Neden?
6. Hangi problemlerde şekil çizdin, şekil çizmenin nedeni nedir?
7. Problemle ilgili verilenleri ve istenenleri yazdın/söyledin. Problemde verilenleri istenenleri belirlemendeki amacın nedir?
8. Problemin senden ne istendiğini nasıl belirlersin?
9. Problemi çözüp çözemeyeceğine nasıl karar verirsin?
10. Hangi problemleri okurken kafanda yaklaşık cevaplar oluştu.

PLANLAMA

1. En çok hangi soruda zaman kaybettin? Bu soru seni neden oyaladı?
2. Problemle ilgili işlem yapmaya başlamadan önce, düşündüklerini söyleyebilir misin?
3. (Herhangi bir soru gösterilerek) Bu problemde amacın nedir?
4. Seni bu amaca götürmesi için yapman gerekenler nelerdir? Buna nasıl karar verdin?
5. Yaptığın işlemlerin sırasına nasıl karar veriyorsun?
6. Problemi çözerken yapman gereken tüm işlemleri yapar mısın? Atladığın işlemler oluyor mu?
7. Bulduğun tüm işlemlerin sonucunu kaydeder misin?
8. Yaptığın işlemleri neden kaydediyorsun?
9. Soruların çözümünde seni zorlayan noktalar nelerdi? Bu zorlukları ne zaman, nasıl fark ettin?
10. Bu zorluk çözüm sürecini nasıl etkiledi?
11. Bu soruların çözümünde engelleri nasıl aştın?
12. Soruyu çözüp çözemeyeceğinle ilgili düşüncelerini etkiledi mi?

İZLEME – DENETLEME

1. Problemlerde karar verdiğin çözüm yolunu değiştirdiğin sorular var mı? Varsa hangileri?
2. Çözüm yolunu neden değiştirdin? Buna nasıl karar verdin?
3. İşlemlerinin o problemi çözmek için uygun olduğuna nasıl karar veriyorsun?
4. Çözüm yaparken hata yaptığını fark ettiğin sorular oldu mu?
5. Problemi çözerken herhangi bir basamakta hata fark ettiğinde neler yaparsın?
6. Bazen yaptığın işlemi neden yaptığın unuttuğun oldu mu? Yani sayısal bir sonuç bulduğunda bu sonucu nerede kullanacağını unuttuğun.
7. Eğer böyle bir durum yaşamadıysan yani işlem sonucunu nerede ve nasıl kullanacağını unutmadıysan bunu nasıl sağladığını açıklayabilir misin?
8. Bulduğun herhangi bir işlemsel sonucu problem çözümü sürecinde ne amaçla kullanacağına nasıl karar verirsin?
9. Problemin çözümünün seni sonuca götüreceğine nasıl karar verirsin, yani doğru yolda olduğunu nasıl anlarsın?

Ek 4'ün devamı

10. Bir sonuca ulaştığında bunu doğru cevap olup olmadığına nasıl karar verirsin?
11. Bunun için herhangi bir işlem yapar mısın?
12. Çözdüğün problemlerde işlemlerin sonucunu ve cevabı kaydettin. Bunun sana ne gibi yararı vardır?
13. Bulduğun sonucun problem için anlamlı olup olmadığını kontrol eder misin? Bunu hangi durumlarda yaparsın?

DEĞERLENDİRME

1. Hangi problemlerin çözümünde başarılı hangilerinde başarısız oldun?
2. Bir problemin çözümünde başarılı olduğunu düşünmen için neler yapmış olmalıdır?
3. Başarısız olduğunu düşündüğün problemlerde kendi performansını değerlendirir misin?
4. Bir sonraki probleme geçmek için yapman gerekenler nelerdir? Problemlerle ilgili durumun ne olmalıdır?

Ek 5. Problem Çözme Envanterinde Kullanılan Problemler

Soru 1(Asansör Problemi); Sabah mesai saati başlangıcında 269 kişi bu asansörü kullanmak istiyor. Herkesin taşınması için kaç sefer yapılmalıdır?



Soru 2(Emre'nin böcek koleksiyonu);Emre kertenkele, böcek ve solucanlardan oluşan bir koleksiyon yapmaktadır. Koleksiyondaki solucanların sayısı böceklerin ve kertenkelelerin sayısının toplamından fazladır. Koleksiyonda 12 kafa ve 26 ayak vardır. Buna göre kaç kertenkele, kaç böcek ve kaç solucan vardır.

Soru 3(Saat Kadranı); Bir saat kadranı üzerindeki 1 den 12 ye kadar sayılardan bazılarının yerini değiştirerek, her komşu iki sayının toplamını asal hale getirmek olanaklıdır. Bunu gerçekleştirmek için en az kaç sayının yeri değiştirilmelidir?

Soru 4(Temizlik İşçisi); Bir temizlik işçisi, bir binanın pencerelerini temizlemek için kullandığı merdivenin ortasındaki basamakta durmaktadır. Temizlikçi, üç adım yukarı çıkarak kirli bir pencereyi temizler. Daha sonra beş adım aşağıda yıkamayı unuttuğu bir pencere görür ve geri dönerek o pencereyi de temizler. Buradan 7 adım yukarı çıkarak başka bir pencereyi temizleyince tüm pencereleri tamamen temizlemiş olur. Temizlik işçisinin bu noktadan merdivenin tepesine ulaşması için 6 basamak daha çıkması gerektiğine göre merdiven kaç basamaklıdır?

Soru 5 (Tam Kare Sayılar); Rakamları sıfırdan farklı dört basamaklı bir doğal sayı düşünelim. Bu sayının ilk iki basamağı, ortadaki iki basamağı ve son iki basamağı, iki basamaklı bir sayı olarak incelendiğinde tam kare oldukları görülüyor. Bu özelliği taşıyan kaç tane sayı vardır?

Ek 6'nın devamı

[illegible]

9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

AYDURMUŞ, 27.08.1986 tarihinde Sivas'ta doğdu. İlkokulu Sivas 60. Yıl İlköğretim Okulunda, ortaokulu Selçuk Orta Okulunda ve liseyi Selçuk Anadolu Lisesinde tamamladı. 2004 yılında Cumhuriyet Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünü kazandı. Lisans eğitimini 4 yılda tamamladıktan. 2008 yılında Ağrı merkeze sözleşmeli öğretmen olarak atandı. 2010 yılı Şubat ayında Trabzon iline kadrolu matematik öğretmeni olarak atandı. Hala aynı ilde görev yapmaktadır. AYDURMUŞ, evli ve çocuğu yoktur.

İLETİŞİM BİLGİLERİ:

Adres : Leyla AYDURMUŞ, Mısırlı Mah. Barbaros Cad. No: 20 Trabzon

E-mail : leylacopur@gmail.com