

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM
ÇÖZERKEN GÖSTERDİKLERİ ÜST BİLİŞSEL DAVRANIŞLARIN
TESPİTİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı**

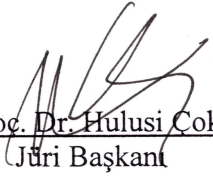
Fatma CANER

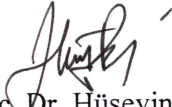
Danışman: Doç. Dr. HÜSEYİN BAĞ

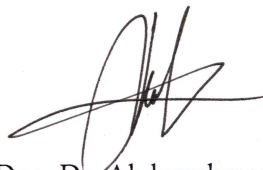
**Haziran, 2007
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Fatma CANER tarafından Doç. Dr. Hüseyin BAĞ yönetiminde hazırlanan “**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözerken Gösterdikleri Üst Bilişsel Davranışların Tespiti**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Hulusi Çokadar
Jüri Başkanı


Doç. Dr. Hüseyin BAĞ
Jüri Üyesi (Danışman)


Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmaların yapılması ve bulguların analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiği; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza

Öğrencinin Adı ve Soyadı: **Fatma CANER**

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi danışmanlığımı üstlenerek çalışmamın yürütülmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, akademik gelişimime katkı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Hüseyin BAĞ'a teşekkürlerimi sunarım. Bu konu üzerimde çalışmamı sağlayan ve beni destekleyen Araş. Gör. Dr. Muhammet UŞAK'a, tezimin dilbilgisi kurallarına uygunluğunu kontrol eden ve gerekli düzeltmeleri yapan Yrd. Doç. Dr. Süleyman SOLMAZ'a, çalışmam sırasında bana yardımcı olan Öğr. Gör. Ayşe SAVRAN'a ve çevirilerde bana yardımcı olan arkadaşlarım Neslihan GÜN ve Selda ERTAŞ'a teşekkür ederim.

Teze başladığım günden bu yana hiçbir zaman desteğini benden esirgemeyen, her zaman yanımda olan nişanlıma ve tüm yaşamım boyunca olduğu gibi bu çalışmam boyunca da beni destekleyen sevgili babam, kardeşim ve özellikle de anneme sonsuz teşekkürler ederim.

Ağustos 2007

Fatma CANER

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM ÇÖZERKEN GÖSTERDİKLERİ ÜST BİLİŞSEL DAVRANIŞLARIN TESPİTİ

Caner, Fatma
Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim ABD
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Hüseyin BAĞ

Bu araştırmada öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışların tespit edilmesi ve bu davranışların hangi sıra ile gösterildiğinin tespiti amaçlanmıştır. Bu araştırma mevcut durumun belirlenmesi ve analiz edilmesine yönelik bir araştırma olup, bu amaçla nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma 2005-2006 Eğitim-Öğretim yılının bahar döneminde Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü birinci sınıfta öğrenim gören üç öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma Çözünürlük konusu ile sınırlı tutulmuştur.

Araştırmada veri toplamak için üst bilişsel farkındalık anketi, kamera kayıtları, mülakatlar ve hareket kartları kullanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce araştırmaya katılan öğrencilere üst bilişsel farkındalık anketi uygulanmıştır. Bu üç öğrenci deney süresince kamera ile gözlenmesi mümkün olabilecek bir sınıfta, verilen problemleri çözerken gözlemlenmiş ve problemleri çözerken sesli düşünceleri istenmiştir. Öğrenciler problemleri çözerken araştırmacı tarafından kamera kaydı yapılmıştır. Ayrıca problem çözümünün sonunda öğrencilerle mülakatlar yapılmış ve hazırlanan hareket kartlarını sıraya dizmeleri istenmiştir.

Gözlemler sonucunda elde edilen veriler içerik analizi ile yorumlanmıştır. Araştırmanın bulgularından varılan sonuçlar şöyle özetlenebilir.

1. Öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışlara ait; farkındalık, bilişsel stratejiler, düzenleme ve değerlendirme olmak üzere dört tema tespit edilmiştir.
2. Öğrenciler zor bir problemle karşılaştıklarında daha fazla, şekilli problemlerde daha az üst bilişsel davranış göstermektedirler.
3. Öğrencilerde soruyu okuduktan sonra bir farkındalık oluşmakta ve bu farkındalık davranışları problem çözümünün her aşamasında aktif olarak görülmektedir. Öğrenciler düzenleme ve değerlendirme davranışlarını problem çözme sürecinin sonunda göstermektedirler.
4. Soru ile ilgili sahip olunan olumsuz tutum ve motivasyon düşüklüğü sorunun çözümünü ve üst bilişsel davranışların gösterilmesini engellemektedir.
5. Problem çözerken daha fazla üst bilişsel davranış kullanma doğru sonuca ulaşmada öğrencilere yardımcı olmaktadır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrenciler problem çözerken üst bilişsel davranışları sık sık kullanmaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin problemle tanıştığı ilk yıllardan itibaren üst bilişsel davranışlar öğretilmeli ve geliştirilmesi için çalışmalar

yapılmalıdır. Ayrıca ders planlarında bilişsel, duyuşsal ve psikomotor hedef ve davranışların yanında yönetici olan üst bilişsel hedef ve davranışlar da bulunmalıdır.

Anahtar Kelimeler : Problem çözme, metacognition, fen öğretimi

Doç. Dr. Hüseyin BAĞ
Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR
Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN

ABSTRACT**SCIENCE PRESERVICE TEACHERS' METACOGNITIVE BEHAVIOURS
DURING PROBLEM SOLVING**

Caner, Fatma
M.Sc. Thesis in Elementary Education
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

In this research it is aimed to identify metacognitive behaviors of students during problem solving and order of those behaviors. Since the aim of this research was to determine and analyze a case, qualitative case study was utilized as the research method. The research was carried out with three freshmen teacher education students studying Science Education at Pamukkale University, Education Faculty, Elementary Education and Elementary Science Training Department on the fall semester of 2005-2006 schooling year. The research was kept limited with the topic of "Solubility".

As the data collection instruments; metacognitive awareness questionnaire, a camcorder, and action cards were used. The metacognitive awareness questionnaire was administered to participant students in order to measure their metacognitive awareness before beginning the actual study. These three students were observed while they were solving problems aloud in a classroom setting, which was convenient for the purpose of the research. While students were solving the given problems, the researcher recorded the problem solving behaviors of the participants. To corroborate the visual data, interviews were conducted with participants and they were asked to put action cards in an order.

The acquired data then were analyzed by using content analysis technique. The results could be summarized as follows.

1. Four main themes regarding the conscious behavior of students during problem solving were identified: awareness, cognitive strategies, regulation and evaluation.
2. Students more often demonstrate metacognitive behaviors while dealing with difficult problems and less with the problems with figures.
3. Awareness is formed by students after reading the question. This awareness is observed in every phase of problem solving procedure. They perform regulation and evaluation behaviors at the end of the problem solving process.
4. A negative attitude towards the question prevents the effective performance of question solving and thus the metacognitive behaviors. Additionally the low motivation prevents the appearance of metacognitive behaviors
5. Using metacognitive behaviors more often in problem solving process helps students in finding the right conclusion.

Based on the results in this research, it could be said that students often use metacognitive behaviors while solving problems. Metacognitive behaviors must be introduced to students when they first met the problems. Furthermore, the curriculum

and lesson plans must include metacognitive goals and behaviors, which are indeed administrator behavior, next to cognitive, affective, motor goals.

Key words: Metacognition, problem solving, science teaching

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin BAĞ
Asst. Prof. Dr. Hulusi ÇOKADAR
Asst. Prof. Dr. Abdurrahman ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU	i
ETİK SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler	3
1.4. Araştırmanın Amacı	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
1.6. Varsayımlar	5
1.7. Sınırlılıklar.....	5
1.8. Tanımlar	5
1.9. Üst Biliş İle İlgili Araştırmalar	6
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	9
2.1. Fen Öğretimi.....	9
2.2. Problem ve Problem Çözme Nedir?.....	11
2.3. Üst Biliş.....	15
2.3.1 Bilişsel ve üst bilişsel stratejiler	18
2.3.2 Üst bilişin gelişimi.....	18
2.3.3 Üst bilişsel davranış geliştirmek için stratejiler	19
2.3.3.1 Ne bildiğini ve ne bilmediğini tanımlama	19
2.3.3.2 Düşünme hakkında konuşma.....	20
2.3.3.3 Bir düşünme defteri tutma	20
2.3.3.4 Planlama ve öz düzenleme	21
2.3.3.5 Düşünme süreçlerini sorgulama.....	21
2.3.3.6 Öz değerlendirme.....	21
2.3.4 Üst bilişin bileşenleri	22
2.3.5 Üst biliş niçin önemlidir?.....	29
2.3.6 Üst bilişsel davranışları ölçmek için kullanılan teknikler.....	31
2.3.6.1 Kişinin kendi sözel ifadeleri	31
2.3.6.2 Hatırlatma çabaları	32
2.3.6.3 Yazma tekniği	32
2.3.6.4 Sesli düşünme	32
2.3.6.5 Hareket kartları	32

2.4. Problem Çözme ve Üst Biliş	33
2.4.1 Problem çözümünün aşamalarına göre üst bilişsel fonksiyonları	36
2.4.2 Üst bilişsel problem çözme tekniği	38
3. MATERYAL VE METOT	40
3.1. Araştırma Modeli	40
3.2. Araştırma Örnekleme	41
3.3 Araştırmada Kullanılan Ölçme Aracı	42
3.4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Teknikleri	45
3.4.1 Üst bilişsel farkındalık anketi	46
3.4.2 Kamera kayıtları	46
3.4.3 Mülakatlar	46
3.4.4 Hareket kartları	47
3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi	48
3.5.1 Verilerin kodlanması	49
3.5.2 Temaların bulunması	50
3.5.3 Verilerin kod ve temalara göre tanımlanması	50
3.5.4 Bulguların yorumlanması	50
4. BULGULAR VE YORUMLAR	52
4.1 Sarı'nın Durumu	52
4.2 Pembe'nin Durumu	65
4.3 Mavi'nin Durumu	77
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	90
5.1. Tartışma	90
5.2. Sonuçlar	93
5.3. Öneriler	95
5.3.1 Eğitim uygulama önerileri	95
5.3.2 Araştırma önerileri	95
KAYNAKLAR	96
EKLER	101
EK-1 Üst Bilişsel Farkındalık Anketi	102
EK-2 Üst Bilişsel Hareket Kartları	104
EK-3 Görüşme Formu	106
ÖZGEÇMİŞ	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Üst bilişin aşamaları	22
Şekil 2.2. Üst bilişin bileşenleri.	25
Şekil 2.3. Üst bilişsel problem çözme tekniği	39
Şekil 3.1 İçerik analiz sürecindeki aşamalar	49

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1 Değerlendirme etkinliği.....	20
Tablo 2.2 Üst bilişsel süreçlerin aşamaları	35
Tablo 3.1 Araştırmaya katılan öğrenci özellikleri	42
Tablo 3.2 Çalışmada kullanılan soruların ilgili konuları	42
Tablo 3.3 Araştırmada kullanılan Çözünürlük soruları	43
Tablo 3.4 Araştırma problemleri ve kullanılan teknikler.....	48
Tablo 3.5 Üst bilişsel davranışlara ait çıkarılan kodlar ile temalar ve bunlara verilen numaralar	51
Tablo 4.1 Sarı'nın durumunda soruların cevapları.....	58
Tablo 4.2 Sarı'nın durumda kod ve temalara örnekler	59
Tablo 4.3 Sarı'nın sorulardaki problemleri çözerken kullandığı davranışların tema ve kodlara göre frekansları	60
Tablo 4.4 Sarı'nın kullandığı üst bilişsel davranışların hareket kartları sıralamasında temaların sorulara göre frekansı.....	64
Tablo 4.5 Pembe'nin durumunda soruların cevapları.....	71
Tablo 4.6 Pembe'nin durumda kod ve temalara örnekler.....	71
Tablo 4.7 Pembe'nin sorulardaki problemleri çözerken kullandığı davranışların tema ve kodlara göre frekansları	73
Tablo 4.8 Pembe'nin kullandığı üst bilişsel davranışların hareket kartları sıralamasında temaların sorulara göre frekansı.....	77
Tablo 4.9 Mavi'nin durumunda soruların cevapları	82
Tablo 4.10 Mavi'nin durumda kod ve temalara örnekler	83
Tablo 4.11 Mavi'nin sorulardaki problemleri çözerken kullandığı davranışların tema ve kodlara göre frekansları	85
Tablo 4.12 Mavi'nin kullandığı üst bilişsel davranışların hareket kartları sıralamasında temaların sorulara göre frekansı.....	89
Tablo 5.1 Farkındalık puanı ile farkındalık davranış frekansı	90
Tablo 5.2 Öğrencilerin kullandıkları üst bilişsel davranışların temalara göre frekans dağılımı.....	92

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

P	: Pembe
M	: Mavi
S	: Sarı
Ö	: Öğretmen
Ü.D.T	: Üst Bilişsel Davranış Temaları
D.N	: Davranış Numarası
K.Doğru	: Kısmen Doğru

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Fen Bilimleri gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Turgut vd 1997). Eğitim ise; bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk 1997).

Toplumların gelişmesi, yaşam seviyelerinin yükselmesi, fen bilimlerindeki gelişmelerle paralellik göstermektedir. Ülkelerin fen bilimlerindeki gelişmişlikleri açısından bir karşılaştırma yapıldığında bu açıkça görülmektedir. Fen bilimlerine ağırlık veren toplumlar bilim ve teknolojide de hızla gelişme göstermektedirler. Bu bağlamda fen bilimleri ve onun eğitimi oldukça önemli görülmektedir (Karamustafaoğlu 2003).

Çağdaş eğitimde ise amaç; bilgi yüklemek değil öğrencilerin zihinsel gelişimine katkıda bulunmak, öğrencilerdeki farklı ilgileri, gereksinimleri ve yetenekleri ortaya çıkarmak, eğitim hedeflerinin ve öğretim yöntemlerinin öğrencilerde bu tür değişmeler doğuracak şekilde düzenlenmesidir. Her öğrenci farklı öğrenme şekilleri sergiler. Böyle bir farklılaşmanın oluşması çok doğaldır, çünkü her öğrencinin kendine özgü düşünceleri, yetenekleri, ilgi alanları, karakter özellikleri, alışkanlıkları, hayata bakış açıları, farklı aile yapıları ve bilgiyi işleyiş tarzı vardır. Bu farklılıklar öğrencilerin öğrenme süreçlerini doğrudan etkiler.

Bilginin hızla arttığı dünyamızda kişinin kendi özelliklerinin ve ne bilip ne bilmediğinin farkında olması, bilginin değil bilgiye ulaşma yollarının önemli olduğu günümüzde, onu başarılı bir öğrenci yapacaktır. Kişinin kendi özelliklerinin, ne bildiğinin ve ne bilmediğinin farkında olması üst biliş olarak tanımlanmaktadır.

Öğrencilerin, dünyadaki değişim ve gelişimlere uyum sağlayabilmeleri, çoğalan ve karmaşıklaşan bilgileri edinip kullanabilmeleri, öğrenmelerini etkin ve verimli biçimde yaşam boyu sürdürebilmeleri, onların *etkili öğrenen bireyler* ya da *etkili öğrenciler* olmaları ile olanaklıdır. Kısacası, etkili öğrenci olmak, bireylerin hem okul yaşamı, hem iş yaşamı, hem de günlük yaşamı için önem taşımaktadır. Etkili öğrenci olmak da *öğrenmeyi öğrenmekle* olanaklıdır (Özer 2002).

Fen eğitiminin amacı, öğretmen merkezli öğretimden kurtulup araştırmacı, bilgiyi edinme yollarını öğrenen, yaratıcı, analiz ve sentez yeteneğini geliştiren öğrendiklerini sosyal ve özel yaşamında kullanabilme becerisini gösteren bireyler yetiştirmektir. Bu amacı gerçekleştirebilecek yöntemlerden biride problem çözme yöntemidir (Turgut vd 1997). Yaşam, kişinin birikimleriyle çözülemeyen durumlar gösterdiği ve alışlagelmiş yanıtlar başarılı olmadığı zaman, üst bilişsel becerilere ihtiyaç duyulur. Üst bilişsel stratejiler kişilerin yaşamlarının başından sonuna kadar problemleri başarılı bir şekilde çözmeleri için onlara yardım edecektir.

Pek çok araştırmacı üst bilişin öğrencilerin daha başarılı olmasına yardım etmek için önemli olduğuna inanırlar. Üst biliş öğrenciler için zeka testlerindeki performans ve daha iyi dereceler gibi, pozitif akademik sonuçlar ile bağlantılıdır. Yetenekli öğrenciler, yetenekli olmayan öğrencilerden daha fazla üst bilişsel stratejiler kullanırlar. Ayrıca araştırmacılar öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin bu stratejileri kullanmalarında yarar olduğunu söylüyorlar.

Normal zekalı olan pek çok kişi, zor bir bilişsel işle yüzleştiği zaman üst bilişsel düzenlemeyi kullanır. Daha önemlisi, üst bilişsel yetenekler onların bilişsel çalışmalarında daha başarılı olmalarını sağlamaktadır. Kişilerin bilişsel etkinliklerini nasıl daha iyi düzenleyebileceğini öğrenmeleri onlar için yararlıdır. Üst bilişin bir diğer önemi de öğrencilerin sınıftaki öğrenmelerinin daha anlamlı olmasını sağlamasıdır. Üst biliş sayesinde öğrenciler matematiği günlük yaşamlarının bir parçası olarak düşünmeye başlarlar, farklı alanlardaki matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurabilirler ve öğrenciler birlikte çalışarak bir ortaklaşalık duygusu geliştirirler.

Üst bilişsel beceriler genellikle yavaş gelişmektedir. Birey bu beceriyi ancak yaşlandığında kazanmaktadır. Üst bilişsel becerilerin doğal gelişim sonucunda

kazanılması beklenmemelidir. Üst bilişsel becerilerin kazanılmasında öğretimin etkisi, tek başına olgunlaşmanın etkisinden çok daha fazladır. Öğretmenler öğretimi, öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirmelerine yardım edecek şekilde düzenlemelidirler. Diğer bir deyişle, öğretmenler öğrencilerin üst bilişsel becerilerini kazanmalarına rehberlik etmelidirler (Senemoğlu 2003b). Bunun için hazırlanan ders planlarında üst bilişsel hedef ve davranışlara yer verilmelidir, bunların kazanılmasını sağlayacak yöntemler geliştirilmelidir.

Yukarıdaki bilgilere dayanarak üst bilişsel becerilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, kendi özelliklerinin farkında olan ve izleyeceği yolu bilen öğrencilerin daha başarılı olacağı söylenebilir. Öğrencilerde problem çözme becerisinin geliştirilmesi, eğitimin en önemli amaçlarından biridir.

Üst bilişsel davranışlar, problem çözümünün tüm aşamalarında “yürütücü güç” olarak düşünülür. Wilson ve Clarke’a (2002) göre; problem çözmeye bilişsel ve üst bilişsel bir etkinlik arasındaki amaçlı bir çözüm olarak bakılırsa, o zaman üst bilişsel işlemlerin bilişsel işlemlerden daha fazla üzerinde durulması gerekir. Bu bilişsel yönün üst bilişsel yönden daha az önemli olduğu anlamına gelmez. Problem çözmenin amacı, potansiyel olarak tüm bilişsel hareketlerle birlikte üst bilişsel yeteneklere de gereken önemi vermektir.

1.2 Problem Cümlesi

Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin Genel Kimya Çözünürlük konusu ile ilgili problemleri çözerken sergiledikleri üst bilişsel davranışlar nelerdir ve bunların sıralaması nasıldır?

1.3 Alt Problemler

1. Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyi nasıldır?

2. Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri Genel Kimya problemi çözerken hangi üst bilişsel davranışları sergilemektedirler?
3. Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri Genel Kimya problemi çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışların sırası nasıldır?

1.4 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı öğrencilerin Genel Kimya problemi çözerken sergiledikleri üst bilişsel davranışları belirlemektir. Aynı zamanda problem çözümünde kullanılan üst bilişsel davranışların sırası tespit edilecektir.

1.5 Araştırmanın Önemi

Bu çalışma Kimya öğretimine yönelik yapılacak olan bilimsel çalışmalara sağlayacağı katkılar nedeniyle önemlidir. Bu çalışma, öğrencilerin problem çözme sürecinde gösterdikleri üst bilişsel davranışları ortaya çıkarmaya yardımcı olacaktır. Öğrencilerin problem çözme çalışmalarının başından sonuna kadar gösterdiği üst bilişsel davranışlar ortaya çıkarılacaktır. Öğrenci üst bilişsel davranışlarının ortaya çıkarılması, derinlemesine incelenmesi ve öğrencilerin bunların farkında olmaları sağlanarak öğrencilerin problem çözme becerilerinin artacağı düşünülmektedir.

Ayrıca bu çalışma ile ortaya çıkarılan üst bilişsel davranışlardan yararlanan öğretmenlerin, öğretim faaliyetlerini düzenleme ve problem çözme uygulamaları sonucu öğrencilerin üst bilişsel davranışlarının gelişimine katkı sağlayacağı umulmaktadır.

1.6 Varsayımlar

Bu araştırmadaki temel varsayımlar şunlardır:

1. Öğrenciler ölçüm sırasında içten ve samimi davranmışlardır.
2. Kontrol altına alınamayan değişkenler tüm öğrencileri eşit miktarda etkilemiştir.
3. Araştırmaya katılan öğrenciler araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.
4. Araştırmada ölçüt alınan veri toplama araçlarının maddeleriyle ilgili uzman kanıları yeterlidir.

1.7 Sınırlılıklar

1. Araştırma Pamukkale Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinden seçilen üç öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma üst bilişin belirlenen boyutları ile sınırlıdır.
3. Problem çözerken gösterilen üst bilişsel davranışları ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan ölçme ve veri toplama araçları ile sınırlıdır.
4. Araştırma “Çözünürlük” konusu ile sınırlıdır

1.8 Tanımlar

Fen bilimleri: Fen Bilimleri gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir.

Üst biliş: Düşünme ve düşünme süreçlerinin izlenmesi, farkındalığı ve düzenlenmesidir.

Problem çözme becerisi: Belli bir amaca ulaşmak için, karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çabayı içeren sürece denir.

Tutum: Bir kimsenin herhangi bir olay, eşya veya insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranış gösteren eğilimidir.

Bilişsel stratejiler: Beynin verimli olarak nasıl çalıştığı ve kavramların insan zihninde nasıl organize edildiğine dair pratik uygulamalardır.

Üst bilişsel stratejiler: Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol ederken bir bilişsel amaç ile karşılaştığındaki dizisel süreçlerdir.

Farkındalık: Kişinin bir işin doğası ve ilerlemesi, aslında onu niçin ve neden yapıyor olduğunu bilmesidir.

1.9 Üst Biliş İle İlgili Araştırmalar

O'Neil ve Abedi (1996) tarafından yapılan “Durum Üst Bilişsel Envanterinin Geçerliliği ve Güvenirliliği: Alternatif Değerlendirme İçin Potansiyel” adlı çalışmada, üst bilişi ölçmek için “Üst Bilişsel Durum Envanteri” geliştirilmiştir. Envanterin geçerlilik ve güvenirlilik çalışması, farklı sınıflardaki örnekleme uygulanarak yapılmıştır. Bu envanterde O'Neil ve Abedi üst bilişin; planlama, izleme, bilişsel stratejiler ve farkındalıktan oluştuğunu kabul etmişlerdir.

O'Neil ve Brown (1997) tarafından yapılan “Diferansiyel Soru Formatlarının Matematik Beceri Kazanımlarına Etkileri” adlı çalışmada, O'Neil ve Abedi (1996) tarafından geliştirilen anketi kullanarak üst biliş üzerinde madde formatlarının etkisini araştırmışlardır. Bunun için cinsiyet, etnik farklılıklar, Matematik performansı; çoktan seçmeli ve açık-uçlu sorular ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak;

- ❖ Bu iki soru formatında cinsiyet farklılığı olmadığı fakat etnik farklılık olduğu
- ❖ Üst biliş, efor ve kaygı ölçümlerinde ise bayanlar lehinde farklılık olduğu
- ❖ Açık uçlu formatlı soruların bilişsel strateji ve kaygının artmasına yol açtığı bulunmuştur.

Çetinkaya ve Erkin (2002) tarafından “Üst Bilişin Ölçümü ve Okuduğunu Anlama, Okul Başarısı ve Yetenekle Olan İlişkisi” adlı çalışma yapılmıştır. Çalışmanın ilk

aşamasında; O'Neil ve Abedi ile Shraw ve Dennison'un çalışmaları incelenmiş ve üst bilişsel yetenek alanları belirlenmiştir. 4'lü likert tipindeki 53 maddelik üst bilişsel envanter kullanılmış olup dört alt boyut ele alınmıştır. Bunlar; kendini kontrol, farkındalık, bilişsel stratejiler ve değerlendirmedir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise; üst bilişsel becerilerin okuduğunu anlama, okul başarısı ve yetenekle olan ilişkisi araştırılmıştır. Bunun için İstanbul'da özel bir okuldaki 206 öğrenciye araştırmacı tarafından geliştirilen okuduğunu anlama testi ve üst bilişsel envanter uygulanmıştır. Sonuç olarak; üst biliş ve okuduğunu anlama arasında anlamlı bir ilişki olmadığını fakat farkındalık ve bilişsel stratejiler alt boyutları ile okuduğunu anlama arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Oladunni (1998) tarafından yapılan "Matematikte Öğrencilerin Hesaplama Performansında Üst bilişsel ve Heuristik Problem Çözme Tekniklerinin Etkililiği Üzerine Deneysel Bir Çalışma" adlı çalışmada üst bilişsel ve heuristik problem çözme tekniklerinin yaratıcı Matematik problemlerini çözen öğrencilerin hesaplama yeteneğini yükseltip yükseltmediği araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda 6 tane okuldaki toplam 245 öğrenci seçilmiş, bu öğrencilerden 2 deney bir kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Deney gruplarından birine "Üst Bilişsel Problem Çözme Tekniği (MPST)" diğerine ise "Heuristik Problem Çözme Tekniği (HPST)" ile eğitim yapılmış, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile eğitim verilmiştir. 7 haftalık çalışma sonucunda, yetenek testi ve yaratıcı Matematik problemlerin hesaplaması üzerine bir test uygulanmıştır. Sonuçlar hesaplama başarısında ve yaratıcı Matematik problemlerini hesaplamada deney ve kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı fark olduğunu ve bu problem çözme tekniklerini öğrenmenin, Matematik problemlerini hesaplamada performansı artırdığını göstermiştir. Yetenek etkilerinde ise; yaratıcı Matematik problemlerini hesaplamada yüksek, orta, düşük öğrencilerin performansları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Ayrıca cinsiyetler arasında fark olmadığı bulunmuştur.

Desoete vd (2001) tarafından yapılan "Üçüncü. Sınıfta Üst Biliş ve Matematiksel Problem Çözme" adlı çalışmada 3. sınıfta orta zekalı 165 çocukla yapılan iki çalışmanın özeti verilmiştir. Birinci çalışmada Matematik alanında düşük performanslı çocukların, üst bilişte düşük performans gösterip göstermedikleri ve yüksek Matematik başarısına

sahip çocukların üst bilişte kuvvetli olup olmadıkları araştırılmıştır. İkinci çalışmada ise öğrenme yetersizliği olan çocukların, daha az üst bilişsel bilgi, ustalık ve inanç geliştirip geliştirmedikleri araştırılmıştır. Bu çalışmaların bulguları, düşük veya orta derecede öğrenme yetersizliği olan öğrenciler arasında ayırım yapmak için değerlendirmenin kullanımını desteklemektedir.

Eğitim alanında yapılan çalışmalarda genel olarak “Acaba üst bilişsel süreçler öğrenmeyi kolaylaştırabilir mi?” sorusundan hareket edilmiştir. Şimdiye kadar yapılan araştırmalar bu soruya “evet” yanıtı vermişlerdir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Fen Öğretimi

Yaratıldığından beri insanoğlunun çevresindeki olaylara karşı ilgi duymuş olması doğaldır. Üzerinde yaşadığı dünyayı, yıldızları, güneşi, ayı, evrende olup bitenleri ve varlıklar arası ilişkileri öğrenmek isteyen insan, bunlara ait soruları cevaplayacak yollar aramıştır. İnsanoğlu gerçeği ve çevresindeki olayların nedenlerini bulmaya çalışmıştır ve çalışmalar devam etmektedir.

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin ilkeler ve genellemeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen Bilimlerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlarla incelenir. Fen Bilimleri gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Teknoloji ise insanın gereksinimlerini karşılamaya, çevreyle uyumunu daha kolay sağlayacak yollar bulmaya çalışır. Teknoloji büyük ölçüde bilimin bulgularından yararlanır (Turgut vd 1997).

Bilim bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen bilgisi derslerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlar ile incelenir (Turgut 1991). Topsakal'a (1999) göre Fen, bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koymadır.

Fen, günlük hayatın bir parçasıdır, çevredir, hayattır. İnsanlar hangi yaşta olursa olsun, içinde yaşadıkları Dünya'yı yöneten fen prensiplerini öğrenmek isterler. Yağmur nasıl yağıyor, gök gürültüsü, şimşek, yıldırım, gök kuşağı nasıl meydana geliyor, sabah

ve akşam saatlerinde gökyüzü neden kızarıyor, gök neden mavi, uzay neden karanlık, insanlar uzayda nasıl yürüyor (Gürdal vd 2001).

Her geçen gün bilimsel araştırmalarla dolan dünyamızda, bilimsel okur yazarlık herkes için yaşamsal zorunluluk haline gelmektedir. Her gün ortaya çıkan pek çok şey arasından doğru seçim yapabilmek için, herkesin sahip olduğu bilimsel kültürünü kullanması gerekmektedir. Fen kültürüne sahip olmanın önemi her geçen gün daha ağırlıklı olarak gündeme oturmaktadır. Günlük yaşantımızda, bilimsel bilgi ve çözümü için bilimsel işlem gerektiren, sayısız sorunlarla karşılaşıyoruz. Sorunların çözümünün bilimsel olması için bilimsel düşünce ve yeteneği gereklidir (Karamustafaoğlu 2003).

Bilim ve teknolojinin hızla değiştiği dünyamızda bu gelişim ve değişime ayak uydurulabilmesi için eğitim çok önemlidir. Gelişimin olabilmesi için her toplumda nitelikli eğitim çok önemlidir. Bilim ve teknoloji gelişmeleri toplumsal yaşamımızın hemen hemen her aşamasını yönlendirmektedir. Etkilenen yaşantılarımızdan biri de eğitimidir. Bu özellik, bireye değişen dünya ve çevre ile başa çıkma, yaratıcı olma ve çevresini değiştirme, çevresini kontrol etme esnekliğini verdiğinden eğitimin temel hedeflerindedir, dolayısıyla tüm konu alanlarında geliştirilmesi belli bir eğitim öğretim sistemini gerektirir (Doğru 2004).

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğu günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu öneminden dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini arttırma çabasındadırlar (Balım ve Mutlu 2005). Bu kalitenin artması için fen öğretiminde kullanılan etkili yöntemlerden bir tanesi de problem çözme yöntemidir.

2.2 Problem ve Problem Çözme Nedir?

Problem ve problem çözme ile ilgili değişik kaynaklarda değişik tanımlar yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır; problem, bir kimsenin istenilen bir hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engele denir. Problem bireyin karşılaştığı yeni bir güçlük durumudur. Problem birey ya da toplumların karşılaştığı, başarıya ulaşmaları için çözülmesi zorunlu güçlüklerdir. Eğer bir kişi belli bir amaca nasıl ulaşacağını bilmiyorsa bir problemle karşı karşıya bulunmaktadır. Bir amaca ulaşmayı istemek problemin ortaya çıkması için ön koşuldur. Ulaşılmak istenilen bir amaç yoksa problem de olmayacaktır. Başka bir deyişle bir ihtiyacı gidermek isteği veya bir amaca ulaşmak arzusu ve bunlara ulaşmayı engelleyen güçlükler problemin temel koşullarıdır (Doğru 2004).

Bütün tanımlara bakarak problem, zor ya da sonucu belirsiz bir soru ya da giderilmek istenen bir güçlük ya da cevabı aranan sorundur diyebiliriz. Çözümü araştırma ve tartışma gerektirir. Kişi çözümü bulma konusunda hazırlıksız ama isteklidir. Problem, kişinin istenilen bir hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engeldir.

Bütün problemler üç önemli nitelik içerir. Bunlar verilenler, bir amaç ve engellerdir.

- ❖ Verilenler: Elemanlar, onların bağlantıları, ve problem durumunda ilk aşamada yazılan şartlardır.
- ❖ Amaç: Çözüm veya problemin arzu edilen sonucudur.
- ❖ Engeller: Hem problem çözücünün hem de problem durumunun nitelikleridir (Davidson ve Deuser 1994).

Matematikte problemin iki geniş kategorisi tanımlanabilir. Özgün problemler ve rutin problemler vardır. Özgün problemler, açık bir şekilde ifade edilmeyen ve onları yapmak için kesin ve tam bilgi olmayan problem tipleridir. Problemleri içeren örneklerine, derin düşünme ve soyut düşünme gerektiren politik, sosyal, ekonomik, ve

bilimsel durumlardaki gibi gerçek dünyada da karşılaşıyoruz. Diğer taraftan, rutin problemler, detaylı bilgi ile sunulur. Gerekli ipuçları ve prosedürler, onların çözümünü için rehberlik eder (Oladunni 1998).

Problem çözme yöntemi bilimsel araştırma süreci içermektedir; bu sürece göre aşağıdaki işlemler sırasıyla yapılır (Bağ vd 2006).

- ❖ Problemin farkına varma ve onu sınırlama
- ❖ Çözüm ile ilgili kaynakları tarama, bilgi toplama
- ❖ Problemin çözümü için önerilerde bulunma
- ❖ Uygun araçları hazırlama ve verileri toplama, organize etme
- ❖ Önerileri test etme
- ❖ Çözüme ulaştırma

Bu tekniğin kullanılabilmesi için derste kazandırılacak hedef davranışların en az uygulama düzeyinde olması; öğrencilerin ön koşul olan hedef davranışları önceden kazanması gereklidir. Eğer önkoşul olan davranışların yani bilgi ve kavrama düzeyindeki bilgi ve yeterlikleri kazanmamışsa bu teknik uygulanmaz.

Problem çözme, bir becerinin geliştirilmesi için onunla ilgili rutin egzersiz yapmadan daha fazla bir şeydir. Problem çözme insan beynin bir yeteneği iken, rutin alıştırmalar makinelerin işi olmuştur. Problem çözme bireyi güçlü kılar, özgüven duygusunu geliştirir. Başka bir ifadeyle kişiye bağımsızlık kazandırır. Birey bu sayede sorumluluğa talip olur, düzenli düşünmeye ve yaratıcılığa yönelir. Problem çözme, yalnızca birey bazı düzeylerde tepki vermesi gerektiğini algıladığı zaman başlayabilir. Ayrıca bireyin bir hedefinin olması gerekir ki, böylece elde etmek istediği hedefe ulaşma yollarını bulmak için çaba sarf etsin (Karasar 2000).

Kabadayı (1992) problem çözme sürecinin hem zihinsel bir faaliyet ya da beceri hem de eğitimde teknik ya da yöntem olduğunu belirtmiş ve problem çözme sürecinin eğitimde alabileceği boyutları değerlendirmiştir. Ona göre problem çözme; bilişsel bir özellik ya da davranış, duyuşsal özellik ve bir yöntem bir yaşantıdır.

Geleneksel olarak problem çözmede; problem öğretmen tarafından sunulur ve bundan sonra öğrencilerden benzer problemleri yapmaları istenir. Bilişsel yetenek, anlama ve uygulama olsa bile, öğrenciler rutin problem çözme ile gerçek zorlukları çok az yaşarlar. Alışılmış süreç, doğru formülü bul, onda verileri yerine koy, hesapla ve sonucu her ne cevap gelirse kabul et şeklindedir. Tipik problemler, gerçek hayat problemlerinden çok formülün rutin uygulamalarıdır. Öğrencilerin, problem çözmede yeterli pratik boyunca kavramsal anlamaya ulaşacağı farz edilir. Problem çözmede kalıplaşmış uygulamalar ile bir çok öğrenci rutin deneyim kazanır fakat kazandığı bu deneyimi başka bir durumda uygulama yeteneği kazanamaz. Yani rutin problem çözmede hız ve doğruluğu geliştirebilir.

Daha iyi problem çözücü olmak ve etkili olarak problem çözebilmek için öğrenciler; çeşitli problem kavramları ile karşı karşıya bırakılmalı ve bunlar hakkında bilgili olmalıdırlar. Bir öğrenci gerekli çözüme rehberlik eden teknikleri uygulamada zorlanabilir. Bazen, hesaplama işlemlerinde zorluk olabilir. Bir problemle karşı karşıya olan öğrenci eğer bir hedefe sahipse ulaşmak istediği şeyi bilir, fakat hedefe nasıl ulaşacağını bilmeyebilir. Problemlerin yapısal özellikleri, matematikte problem çözme ile birleşen zorlukların başında gelir. Farklı nitelikteki problemler, normal olarak farklı beceriler ve stratejiler gerektirir. Problemlerin niteliklerinden çıkan zorlukların bazıları; problemin doğasından, yapısından, genel durumu ve gösterimindedir (Oladunni 1998).

Problemi çözen kişinin o problemde doğru çözüme götüren yöntemi öğrendiğinden hiç şüphe yoktur. Nitekim bir problemi bir yolla çözdükten sonra aynı problemle tekrar karşılaşıldığında o yöntem tekrar uygulanır ve doğru çözüme ulaşılır. Ancak bir çözüm yolunun başka bir probleme uygulandığında başarıya götürmesi için ya çözüm yolu yeterince genel olmalı, ya da sonraki problem öncekine yeterince benzer olmalıdır. Gerçekten de daha önce bir problemi çözerek öğrenilen bir çözüm yolu, farklı bir probleme uygulandığında başarıya ulaşılmış olur. Okul programlarında bazı konuların problem çözme yöntemiyle öğretilmesindeki amaç, öğrencinin problem çözmedeki zihin becerilerini geliştirmek ve bu yolla onun ileride karşılaşacağı problemlerin çözümünü kolaylaştırmaktır (Turgut vd 1997).

Bir problem çözücü, öğrenme boyunca gerekli bilgiyi kontrol edebilmeli ve bu öğrenme taktiklerini doğrudan uygulayabilmeli, amaçlara ulaşmak için kaynakları

değerlendirebilmeli, tekrar organize edebilmeli ve düzenleyebilmelidir (Oladunni 1998). Araştırmacılar, problem çözmede zorluğun ana kaynağının öğrencilerin problem çözümü boyunca, aktif izleme ve kendi bilişsel süreçlerini düzenlemedeki yetersizlikleri olduğunu belirtirler (Artz vd 1997).

Dewey'in problem çözme basamakları, öğretim yöntemi olarak önerilmiştir. John Dewey, problem çözmenin basamaklarından birini de problemin farkında olmak ve onunla uğraşma isteği duymak olarak belirtmiştir. Problemin varlığını görmek aslında zor değildir. Zor olan şey bir problemi değerlendirmek, problemin önemini ve karmaşıklığını fark edebilmektir. Örneğin, "Çözüm için harcanacak emek, çözümle elde edilecek tatmin harcanan emeğe deyecek mi?" gibi sorular ve bunların cevabını düşünebilmek önemlidir. Bazı isteklerin, öncelik değeri yüksek fakat uzun vadede anlamı düşük olurken, bazı isteklerin öncelik değerleri düşük fakat uzun vadede anlamı büyük olmaktadır. Örneğin, bir eğlenceye gitme veya futbol maçını kazanma vb. yüksek öncelik değerine sahip olurken, birkaç yıl sonra hiçbir değeri olmayabilir. Buna karşılık üniversitede iyi bir derece tutturmak, yaşlılık sigortası için yatırımlarda bulunma vb. arzusu şu an için pek kuvvetli olmayabilir, ama kişinin gelecekteki mutluluğu için bu önemlidir. Birey şimdiki zamanı, geleceğe dönük bir bakış açısıyla değerlendirmesini bilmek zorundadır. Bazen hemen tatmin edilen basit isteklerin doğurduğu sonuçlar bu isteklerin değerinden daha ağır olmaktadır. İşe yeni başlayan bir kişinin sabah uykusunun tadını çıkarması işinden çıkmasına neden olabilmektedir. Problem çözme, problemin değerini ve çözümünün doğuracağı sonuçları fark edebilme kabiliyetini gerektirir. Sonuç olarak problemi çözmek için ilk başta güçlü bir isteğe sahip olmamız gerekir. Yani içimizde kuvvetli bir arzu olmadıkça, zor bir problemi çözmek için hiç şansımız yoktur. Probleme ilişkin yapmamız gereken ilk iş, onu anlamaktır: "Yanlış anlayan, yanlış cevaplar." Ulaşmamız gereken sonucu açıkça görmeliyiz. Problem çözmede, problemin anlaşılmasının önemini vurgulayan bir çok atasözü vardır. Bunların biri: "Görünen dağın uzağı olmaz." Problemin açıklanması veya tanımlanması için sorulması gereken temel sorular, problemde nelerin bilindiği, nelerin istenmekte olduğu ve şartların uygun olup, olmadığıdır (Tıraş 2003).

Bir problemin çözümünde, en iyi düşünce, fikir ve denemelerin bir araya getirilmesi ve mevcut durum bakımından en çok kullanışlı, en çok tatmin edici ve uygulanması ihtimal dahilinde olan bir yöntemi düşünerek başarıya ulaşılabilir. Çözümler içinde

bulunulan zamana olduğu kadar geleceğe de yöneltilmelidir. Plan ve problem çözme arasında bir bağıntı vardır. Plan yapmak bir problem çözme sürecidir. Genel olarak plan yaparak çözülmesi gereken problemler, ucu açık rutin olmayan problemlerdir. Hem planlama hem de problem zmeyle var olan durumlardan tercihler yaparız (Nelson 2003).

Yalnız fen disiplinlerinde değil, diğer disiplinlerde, teknolojiye, günlük yaşamda sık sık çok çeşitli problemlerle karşılaşırız; çoğu halde de problemleri çözmede güçlük çekeriz. Problemleri belirlemek, çözüm yollarını aramak, çözümün hangi koşullar altında sağlanabileceğini bilmek, problemi çözüp çözümü karar vermede kullanmak problem çözme yeterlikleri denilebilecek bir alanı oluşturur. Problem zme tüm alanlarda kullanılır. Bu nedenle problem çözme yöntemlerinin öğretilmesi her düzeyde okul programlarının amaçları arasındadır (Turgut vd 1997).

2.3 Metacognition (st Biliş)

Üst biliş, ilk kez 1976 yılında Flavell tarafından kullanılmıştır. 1980’li yıllarda hafıza, kavrama, problem çözme ve öz düzenleme gibi alanlarda yapılan araştırmalar, üst bilişin değişkenler üzerine olan güçlü etkisine yoğunlaştı. Eğitimciler, kişinin kendi bilişsel yeteneklerini kullanması ve izlemesinde, öz düzenlemenin önemine vurgu yaptılar (Yimer 2004).

Metacognition'a kelime yapısı olarak bakıldığında, meta ile cognition kelimelerinin birleşiminden oluştuğu görülmektedir. Cognition (biliş), bilginin oluşumuyla ilgilidir. Meta ise Yunanca kökenli olup önüne geldiği kelimeye “tesinde” anlamı vermektedir. O halde metacognition; kelime olarak biliş ötesi, biliş üstü veya üst biliş gibi anlamlara sahiptir. Ancak bu kavramı tanımlamak basit değildir (Hartman 1998, Ellefson vd 2002). Ellefson vd (2002) göre üst bilişin ne olduğuyla ilgili hala pek çok tartışma vardır. Bu karışıklığın bir sebebi de, aynı kavramı tanımlamak için yaygın olarak kullanılan farklı terimler olmasıdır.

Üst biliş terimi hakkındaki karışıklığın sebeplerinden bir diğer de, üst biliş ve biliş

arasındaki farkı görmedeki zorluktur (Yimer 2004). Biliş bir şeyi anlama iken, üst biliş her hangi bir şeyi anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğinin de farkında olma, nasıl öğrendiğini bilmedir (Senemoğlu 2003a). Yani üst biliş, bilişi de içine alan bir kavramdır.

Literatürde üst biliş hakkında farklı tanımlar vardır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır:

- 1 Genelde düşünme hakkında düşünmedir (Peirce 2003).
- 2 Weinert üst bilişi, bilişin ikinci hali olarak tanımlar. Düşünme hakkında düşünme, bilgi hakkındaki bilgi, hareketler hakkındaki yansımalar (Hartman 1998).
- 3 O'Neil ve Abedi'ye (1996) göre üst biliş, kişinin amacına ulaşır ulaşmadığını bilinçli ve periyodik olarak kontrol etmesi ayrıca gerekli olduğunda, farklı stratejiler seçmesi ve uygulamasıdır.
- 4 O'Neil ve Brown'a (1997) göre üst biliş, problemleri çözmeye stratejiler geliştirmek için bireylerin sahip oldukları yetenekler ve düşünme hakkında düşündükleri süreçlerdir.
- 5 Wilson (2001) üst bilişi, kişilerin kendi düşüncelerinin farkında olması, kendi düşüncelerini düzenleme ve değerlendirme yeteneği olarak tanımlamıştır.
- 6 Üst biliş, öğrenmede izlenilen bilişsel süreçler üzerinde aktif kontrol içeren üst düzey düşünmedir. Verilen bir işe nasıl yaklaşacağını planlama, izleme ve bir görevi tamamlama çalışmalarını değerlendirme aktiviteleridir (Livingston 1997).
- 7 Bireyin kendi biliş sistemi, yapısı ve çalışması hakkındaki bilgisidir. Diğer bir deyişle, bireyin kendi biliş yapısı ve öğrenme özelliklerinin farkında olmasıdır (Senemoğlu 2003a).
- 8 Çok temel düzeyde bilişsel farkındalık, çok basit olarak kişinin kendi düşünmesinin farkında olmasıdır (Doğanay ve Kara 1995).
- 9 İnsanların öğrenme ve bellek kapasitelerini artırmak için kendi öğrenme ve bilişsel süreçlerinin farkında olmalarıdır (Ormrod 1990).
- 10 Üst biliş; nasıl aldığımız, nasıl hatırladığımız, nasıl düşündüğümüz, nasıl hareket ettiğimiz hakkındaki bilgimizi tanımlamaktadır, yani bildiğimiz şey hakkındaki bilgimizdir (Gama 2000).
- 11 Üst biliş bir öğrencinin; kendi biliş süreçlerini bilmesi, öğrenmenin sonunda

geribildirimini kontrol etmesidir (Yimer 2004).

12 Flavell'e göre üst biliş, kişinin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilginin bilişsel süreçleri kontrol etmek için kullanılmasıdır (Panaoura ve Philippou 2004).

Tanımlara baktığımız zaman üst bilişin farklı ama birbirleriyle bağlantılı olan yönlerini görmekteyiz. Tanımlarda; düşünme hakkında düşünme, düşünme süreçlerini izleme, farkındalık, öz düzenleme, öz kontrol ve öz değerlendirme gibi anlatımlar ve kavramlar karşımıza çıkmaktadır. Bunlara bakarak üst bilişin; düşünme ve düşünme süreçlerinin izlenmesi, farkındalığı ve düzenlenmesini ifade ettiğini görmekteyiz. Aynı zamanda üst biliş kişinin sahip olduğu ve olmadığı bilgi, strateji, yetenek, tutum ve inançların farkındalığını da ifade eder.

Tüm bu bilgilere göre üst biliş, kişinin kendi düşünme süreçleri ve stratejilerinin farkındalığı ile birlikte bunları izleme ve düzenleme yeteneğidir. Aynı zamanda kişinin sahip olduğu ve olmadığı bilgi, strateji ve tutumlarının farkında olması, bunları düzenlemesi ve kendi kendini değerlendirmesidir.

Üst bilişin belirli özellikleri şunlardır:

- ❖ Kişinin kendi düşünmesinin farkında olması
- ❖ Kişinin kendi fikirlerinin farkında olması
- ❖ Kişinin bilişsel yöntemlerini aktif izlemesi
- ❖ Kişinin daha fazla öğrenmesi için bilişsel yöntemleri düzenleme girişimidir (Middlefehldt ve Grotzer 2003).

Ellefson vd (2002) göre üst bilişin kişinin başarısına olan olumlu etkisi:

- ❖ Kişinin kendi öğrenmesinde tercih haklarına sahip olduğunun farkında olması
- ❖ Kişinin öğrenmesinde öz düzenleme yapması
- ❖ Etkili olan öğrenme stratejileri seçmesi
- ❖ Kişinin kendi öğrenmesini değerlendirmesi
- ❖ Öğrenmede kişinin tercihlerini açıklaması
- ❖ Gelecekteki öğrenmeleri için amaç belirlemesidir.

2.3.1 Bilişsel ve üst bilişsel stratejiler

Bilişsel stratejiler: Bir kişiye bilgiyi kullanmada ve işlemede örneğin; not alma, soruları cevaplama veya bir tablonun doldurulması gibi konularda yardım eder.

Üst bilişsel stratejiler: Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etmek ve bir metni anlamak gibi bilişsel bir durumla karşılaştığında kullandığı dizisel süreçlerdir. Bu aktivitelerin sonuçlarını kontrol etme gibi öğrenmeyi yönetmeye ve düzenlemeye yardım eden bu süreçler, bilişsel aktiviteleri izleme ve planlamadan oluşur (Livingston 1997). Bu stratejiler doğal olarak yönetici olup bir öğrencinin planlama, izleme, öğrenmeyi değerlendirme ve uygulamada kullandığı stratejilerdir. Bu sebeple üst bilişsel stratejiler, öz düzenleyici stratejiler ile ilgilidir. Üst bilişsel stratejileri kullanan bir kişi; planlama, izleme, değerlendirme gibi yürütücü stratejilere ihtiyacı olduğunun farkında olmalıdır. Bundan dolayı, kişi bir uygulamaya ilişkin olarak yapması gerekenleri zihninde canlandırabilmeli ve hayal edebilmelidir. Bilişsel ve üst bilişsel stratejileri birleştiren öğrencilerden çok etkili sonuçlar alınmıştır (Hartman 1998).

Temel üst bilişsel stratejiler, önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme, bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme, düşünme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirmedir (Blakey ve Spence 1990).

Bilişsel stratejinin ana fonksiyonu, herhangi bir bilişsel girişimi başarıyla sonuçlandırmaya yardımcı olmaktır. Buna karşılık, üst bilişsel stratejilerin ana işlevi ise, bilişsel girişimlerimiz ve işleyişi hakkında bilgi sağlamaktır (Senemoğlu 2003a).

2.3.2 Üst bilişin gelişimi

4 ve 5 yaş çocukları daha büyük çocuklara göre daha az üst bilişsel yeteneğe sahiptir. Ben merkezlilik, hatalarını kabul etme ve performansıyla ilgili tarafsız olarak düşünme yeteneğini engeller. Ancak yetişkinlerde önyargılar kemikleşiyor ve tarafsız düşünmeyi engelliyor. Olgunlaşmamış (çocukça) yetenekler gösterme, stratejilerin net tanımlanmasına engel olur. Bununla birlikte küçük çocuklardaki gelişme gösteren üst bilişte ilk temel adım, düşünmeyi ifade etme ve hatalarını fark etmedir (Pappas vd

2002).

Araştırmacılar genel olarak strateji kullanımını üç döneme ayırmaktadırlar. Bunlar:

- i. Stratejilerin hiç kullanılmadığı ve öğretilmediği dönem: Yaklaşık beş yaş ve daha aşağısını kapsamaktadır.
- ii. Stratejilerin kullanılabilirdiği fakat üretilmediği dönem: Yaklaşık altı ve dokuz yaş kapsar. Bu dönemde çocuk öğretilen ve kullanması hatırlatılan stratejiyi kullanabilir. Fakat kendiliğinden strateji geliştirip kullanamaz.
- iii. Bu dönemde yaklaşık dördüncü sınıf düzeyinde oluşmaktadır. Bu aşamada çocuk, stratejileri anlayabilir ve uygun stratejiyi kendiliğinden kullanabilir (Senemoğlu 2003b).

2.3.3 Üst bilişsel davranış geliştirmek için stratejiler

Blakey ve Spence (1990) tarafından üst bilişsel davranış geliştirmek için gerekli olan stratejiler aşağıda verilmiştir.

2.3.3.1 Ne bildiğini ve ne bilmediğini tanımlama

Bir araştırma etkinliğinin başlangıcında öğrenciler, bilgileri hakkında bilinçli kararlar vermeye ihtiyaç duyarlar. İlk olarak öğrenciler “.....hakkında daha önceden ne biliyordum”, “.....hakkında ne öğrenmek istiyorum” yazarlar. Daha sonra öğrenciler araştırma konusu olarak ilk ifadelerinin doğruluğunu kanıtlayacaklar, açıklayacaklar ve genişletecekler.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin tespiti, bu tespite dayalı olarak hissettikleri öğrenme ihtiyacı ve bunların sonucunda da geldikleri düzeyi öğrenci gözüyle belirlemektir. Bu etkinlik için aşağıdakine benzer üç sütundan oluşan bir tablo kullanılır (Milli Eğitim Bakanlığı 2005). Bu strateji Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji ders kitaplarında değerlendirme etkinliği olarak bulunmaktadır. Dördüncü sınıf Ses konusu ile ilgili etkinlik Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 Değerlendirme etkinliği (Milli Eğitim Bakanlığı 2005)

Ne Biliyorum?	Ne Öğrenmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?
Kulak beş duyu organımızdan birisidir.	Çevremizdeki farklı ses kaynaklarını	Her sesin bir kaynak tarafından oluşturulduğunu
Sesleri kulaklarımız sayesinde işitiriz.	Ses ve ses kaynağı arasındaki ilişkiyi	İşitme duyumu kullanarak ses kaynağının yerini ve durumunu tahmin etmeyi
Çevremizde birçok değişik sesler duyarız.	Seslerin nasıl oluştuğunu	Titreşen her maddenin ses ürettiğini ancak bazı titreşimler sonucu oluşan sesleri duymadığımı
	Duyamadığım seslerin var olup olmadığını	Sesleri duyabilmemizi sağlayan özelliğin ses şiddeti olduğunu
	Hayvanların da benim duyduğum sesleri duyup duymadığını	Ses şiddetinin uzaklık ile ilişkisini
	Ses şiddeti ve uzaklık arasındaki ilişkiyi	Farklı araçlar ile ses şiddeti değiştirilerek işitme yetisinin geliştirilebileceğini
	Ses şiddetini hangi araçlar ile değiştirebileceğimi	Yüksek seslerden korunmak gerektiğini
	Ses kirliliğinin ne olduğunu	Ses kirliliğinin çevre kirliliğine neden olduğunu
	Ses kirliliğini hangi yollarla azaltabileceğimi	Ses kirliliğini azaltıcı önlemleri

2.3.3.2 Düşünme hakkında konuşma

Öğrenciler bir düşünme kapasitesine sahiptirler. Bunu geliştirebilmek için düşünme hakkında konuşmaya ihtiyaçları vardır. Düşünme süreçlerini izleyebilmek amacıyla planlama yapabilirler ve problem çözümü boyunca sesli düşünebilirler. Öğrencilerin kendi düşünceleri hakkında konuşmaları ve düşünceleri gerekir. Öğrenciler için kendi düşünme süreçlerini tanıma üst bilişsel davranış geliştirmek için önemlidir. Burada, öğrenciler düşüncelerini sesli olarak ifade ederler.

Eşli problem çözme bir diğer yararlı stratejidir. İki öğrenciden oluşur. Birinci öğrenci problem çözümü boyunca konuşur, düşünme süreçlerini tanımlar. İkinci öğrenci yani eşi dinler ve düşünmeyi aydınlatmaya yardımcı olmak için sorular sorar.

2.3.3.3 Bir düşünme (akıl) defteri tutma

Üst biliş geliştirmenin bir diğer yolu bir düşünme defteri tutma ve öğrenmeyi deftere kaydetmedir. Bu; öğrencilerin düşüncelerini yansıtan, belirsizlik ve çelişkilerini not aldığı, zorluklarla nasıl baş edeceği üzerine yorum yaptığı ve düşünme süreçlerini

not ettiği bir defterdir.

2.3.3.4 Planlama ve öz düzenleme

Öğrenciler, öğrenmelerini planlama ve düzenleme için sorumluluk almalıdırlar. Öğrenme başka biri tarafından planlandığında ve izlendiğinde öğrencinin kendini yönlendirmesi zordur. Öğrenciler öğrenme aktivitelerini tamamlamak için; gerekli işlem sürecini programlama, materyalleri organize etme, ihtiyaçlarının zamanını tahmin etmeyi içeren planlar yapmayı düşünebilirler. Kaynak merkezinin esnekliği ve çeşitli materyalleri değerlendirme, öz düzenleme yapmak için öğrencilere izin verir. Değerlendirme için kriterler öğrencilerle geliştirilmelidir. Öyle ki öğrenciler bir öğrenme aktivitesi boyunca ilerlerken kendi kendilerine soru sormayı ve düşünmeyi öğreneceklerdir.

2.3.3.5 Düşünme süreçlerini sorgulama

Düşünme süreçlerini sorgulama; aktivitelerin son aşamasında, diğer öğrenme durumlarına uygulanabilen stratejilerle ilgili farkındalık geliştirmek için, düşünme süreçleri üzerine yapılan öğrenci tartışmalarına odaklanır. Düşünme süreçlerini sorgulamada üç adım metodu yararlıdır. İlk önce öğretmen aktiviteyi yeniden incelemek ve düşünme süreçleri üzerine veri toplamak için öğrencilere rehberlik eder. Daha sonra öğrenciler, grup bağlantılı fikirleri sınıflandırır ve kullanılan düşünme süreçlerini tanımlar. Son olarak öğrenciler başarılarını değerlendirirler, uygun olmayan stratejileri atarlar, gelecekte kullanmaya değer olanları belirlerler ve alternatif yöntemleri araştırırlar.

2.3.3.6 Öz değerlendirme

Yol gösterici olan öz değerlendirme, bireysel görüşmelerle ve düşünme süreçlerine odaklanan kontrol listeleriyle ortaya çıkarılabilir. Zamanla öz değerlendirme daha bağımsız olarak uygulanabilir. Öğrenciler, farklı disiplinlerdeki öğrenme aktivitelerinin benzer olduğunu fark ederken öğrenme stratejilerini yeni durumlara transfer etmeye başlayacaklardır.

2.3.4 Üst bilişin bileşenleri

Baird'e (2001) göre; üst biliş üç bileşenden oluşan çok yönlü bir kavramdır.

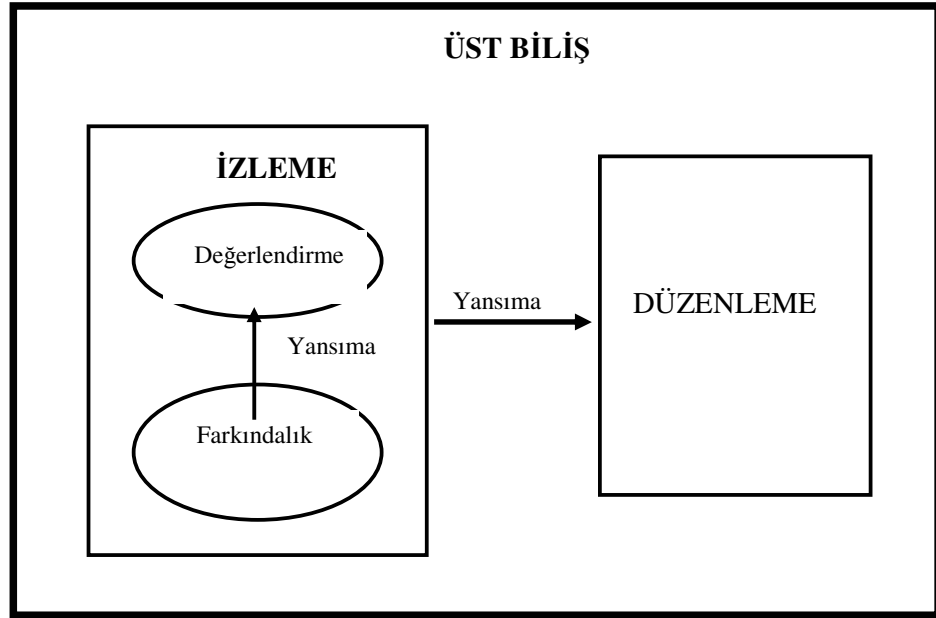
Üst bilişsel bilgi: Öğrenmenin doğası, etkili öğrenme teknikleri, kişisel öğrenme özellikleri ile ilgili bilgidir.

Üst bilişsel farkındalık: İşin doğası ve ilerlemesini, aslında onu niçin ve neden yapıyor olduğunu bilmedir.

Üst bilişsel kontrol: Yöntem hakkında yaratıcı kararlar verme, gelişme ve sonuçları değerlendirmedir.

Wilson'a (2001) göre üst bilişin üç fonksiyonu: üst bilişsel farkındalık, üst bilişsel değerlendirme ve üst bilişsel düzenlemedir. Wilson üst bilişsel süreci şu üç aşamada ele almıştır.

1. Üst bilişsel farkındalık
2. Üst bilişsel değerlendirme
3. Üst bilişsel düzenleme



Şekil 2.1 Üst bilişin aşamaları (Wilson 2001)

Üst biliş kişilerin kendi düşüncelerinin farkındalığını, kendi düşüncesini düzenleme ve değerlendirme için yeteneklerini ifade eder. Şekilde üst bilişin üç fonksiyonu ve birbirleriyle bağlantıları gösterilmiştir. Fonksiyonlar; farkındalık, değerlendirme ve düzenlemedir. Farkındalık ve değerlendirme, izleme olarak sınıflandırılan düşünme etkinliğinin bileşenleridir. Yansıtma, sürece arabuluculuk eder. Bu sayede farkındalık değerlendirmeye gidebilir ve değerlendirme sürecin düzenlenmesine dönüştürülebilir.

Üst bilişsel farkındalık: Kişilerin öğrenme sürecindeki yerlerinin, özgün bilgi içeriğinin, kişisel öğrenme stratejileri hakkındaki bilgilerinin ve özel problem çözme durumlarında neye ihtiyaç olduğunun farkındalığına yöneliktir (Ne biliyorum, öncesinde ne biliyordum gibi) (Wilson 1998). Kişinin hangi becerilere sahip olduğunu bilmesi, nasıl öğrendiği hakkında bir fikir sahibi olması, bilişsel becerileri ile duyuşsal becerileri hakkında farkındalığıdır.

Üst bilişsel değerlendirme: Kişinin düşünme yetersizlikleri ve kapasiteleri hakkında doğru düşünüp karar vermesi ile ilgilidir. Çünkü bunlar kişisel özellik olarak görülür ve özel durumlarda kullanılır. Kişiler, strateji seçimleri ve düşüncelerinin etkililikleri hakkında, kendi düşünme ve stratejilerine bakarak karar verirler (Wilson 1998).

Üst bilişsel düzenleme: Kişilerin düşünürken, düşüncelerini kontrol etmek için üst bilişsel yeteneklerini kullandıkları zaman meydana gelir. Onların kendi ve stratejileri hakkındaki bilgilerini yansıtır. Üst bilişsel düzenleme;

- ❖ Kişinin kendi bilişsel kaynaklarını kullanabilmesi
- ❖ Belirlenmiş amaçları olması
- ❖ Kendisinin doğru plan yapma yeteneğini
- ❖ Problem çözerken kullandığı yoldaki planlarını ve çalışmalarını içine alır (Wilson 1998).

Üst bilişsel düzenleme, biliş koordine eden süreçleri tanımlar. Üst bilişsel düzenleme, bilişsel amaçlara ulaşmak için stratejik olarak üst bilişsel bilgiyi kullanma yeteneğidir. Son on yılda, öz düzenleme öğrenmede ana konulardan biri olmuştur. Öğrencilerin etkili bir strateji seçme, birleştirme ve koordine etme yeteneğidir (Panaoura ve Philippou 2004).

O'Neil ve Abedi'e (1996) göre ise üst biliş; planlama, kendini izleme, bilişsel stratejiler ve farkındalıktan oluşur. Kişi aşağıdakileri yaparak kendi kendine sürecin farkında olur.

1. *Planlama*: Kişi belirlenmiş ya da kendi belirlediği bir amaca sahip olmalı ve amaca ulaşmak için bir plan yapmalıdır.
2. *Kendini izleme*: Kişinin amaca ulaşip ulaşmadığını izlemek için ihtiyaç duyduğu bir kendini kontrol mekanizmasıdır.
3. *Bilişsel stratejiler*: Kişi ilgi alanına bağımlı ya da bağımsız bir zihinsel aktiviteyi izlemek için bilişsel veya etkili stratejiye sahip olmalıdır.
4. *Farkındalık*: Kişinin kendi bilgi, yetenek ve tutumlarının farkında olmasıdır.

Bütün bu bileşenlerin yanı sıra üst bilişin tanımlarına baktığımız zaman karşımıza çıkan diğer bir kavram da üst bilişsel kontroldür. Üst bilişsel kontrol bir öğrencinin belirli öğrenme amaçlarına ulaşmak için tasarladığı strateji, yaklaşımlar ve öğrenmenin etkili olduğuna emin olmak için bu işlemleri organize ettiği, izlediği ve ne kadar değiştirdiği ile ilgilidir.

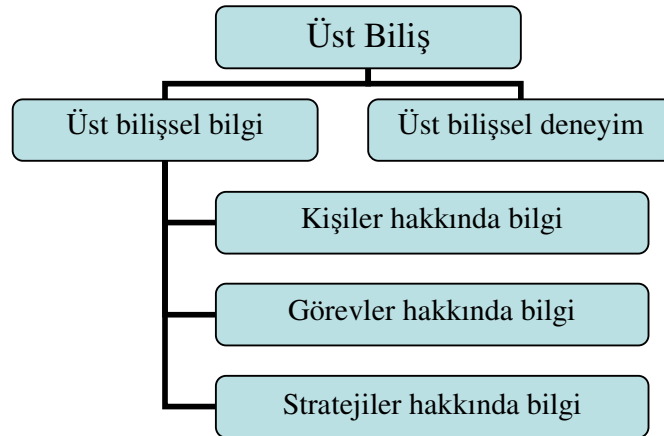
Sınıf içinde düşüncenin kontrolüne önem vermek, öğrencilerin sınıftaki konuları kontrol etmeleri ve başarıları için sorumluluk almaları anlamına gelir. Böylece disiplin edici öğretmen kavramı büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. Öğrencilerin daha iyi akademik gelişme sağlamaları için kendi kontrollerini geliştirmeye ve canlı tutmayı öğrenmeye gereksinimleri vardır (Doğanay ve Kara 1995).

Flavell'e göre üst biliş iki eleman içerir. Bunlar; üst bilişsel deneyim ve üst bilişsel bilgidir (Jager vd 2005). Üst bilişsel deneyim, öğrenciler tarafından gösterilen öz düzenleme aktiviteleri; öğrenmeden önce, öğrenme esnasında ve öğrenme sonrasında kullanılabilen yeteneklerdir. Bir iş üzerine çalışmaya başlamadan önce, planlama ve yönlendirme önemlidir. İzleme, test etme, bir teşhis yapma ve hatayı düzeltme gibi yetenekler iş boyunca gereklidir. Öğrenme işinin tamamlanmasından sonra, değerlendirme ve yansıtma yapılır.

Üst bilişsel bilgi, kişilerin kendi bilişsel yetenekleri ve bilişsel çalışmaları hakkındaki bilgisidir. Bu bilgi öğrenme yaşantıları üzerine düşünme ile genişletilebilir ve öğrenme işlerini planlamada kullanılabilir. Üst biliş tüm öğrencilerde kendiliğinden

gelişmez. Öğretmenler bu yetenekleri geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır. Üst biliş başarısı yüksek öğrencilerde daha kolay gelişirken, özellikle başarısı düşük öğrencilerde öğretmen desteğine ihtiyaç duyulur. Öğretmen desteğinin eksikliğinde başarısı yüksek öğrenciler daha avantajlı olacaktır. Üst bilişsel düzenlemeye sahip olmayan öğrencilere öğrenme için sorumluluk vermeden önce, öğretmenlerin en azından öğrenme süreçlerini nasıl düzenleyebileceklerini öğretmeleri gerekir. Bu, üst bilişsel düzenlemeye sahip olmayan öğrenciler için önemlidir (Jager vd 2005).

Flavell üst bilişsel bilgiyi üç bileşene ayırmıştır. Bunlar; kişiler hakkında bilgi, görevler hakkında bilgi, stratejiler hakkında bilgidir. Bireyin üst bilişsel bilgisi; bireyin kendine, öğrenme birimine ve bilişsel stratejilerine ilişkin bilgilerinin etkileşimi sonucunda meydana gelir (Jager vd 2005). Flavell'e göre üst bilişsel bilgi, bilişsel bilgiden farklı değildir. Fark, bilginin nasıl kullanıldığında yatar. Eğer bilgi, amaca ulaşıldığından emin olmak için stratejik manada aktif olarak kullanılıyorsa bu bilgi üst bilişsel olarak düşünülebilir (Blakey ve Spence 1990).



Şekil 2.2 Üst bilişin bileşenleri

Üst bilişsel bilgi, aşağıdaki türden soruları kendi kendimize sorabilmemizi ve cevaplayabilme özelliğimizi kapsar:

- 1 Bu konuyu öğrenmedeki amacım nedir?

- 2 Nasıl bir ürüne ulaşmam beklenmektedir?
- 3 Bu konu hakkında ne biliyorum?
- 4 Bu konuyu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyaç duyarım?
- 5 Bu konuyu en etkili bir şekilde öğrenmek için nasıl bir plan yapmalıyım; nasıl bir yol izlemeliyim?
- 6 Plandaki aksaklıkları gidermek için yeniden nasıl gözden geçirip düzeltmeliyim?
- 7 Hata yaptığım takdirde, hatamı nasıl bulabilirim?
- 8 Bu işlemler sonucunda elde edeceğim ürün beklentime uygun mu? Uygun değilse planlamamı nasıl değiştirebilirim? (Senemoğlu 2003b)

a) *Kişiler hakkında bilgi:* Kişilerin yaptıklarıyla ilgili olan inançları ve kendisi ile ilgili bilgilerini tanımlar. Kişinin kendisi ve başkaları hakkında neye inandığı ya da bilişsel bir süreç olarak diğer kişiler ve kendi doğası hakkındaki sahip olduğu bilgidir. Kişiler hakkında bilgi, kişilerin inançlarını, zayıf ve güçlü yanlarını bilmesidir (Yimer 2004). Bu bilgi, bir kişinin bilişsel süreç olarak kendinin ve diğer insanların doğası hakkında inandığı her şeyi kapsar. İnsanlarda varolan şeylerle ilgili gerekli bilgi ve inanışların çeşidi ile ilgilidir (Panaoura ve Philippou 2004). Kişinin sahip olduğu kendi öğrenme süreçlerinin bilgisi gibi, insanın nasıl öğrendiği ve bilgiyi nasıl işlediği hakkında genel bilgiyi de içerir. Örneğin: Çok karışık olan bir evde çalışmaktansa çok sessiz bir kütüphanede çalışarak çalışma ortamınızın daha verimli olacağını farkında olabilirsiniz (Blakey ve Spence 1990).

Kişiler hakkındaki üst bilişsel bilgiler üç alt gruba ayrılmıştır. Bunlar:

- i) *Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı:* Örnek; psikoloji dersinde fizik dersinden daha başarılı olduğunuzu ya da arkadaşınızın dinlemek yerine okuyarak daha iyi öğrendiğini düşünebilirsiniz.
- ii) *Kişiler arasındaki bilişsel farkındalık:* Örnek; ebeveyninizin, çevresindeki kişilerin duygu ve ihtiyaçlarına komşularınıza göre daha duyarlı olduğunu düşünebilirsiniz.
- iii) *İnsanların bilişsel benzerliklerinin farkındalığı:* İnsan zihninin evrensel özelliklerini ifade eder (Senemoğlu 2003b).

b) *Görevler hakkında bilgi:* Görevlerin gerekleri, anlama yeteneği ve bazı görevleri

diğerlerinden daha zor yapan etkenler ile ilgilidir. Bu kategori kişinin sadece problemin var oluşunun değil, problemin zorluk aşamalarının da farkında olması anlamına gelir (Yimer 2004). Kişiler, farklı görevlerin farklı zihinsel işlemler gerektirdiğinin farkına varmak zorundadırlar (Panaoura ve Philippou 2004). Görevin doğası hakkında bilgi içerir. Örneğin kişinin bir romanı okuma ve kavramadan çok fen metnini okuma ve kavramanın daha çok zaman alacağını farkında olmasıdır (Blakey ve Spence 1990).

Görevler hakkındaki bilgiler iki alt gruba ayrılmıştır. Bunlar:

- i) *Herhangi bir görevle uğraşırken karşılaştığımız bilginin doğası:* Örneğin; deneyimlerimizden bize yabancı olan bilgileri anlamak ve hatırlamanın hem güç hem de daha çok zaman aldığını biliriz.
- ii) *Görevin gerekleri:* Üzerinde çalışmamız için aynı bilgiler verilse bile, bazı görevlerin daha zor olduğunu ve daha fazla çaba gerektirdiğini (örneğin bir hikayenin ana hatlarını hatırlamanın hikayeyi kelime kelime hatırlamaktan daha kolay olduğunu bilmemiz gibi) biliriz. Yine bir şeyi tanımanın, onu hatırlamaktan daha kolay olduğunu biliriz. Bundan dolayı çoktan seçmeli sınavlar, genellikle yazılı sınavlardan daha kolaydır (Senemoğlu 2003b).
- c) *Stratejiler hakkında bilgi:* Eldeki görev için stratejilerin uygunluğu ve yararlılığı ile birlikte özel bilişsel stratejiler ve sahip olunan genel bilgilerden de söz eder (Yimer 2004). Üst bilişsel stratejileri ne zaman ve nerede kullanmanın uygun olacağı hakkındaki bilgi gibi, hem bilişsel hem de üst bilişsel stratejiler hakkındaki bilgileri içerir (Blakey ve Spence 1990). Örneğin bize birisi, bir telefon numarasını ezberlemek için ne yapabileceğimizi sorarsa, hiç tereddüt etmeden numarayı tekrarlayacağımızı söyleriz. İşte bu üst bilişsel bilgimiz, bellek stratejisi hakkındaki bilgimizdir. Acaba bilişsel strateji ile, üst bilişsel strateji arasında ne gibi farklılık vardır? Bilişsel stratejinin ana fonksiyonu, herhangi bir bilişsel teşebbüsü başarıyla sonuçlandırmaya yardımcı olmaktır. Buna karşılık, üst bilişsel stratejilerin ana fonksiyonu ise, bilişsel teşebbüslerimiz ve işleyişi hakkında bilgi sağlamaktır (Senemoğlu 2003b).

Üst bilişsel bilgi bu bilgilerin bileşimleri ya da etkileşimleri ile ilgilidir (Yimer 2004). Üst bilişsel bilgi, bilişsel konularla ilgili kişinin kazandığı bilgidir. Bu üç kısma ayrılmıştır (Peirce 2003). Bunlar:

i Beyansal bilgi: Kişinin bildiği gerçeklere dayanan bilgidir, onu sözlü veya yazılı

olarak bildirebilir. Verilen bir görevin kavramlarını bilmeyi içerir. Örneğin bir fizik sınavında momentumu hesaplamak için formülü bilmedir (Peirce 2003). Neye sahip olduğunu ve ne bildiğini bilmeyi ifade eden bilgidir (Panaoura ve Philippou 2004).

ii İşlemsel bilgi: Kişinin üst bilişsel stratejileri nasıl uygulayacağı ile ilgilidir. Bir şeyi nasıl yaptığının, bir süreçteki adımları nasıl uyguladığının bilgisidir (Peirce 2003). Örneğin bir cismin özkütlesinin, kütlesi ve hacminin oranı olduğu ve onu nasıl yapacağını bilmedir. İşlemsel bilgi amaçlara ulaşmak için gerekli olan metotların, hangi yeteneklerinin sonuca götürdüğü ve onların nasıl uygulanacağını bilgisi olarak tanımlanabilir. İşlemsel bilgi etkili olarak ifadesel bilgiyi uygulamak, çoklu bilişsel ve üst bilişsel problem çözmeyi koordine etmek için gereklidir (Desoete vd 2001). İşlemsel bilgi işlemin nasıl olduğunu ve kişinin nasıl bildiğini bilmesi ile ilgilidir (Panaoura ve Philippou 2004).

iii Durumsal bilgi: Bir işlemin, becerinin veya stratejinin ne zaman kullanılacağını ve kullanılmayacağını, niçin ve hangi şartlar altında çalıştığını, diğerlerinden neden daha iyi olduğunu bilmedir. Örneğin öğrenciler bir sınav probleminde, problem çözümünün bir aşaması olarak momentumu hesaplamanın gerekli olduğunu fark etmeye ihtiyaç duyarlar (Peirce 2003). Bir stratejinin diğerlerine göre ne zaman ve niçin üstün nitelikli ya da kullanmak için daha uygun olabileceğinin farkındalığıdır. Stratejilerin niçin etkili olduğu, onların ne zaman uygulanabileceği ve onların ne zaman uygun olduğu gibi öğrenmeyi etkileyen şartların farkındalığıdır (Desoete vd 2001). Niçin ve ne zaman olduğunu bilme ile ilgilidir (Panaoura ve Philippou 2004). Beyansal bilgi, gerçekler ve “ne” sorusu ile ilgili bilgi, işlemsel bilgi; “nasıl” sorusu ile ilgili bilgi, durumsal bilgi; “ne zaman” ve “niçin” soruları ile ilgili bilgidir.

Bu üst bilişsel bileşenler; yeni bir ders programının nasıl çalışacağını bilmede (işlemsel bilgi), önceden çalışılmış sayısal ifadelerin farkındalığını kullanmada (beyansal bilgi), uygun çalışma davranışlarını seçmede (durumsal bilgi) öğrencilere yardım edebilir (Desoete vd 2001).

Üst bilişsel deneyimler, üst bilişsel stratejilerin veya üst bilişsel düzenlemenin kullanılmasını içerir (Livingston 1997). Üst bilişsel deneyim, bir bilişsel işle ilişkili bilişsel ya da duyuşsal deneyimlerdir. Üst bilişsel deneyimler, daha önce kazandığımız

üst bilişsel bilgiler tarafından şekillendirilebilir ya da bunun tersi olarak, üst bilişsel deneyimler üst bilişsel bilgimize katkıda bulunabilirler.

Üst bilişsel deneyimlerimizin bilişsel faaliyetler yürütülürken oldukça kullanışlı fonksiyonları vardır. Örneğin; okumakta olduğunuz bir parçayı anlamadığınızda, hemen geri dönüp parçayı tekrar okuyabilir ya da şimdiye kadar anladıklarınızı tekrar düşünebilirsiniz (Senemoğlu 2003b).

Üst bilişsel deneyim; yaşlı kişilerde yeni amaçlar oluşmasına ve daha sonraya bırakılmış problemlerin gözden geçirilmesine yardımcı olabilir, amaçlar için üst bilişsel ve bilişsel stratejileri harekete geçirebilir, onu tekrarlayabilir ya da silebilir. Böylece temel üst bilişsel bilgiyi etkiler (Yimer 2004).

İnsanlar farklı üst bilişsel bilgi ve becerilere sahip olduklarından, öğrenme düzey ve hızları da farklılık göstermektedir. Flavell'e göre, bireyin kendi bilişsel etkinliklerini düzenlemesi şu dört ögenin etkileşiminin sonucunda oluşmaktadır. Bunlar; üst bilişsel bilgisi, üst bilişsel yaşantısı, öğrenme birimi (amaçlar), öğrenme stratejileridir. Birey, belli bir öğrenme birimine ilişkin amaçlara ulaşmak için, üst bilişsel yaşantılarına dayalı olarak edindiği üst bilişsel bilgisi doğrultusunda hangi öğrenme stratejilerini kullanması gerektiğine karar verir ve bunları uygular. Uygulama sonucunda amaçlara ulaşılmış ise üst bilişsel bilgisi doğrulanır. Aksi takdirde bu yeni kazanılan üst bilişsel yaşantısı sonucuna göre, bireyin üst bilişsel bilgisinde bir değişme meydana gelir. Birey o durumda kullanılan bilişsel stratejinin kendini amaca ulaştıramadığına karar verir ve amaca ulaşmak için bir başka stratejiyi yürürlüğe koyar. Ne kadar çok üst bilişsel yaşantısı kazanırsa, üst bilişsel becerisi de o denli artar ve hangi durumda hangi stratejiyi kullanarak amaca ulaşacağına doğru olarak karar verme olasılığı artar. Böylece kendi öğrenmesini kendi düzenleyebilen etkili öğrenici haline gelebilir. Flavell'e göre, bireyin üst bilişsel bilgisi; bireyin kendine, öğrenme birimine ve bilişsel stratejilere ilişkin bilgilerinin etkileşimi sonucunda meydana gelir (Senemoğlu 2003).

2.3.5 Üst biliş niçin önemlidir?

Verilen bir öğrenme görevine nasıl yaklaşacağını planlama, izleme, kavrama ve bir görevin tamamlanmasındaki süreçleri değerlendirme gibi aktiviteler üst bilişsel

aktivitelere. Üst biliş, başarılı öğrenmede kritik bir rol oynadığından, üst bilişsel aktivitelerin geliştirilmesi gerekir. Öğrencilerin üst bilişsel kontrol boyunca, bilişsel yeteneklerini en iyi nasıl uygulayabilecekleri ile ilgili düşüncelerini geliştirmek önemlidir (Blakey ve Spence 1990). Öğrenciler; okumalar, dersler ve laboratuvar deneyimlerini yapılandırmak için bilişsel stratejileri düzenlemek zorunda olduklarından, üst biliş fen öğretiminde anlamlı bir öğrenme için önemlidir.

Literatür üst bilişi başarılı öğrenme durumlarında esas bir eleman olarak tanımlar. Son 10 yılda üst bilişe olan ilgi ve üst bilişle ilgili araştırmalar bir artış gösterdi. Mitchell ve Baird'in yazıları öğrencilerdeki üst biliş artışının öğrenme gelişimini arttırdığını gösterdi. Bu bulgular sürpriz değildir, çünkü öğrencilerin yeteneklerini kavradıkları ve bunların farkında oldukları zaman, en başarılı oldukları zamandır. Öğrencilerin seçmiş oldukları alanlardaki temel bilgilerine ek olarak; bilgileri hakkında düşünme ve problem çözme için üst bilişsel stratejilere de sahip olmaları gerekir (Blakey ve Spence 1990).

Öğrenciler okulda okurken, yazarken ve problem çözerken kendi düşüncelerinin farkında olmayı öğrenerek başarılarını arttırabilirler (Senemoğlu 2003a). Öğretmenler bu farkındalığı, etkili problem çözme stratejileri hakkında öğrencileri bilgilendirerek arttırabilir. Ayrıca düşünmenin bilişsel ve motivasyonel özellikleri tartışılarak bilişsel farkındalık arttırılabilir. Yaşam, kişinin birikimleriyle çözülemeyen durumlar gösterdiği ve alışlagelmiş yanıtlar başarılı olmadığı zaman, üst bilişsel becerilere ihtiyaç duyulur. Üst bilişsel stratejiler kişilerin yaşamlarının başından sonuna kadar problemleri başarılı bir şekilde çözmeleri için onlara yardım edecektir.

Üst biliş öğrendiğini kullanma, akılda tutma, kavramaya ek olarak derinlemesine öğrenme, kritik düşünme ve problem çözmeyi de etkilediği için özellikle önemlidir. Üst bilişsel farkındalık; sonuçlar, öğrenme yaklaşımları ve düşünme üzerine öz düzenleme ve kontrolü sağlar (Hartman 1998). Üst bilişsel beceriler ya da bilgi, öğrenme sırasında etkin olarak, öğrenmeyi izleme becerileridir. Eğer çalışma için ne kadar zaman ayıracağımızı, en etkili öğrenme için nasıl bir yol izleyeceğimizi bilemezsek öğrenme güç olur. Üst bilişsel beceriler, öğrenmeyi kolaylaştırır (Senemoğlu 2003b).

2.3.6 Üst bilişsel davranışları ölçmek için kullanılan teknikler

Bu kısımda üst bilişi ölçmek için literatürde kullanılan teknikler, avantajları ve dezavantajları tartışılarak verilmiştir. Bunlar;

- i) Kişinin kendi sözel ifadeleri
- ii) Hatırlama çabaları
- iii) Yazma tekniği
- iv) Sesli düşünme
- v) Video ve teyp kayıtları
- vi) Gözlem
- vii) Mülakat
- viii) Hareket kartları

2.3.6.1 Kişinin kendi sözlü ifadeleri

Kendini anlatma sık sık üst biliş ile birleştirilir. Kişinin kendi sözlü ifadeleri, araştırmacılara öğrencilerin gerçek pratiklerinin ne olduğu hakkında belirsiz ve çelişkili veri sağlayabilir. Fakat bilişsel çalışma alanındaki araştırmacılar, bir veri kaynağı olarak kişilerin kendilerini anlatmalarına ihtiyaç duyarlar. Bilişsel ve üst bilişsel süreçlerde veri toplamada sözlü metotların kullanımı tartışmalıdır. Öğrenciler yaptıklarından emin olmayabilir, düşündükleri ve yaptıkları şeyi açıklamada başarısız olabilirler, cevaplarını uydurabilir veya araştırmacıyı memnun etmeyi deneyebilirler. Veri toplamak için sözlü ifadeleri kullanmanın başlıca eleştirilen yönlerinden biri, çalışılmış olan bilişsel düşüncelerin değişebileceği gerçeğidir (Cavanaugh 1989).

Sözlü ifadelerin bilişsel süreçler hakkında güvenilir ve değerli bir kaynak sağlayabilirler fakat eleştirilen noktası belirli düşünceleri etkileyebileceği ve çalışılmış olan bilişsel düşüncelerin değişebileceğidir. Veri olarak bu sözlü raporlar göz önüne alındığında dikkat edilmesi gereken birkaç konu vardır. Bunlar:

- ❖ Bilişsel süreçler üzerinde etkiler
- ❖ Raporların tamlığı
- ❖ Raporların tutarlılığı (Wilson 2001)

Ancak bu olumsuzluklar veri toplama süreci gelişigüzel yapılırsa olur. Titizlikle yapılan çalışmalarda çok kıymetli veriler toplamak mümkündür. Güvenilir sözlü veriler elde etmek için kendini rapor etme eylemi olaydan hemen sonra elde edilmelidir. Olay ve mülakat arasındaki zaman artarsa sözlü raporların doğruluğu azalır (Wilson 2001). Bu teknik birçok çalışmada “sesli düşünme” tekniği ile birlikte kullanılmıştır.

2.3.6.2 Hatırlatma abaları

Hatırlatma abaları yapılan işteki düşüncelere ara vermeksizin olaydan hemen sonra kullanılır. Kaydedilmiş materyaller (video veya teyp) yeniden oynatılarak, öğrencilere çalışma örnekleri gösterilerek ve hatırlatıcı ipuçları kullanılarak öğrencinin o zamanda ne düşündüğünü hatırlamasını sağlar (Wilson 2001).

2.3.6.3 Yazma tekniği

Yazma tekniği, üst bilişsel davranışları artıran teknikler arasında olup üst bilişsel olarak göz önüne alınan davranışları geliştirmek ve gerekli tecrübeleri sağlamak için umut verici bir araç olarak görülür. Yazma ve üst biliş üzerine bu vurguya rağmen, matematikte üst biliş ve yazma arasında bağlantı üzerine odaklanan araştırma nispeten yoktur (Wilson 2001).

2.3.6.4 Sesli düşünme

Öğrencilerin bir işi yaparken düşüncelerini sözlü olarak ifade etmelerini gerektiren bir tekniktir. Bu yaklaşım; gözlem, bir probleme dayalı klinik mülakat, kendi raporlarını sesli olarak ifade etme, hareket kartlarını sıralama ile video ve ses kayıtları içerir (Wilson 2001).

2.3.6.5 Hareket kartları

Video kayıtlarıyla birlikte kullanılır. Öğrencilerden, verilen problemi çözerken düşündüklerini yazmaları ve hareket kartlarını sıraya dizmeleri istenir. Öğrencilerle mülakatlar yapıldıktan sonra video öğrenciye tekrar izletilecek ve videoyu seyrederken

hareket kartlarını tekrar sıraya dizmeleri istenir. Öğrencilerin kartların sıralarını değiştirip değiştirmediği, yeni kartlar ekleyip eklemediği gözlemci tarafından not edilir. Wilson (2001) araştırmasında bu kartlardan faydalanmıştır.

2.4 Problem Çözme ve Üst Biliş

Üst bilişsel stratejiler, üretici karar verme için önceden gerekli olan bir şeydir. Problem çözme; problemi çözerken öğrencilerin düşünme süreçleri üzerine düşünmesini ve bunları ifade etmesini gerektiren bilişsel bir iştir. Adelaide (1986), bilişsel bir işteki başarılı performansın sadece bireysel bilgiyi depolamaya değil aynı zamanda problem çözümünde bilgiyi kullanma ve onun önemini anlamaya da bağlı olduğunu iddia etmiştir. Lester (1980), iyi problem çözücülerin düzenleme ve izlemedeki başarılarının zayıf problem çözücülerden daha iyi olduğunu söylemektedir. Diğer yandan eğitimciler problem çözmeyi biliş ve üst bilişin karşılıklı bir etkileşimi ile karışık bir yöntem olarak görürler. Bu, üst bilişi aktif kullanmanın problem çözümünde daima başarı ile sonuçlanacağı anlamına gelmez. Kişinin bir bilgi temelini olması gerekir. Problem çözme; matematik öğretimi, eğitim-öğretim, inançlar, tutumlar gibi bilişsel olmayan faktörlerden de etkilenebilir.

Üst bilişsel davranışlar, problem çözümünün tüm aşamalarında “yürütücü güç” olarak düşünülür. Wilson ve Clarke’a (2002) göre; problem çözmeye bilişsel ve üst bilişsel bir etkinlik arasındaki amaçlı bir çözüm olarak bakılırsa, o zaman üst bilişsel işlemlerin bilişsel işlemlerden daha fazla üzerinde durulması gerekir. Bu bilişsel yönün üst bilişsel yönden daha az önemli olduğu anlamına gelmez. Problem çözmenin amacı, potansiyel olarak tüm bilişsel hareketlerle birlikte üst bilişsel yeteneklere de gereken önemi vermektir.

Matematiksel problem çözümedeki öğretim, problemin kaynağı ve uygulaması üzerine odaklandı. Schoenfeld’e (1985) göre kontrol stratejileri, problem çözmeyi başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için öğrencilere rehberlik edebilir. Öğrencilerin betimleme yaptığı problem çözmenin ilk aşaması boyunca, çözüm yolları uygulama ve sonuçları değerlendirme aşamasında üst biliş önemli bir rol oynar. Etkili matematiksel

düşünmeye ek olarak problem çözmeye kişinin öğrenmesini ve problem çözmesini izleme yeteneği problem çözme alanında uzmanlardan acemileri ayırır.

Goos (2002) matematiksel düşünme ve problem çözümdaki başarısızlığın zayıf üst bilişsel kararlarla ilgili olduğunun üzerinde durmuştur. Problem çözme gibi sürekli düşünme ve yansıtma gerektiren bilişsel işler, ilgiye bağlı olan bir yetenek gerektirir, üst biliş her türlü bilgi ve becerilere ulaşmak amacıyla problem çözümlerde gelişmesi gereken bir niteliktir çünkü bu özellikler değişebilir. Problem çözme problemdeki bilgiyi analiz etmeyi, kişinin depoladığı bilgiyi organize etmesini, bir plan yapmayı ve tüm yaklaşımları değerlendirmeyi gerektirir. Problem çözmeye bu yaklaşımlar, karar verme aşamasına kadar her adımı düzenlemeyi de gerektirir. Bunlar üst bilişin doğal özellikleridir.

Problem çözümündeki performans gelişimi için, problem çözme ile ilgili öğrencilerin tutumlarının da geliştirilmesi gerekir. Garafolo ve Lester tarafından pozitif tutum geliştirmede üst bilişin önemli bir rolü olduğu kabul edildi. İnançlar, tutumlar ve matematiksel düşünme yeteneği problem çözmeyi etkilemektedir. Üst biliş, öz düzenleme ve düşünme yeteneğinin gelişiminde önemli bir rol oynar (Yimer 2004).

Matematiksel problem çözmeye üst biliş ile ilgili matematik öğrenme ve öğretimi için önemli bir soru şudur. “Problem çözme ve matematiksel düşünmedeki üst bilişsel süreçler nasıl artar?” Üst bilişsel süreçler, matematiksel düşünmek, alandaki kavramların hiyerarşisini anlamak için gereklidir. Öğrencilerin yeni bir problem çözümü durumunda, var olan bilgilerini uygulamaya koymayı ve aynı şekilde devam eden problem çözüm süreçlerini kontrol etmeyi de öğrenmeleri gerekir. Daha doğrusu öğrenciler kendi düşüncelerini daha etkili tanımlayabilmelidirler. Onlar problem çözme süreci boyunca hareketleri ve kararlarını kontrol edebilirler, daha güçlü inançla ve kendi yeteneklerinin farkında olarak uzman problem çözümler olabilirler.

Matematiksel problem çözme süreci problemi anlama ile başlar, bilinçli olarak tüm zamanda konsantrasyon ve çözümü başarmayı istemeye yönelme ile devam eder. Bir öğrenci problemin anlamını açıklar ve kaynaklarda var olan benzer problem türünden sahip olduğu deneyimleri ile karşılaştırır. Kişi gerçekten ne sorulduğunu yansıtmak için ne bildiğinin ve ne bilmediğinin farkında olmalıdır. Üst bilişsel bilgi, kavramlar

arasında bağlantı kurma ve problemin zihinsel modelini göstermek için öğrenciye yardım eder. Öğrencilere performansları hakkında geri bildirim sağlamak, üst bilişte uzun dönemde gelişmelere neden olmaktadır. Örneğin; yapılan bütün çalışmaların sonunda geri bildirim test performansını pozitif olarak etkilediği bulundu. Bununla birlikte bazı türlerdeki geribildirim, diğerlerinden daha iyi üst bilişe teşvik edebilir (Blakey ve Spence 1990).

Problem çözüme, bir problemin ilk aşamasından arzu edilen duruma geçişin denendiği aktif bir süreçtir. Üst biliş problem çözümcülere aşağıda belirtilen şekillerde yardım eder.

- ❖ Çözülmüş olan bir problemi fark etme
- ❖ Kesin olarak problemin ne olduğunu anlama
- ❖ Bir çözüme nasıl ulaşacağını keşfetme.

Kapa (2001), üst bilişsel süreçlerin aşamalarını Tablo 2.2’de gösterildiği şekilde sınıflandırmıştır.

Tablo 2.2 Üst bilişsel süreçlerin aşamaları (Kapa 2001)

Çözüm Aşaması	Üst bilişsel fonksiyon
a) Problemi tanımlama	Veri toplama, kodlama, hatırlama
b) Problemin gösterimi	Analoji, anlam çıkarma, yaratıcılık, seçici karşılaştırma ve birleştirme
c) Nasıl çözeceğini planlama	Bütünleştirme, kavramsallaştırma, uygulama seçme ve açık ve kesin bir biçimde belirtme (formülleştirme)
d) Performans planlama	Matematiksel bilginin bileşenlerini izleme ve düzenleme, yolları kendine mal etme
e) Değerlendirme	Mümkün olabilen çözüm yöntemlerini uygulama ya da bunlara karşı çıkarak alternatif çözüm metotları önerme

Literatüre baktığımız zaman, daha iyi problem çözümler olmak için üst bilişsel bileşenler öğrencilerin yeteneklerini artırabildiği görülmektedir. Üst biliş, matematiksel bir problemin farkındalığı ve kişinin kendi bilişsel süreçleri ile ilgili bilgisi olarak tanımlanır. Bu özgün bir problem çözümünü planlama, izleme ve değerlendirme süreçlerini içerir. Üst bilişsel süreçler kişinin bilişsel fonksiyonlarını yöneten zihinsel işlemlerdir. Üst bilişsel süreçleri kullanma, başarı için öğrencilerin yeteneklerinin gelişmesini sağlar ve çözüm süreci boyunca problem çözümleri destekler. Pek çok kişi kullandıkları stratejileri izler ve kontrol eder, bir problemi çözmek için yeteneklerini

daha iyi bir hale getirir. Diğer bir deyişle üst bilişsel aşama, matematiksel problemin çözümü boyunca kontrol ve izleme faktörlerini harekete geçirerek bilişsel aşamayı destekler.

Montague (1992), üstteki fonksiyonları destekleyen üç üst bilişsel strateji belirtmiştir.

- i. *Öz talimat*: Problemi çözmeye başlamadan önce problemin bileşenlerini belirlemede öğrenciye yardım eder.
- ii. *Öz sorgulama*: Kişinin kendi kendine soru sormasıdır. Problemin sistemli analizini ifade etmek için kişisel bir diyalog ile yürütülür.
- iii. *Öz düzenleme*: Performans sürecini kontrol için öğrenciyi cesaretlendirir. Bu stratejiler konu yüzeyinde meydana gelen bilişsel süreçleri düzenler ve yönetir.

2.4.1 Problem çözümünün aşamalarına göre üst bilişsel fonksiyonları

i. *Problemi tanımlama ve teşhis etme*: Kişiler problemi çözmeden önce onun varlığını fark ederler. Diğer bir ifade ile kişiler problemin amaçlarını ve verilenlerini belirlemeye ve tanımlamaya ihtiyaç duyarlar. Bazı problemlerde bunlar iyi tanımlanmış olsa bile bir çok problemde böyle değildir. (Davidson ve Deuser 1994). Üst biliş gelişiminin derecesi, problemi teşhis etmek için öğrencilerin yeteneklerini etkiler ve onu tanımlar. Problem çözümler problemi okurken problemin kavramları hakkındaki önceki bilgilerini harekete geçirir. Buradaki ilk adım problem durumundaki önemli unsurları kodlamadır.

Düşük problem çözümler, problemde ilgisiz detayları ayırt etmede başarısız olurlar. Etkili problem çözümlerinin birinci basamağı ya da ön koşulu problemin temel niteliklerini bilmektir. Problemin çözümünde hiçbir zaman büyüklü ve bilinmeyen bir formül yoktur. Problem çözümlerinde problemin anlaşılması, ortaya çıkacak çözümlerin özelliklerini ve kalitesini belirlediğinden çok önemlidir (Doğru 2004).

ii. *Problemin zihinsel gösterimi*: Problemi zihinsel olarak gösterme, geçmişte elde edilen bilgiye yeni elde edilen bilgiyi bağlamayı içerir. Kişi, bir bilgi bütününe içsel olarak parçalarına ayırır veya bilginin parçalarını bütünleştirir ve nasıl birleştiğini bilir.

Burada uygun olan bilgi içsel süreçler tarafından organize edilir. Sonuç çıkarma, hayal gücü ve matematiksel düşünme gibi yeteneğe sahip olan başarılı problem çözücüler daha az başarılı problem çözücülere göre problemin analizi üzerine daha fazla zaman harcarlar (Davidson ve Deuser 1994).

iii. *Nasıl ilerleyeceğini planlama:* Planlama süreci, çözüme dahil edilebilecek parçalara, karar vermek için problem çözücülere imkan tanır. Problem çözücüler karışık ya da yeni bir problem durumu olduğu zaman planlamayı bir ayrıntı olarak görürler ve prosedürü planlamak için daha fazla zamana ihtiyaç duyarlar. Fakat o problemleri çözmek için yetenek geliştirmek de gereklidir (Davidson ve Deuser 1994).

Planlamada, düşünmenin üç türü teşhis edilmiştir. Deneme ve yanılma, adım adım planlama, parçalarla bütün arasında fonksiyonel bir ilişki kurarak planlama. En düşük aşama zihinlerindeki çözüm taslağını hazırlamadan çözüme varmaya çalışan öğrencilerdeki deneme yanılmadır. Başarısız problem çözücüler, problemdeki seçtikleri anahtar kelimeler ve sayılar üzerine çözüm planlarını kurarlar. Başarılı problem çözücüler model üzerindeki çözüm planlarını kurar ve problemdeki tanımlanan durum için bir model inşa eder.

iv. *Plana göre çözümü yürütme:* İzleme ve kontrol gibi bileşenler çözüm planını üst bilişsel olarak yönlendirir. Onlar, problemi çözmek için değişik yollar seçmeyi bir rehber olarak kullanılabilirler. Bunlar, organize edilen bulgular için bir strateji olarak da işe yararlar (Davidson ve Deuser 1994).

v. *Kendi performansını hakkında ne bildiğini değerlendirme:* Değerlendirme süreci; strateji, çözüm ve kişinin etkileşimini içerir. Kişi bir problem üzerinde çalıştığı zaman şu ana kadar ne yapmış olduğunu, şu anda ne yapıyor olduğunu ve bundan sonra yapmak ve düzenlemek için önünde ne kadar zaman ve malzeme kaldığını izlemeye ihtiyaç duyar. Pek çok öğrenci farklı metotları düşünemez. Aynı zamanda değerlendirme sürecini kullanma, problem çözümünün başarısını yansıtmak için öğrencileri cesaretlendirir. Belki özgün problem için başka yaklaşımlar bulur. Sonuç olarak daha düzenli olabilen bir final çözümü en önemlidir. Ayrıca, bir öğrencinin öz değerlendirmesini kullanması doğruluk hakkında bilgi sağlayacaktır. Pasif geri bildirim yoluyla kontrole devam edilebilir. Değerlendirme, öğrenciler bilgi kaynaklarından

yoksun ise sınırlanabilir (Davidson ve Deuser 1994).

- vi. *Geribildirime tepki*: Geri bildirim birkaç etkili bileşene sahiptir.
- ❖ O, doğru düşünüp karar verme yetkisinin doğruluğunu geliştirebilir.
 - ❖ Üst düzey güven sağlayabilir.
 - ❖ Öğrencilerin bir şeyin niteliğini ya da anlamını sonradan kavramasını artırabilir.

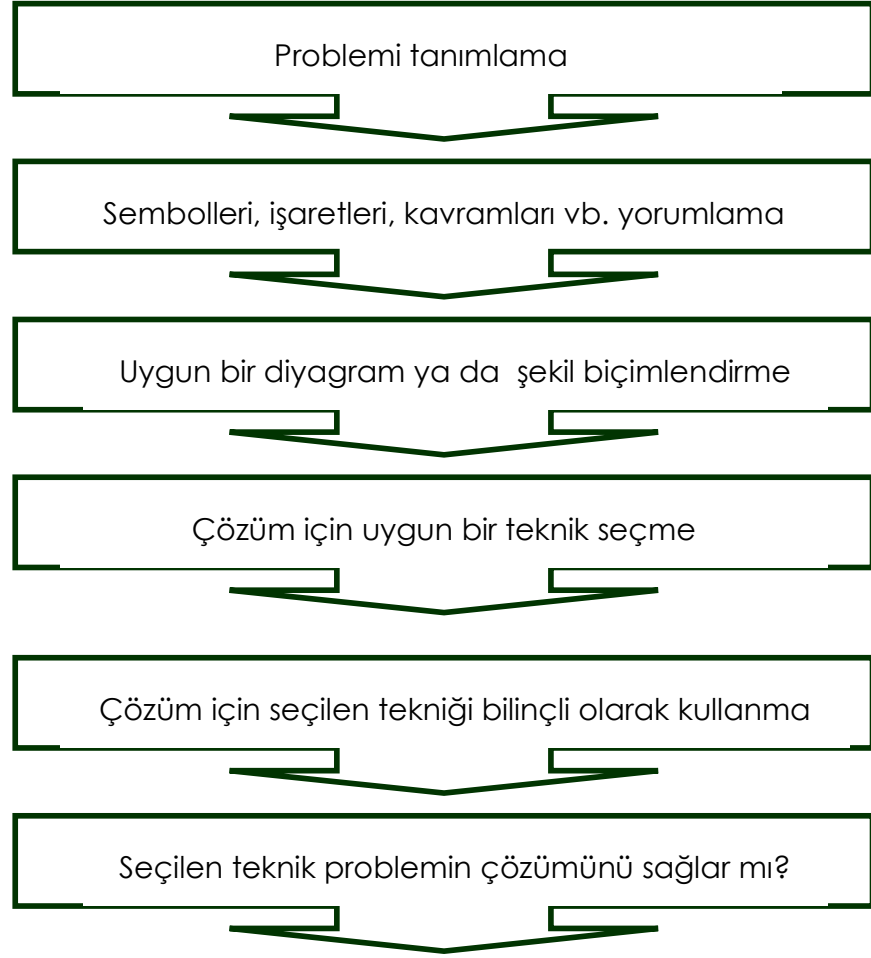
İki tip problem çözücü vardır. Bunlar düşük ve yüksek kişisel izlemeye sahip problem çözücülerdir. Düşük kişisel izlemeye sahip öğrenciler, geribildirim sonucundan çoğunlukla etkilenmezken, yüksek kişisel izlemeye sahip öğrenciler geri bildirim duyarlıdır ve geribildirim sonuçlarını aktiviteye devam etmede ipuçları elde etmek için kullanırlar. Elawar ve Corno, öğrencilerin düşük olan yetenekleri ve onların ihtiyacına uyum gösteren kişisel geri bildirim üzerine kurulan üst bilişsel eğitimin yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Bunlara göre; doğru olmayan geribildirim ile öğrencilerin tekrar aynı hataları yapmaları muhtemeldir (Kapa 2001).

Yapılan çalışmalarda öğrencilerin gerekli temel bilgilere sahip olmalarına rağmen başarısız oldukları gözlenmiştir. Öğrenciler, seçtikleri problem çözme stratejisi sonuca götürse de götürmese de bunu kullanmakta ısrar etmektedirler. Öğrencilerin problem çözmedeki başarısızlıklarının, temel bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığına dikkat çekilmiştir. Çünkü onlarda kendi strateji ve çözümlerinin izlenmesi ve düzenlenmesinde yeteneklerindeki eksiklikler rol oynamaktadır (Yimer 2004).

2.4.2 Üst bilişsel problem çözme tekniği

Bu teknik, problem çözücünün bir problem çözme tekniğini açık bir şekilde ifade etme ve problem çözme yöntemleri için planlar yapma yeteneğini vurgular. Bu teknikte ayrıntılarıyla planlanmış adımlar, sistematik olarak izlenebilir. Problem çözücü problemin çözümünü bilinçli olarak izleyebilmek ve sayısal işlemlerin her bir aşamasını bilinçli olarak düzenleyebilmek için sorumluluğa sahiptir. Bu teknikte, çözüm işlemlerinin geçerliliklerinden emin olmak için periyodik olarak kontrol edilir.

Teknik, altı adımdan oluşmaktadır ve her adım bir sonrakinin ön şartıdır. Adımlar Şekil 2.3'de verilmiştir (Oladunni 1998).



Şekil 2.3 Üst bilişsel problem çözme tekniği

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırma deseni, araştırmanın denekleri, araştırmacı tarafından yapılan uygulama, veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesi ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

3.1 Araştırma Metodu

Bu araştırma mevcut durumun belirlenmesi ve analiz edilmesine yönelik yapılan nitel bir çalışmadır. Üst biliş ile ilgili yapılan çalışmalarda genelde nitel araştırma yöntemlerini benimsenmektedir (Lester 1980, Teppo 1998, Pugalee 2001, Goos 2002, Ellerton 2003, Yimer 2004). Bu araştırma mevcut durumun belirlenmesi ve analiz edilmesine yönelik bir araştırma olup, bu amaçla nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (case study) kullanılmıştır. Durum çalışması bir yada birkaç durumu kendi sınırları içerisinde analiz etmeyi amaçlar (Çepni 2001, Yıldırım ve Şimşek 2005).

Yıldırım ve Şimşek'e (2005) göre durum çalışması sekiz aşamadan oluşmaktadır;

- 1-Araştırma sorularının geliştirilmesi
- 2-Araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi
- 3-Analiz biriminin saptanması
- 4-Çalışılacak durumun belirlenmesi
- 5-Araştırmaya katılacak bireylerin seçimi
- 6-Verinin toplanması ve verinin önermelerle, veya alt problemlerle ilişkilendirilmesi
- 7-Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması

8-Durum çalışmasının raporlaştırılması (Yıldırım ve Şimşek 2005).

Durum çalışmalarında, geçerlik ve güvenilirliğin artırılması için alınabilecek bazı önlemler vardır. Bunlardan ilki, araştırmacının çalıştığı “durum”da kalma süresini uzatmasıdır. Bu yolla araştırmacı gözlemlerini genişletebilir, görüştüğü birey sayısını arttırabilir. İkinci olarak, araştırmacı verisini toplarken “veri çeşitlemesi” yöntemlerini kullanabilir. “Veri çeşitlemesi” araştırma verilerinin toplanmasında birden fazla veri toplama yönteminin kullanılması ve toplanan verilerin birbirlerini destekleyici ve teyit edici biçimde sunulması olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek 2005).

Bu çalışma, nitel araştırma desenine göre Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışları belirlemek ve bunların kullanım sırasını saptamak için yapılan bir çalışmadır. Nitel araştırma desenine göre doküman incelemesi tekniklerinden biri olan video kaydı kullanılmıştır. Öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışları belirlemek amacıyla literatüre dayalı olarak hazırlanan kod ve temalara göre içerik analizi yapılmıştır.

3.2 Araştırma Örnekleme

Bu araştırma Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören üç öğrenci üzerinde yapılmıştır. Örneklem seçiminde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitleme örnekleme kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek’e göre buradaki amaç, görel olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum düzeyde yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek 2005).

Çalışmaya katılan öğrenciler, tez danışmanın önerileri dikkate alınarak seçilmiştir. Araştırmacı, üç öğrenci ile tanışmış, yapılacak gözlem hakkında bilgi vermiş, çalışmaya katılıp katılmayacaklarını sormuş ve öğrencilerden olumlu cevap alınmıştır. Bir sonraki görüşmede öğrencilerle, çalışma saatleri belirlenmiştir. Veri analizinin güçlüğü düşünülerek üç öğrenci ile çalışılabilmektedir. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırmaya katılan öğrenci özellikleri

Öğrenciler	Cinsiyet	Öğretim Türü
Sarı	Bayan	Normal öğretim
Pembe	Bayan	İkinci öğretim
Mavi	Bay	Normal öğretim

Bu araştırmada önce araştırmacı tez danışmanı ile ön çalışma yapmıştır. Üst bilişsel davranışlarla ilgili literatür taranmıştır. Tema ve kodlar belirlenmiş, belirlenen kod ve temalar eğitim bilimlerinde doktora eğitilmiş üç kişiye gönderilmiştir. Bu liste, uzmanların önerileriyle yeniden şekillendirilmiştir. Araştırmacı tarafından analiz sürecinde bu listeye yeni kodlar eklenmiş veya bazıları gözlenmediği için çıkarılmıştır.

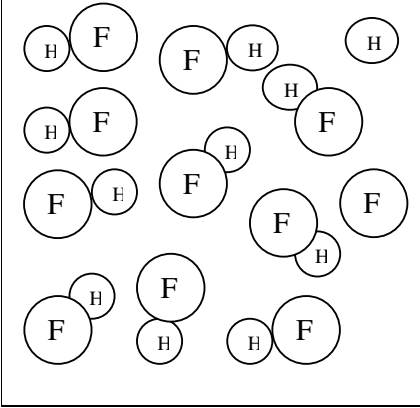
3.3 Araştırmada Kullanılan Ölçme Aracı

Veri toplama amacıyla araştırma problemini oluşturan Çözünürlük konusundaki güçlük dereceleri farklı (kolay, orta, zor) kategorilerde yedi soru Amerikan Louisiana Xavier Üniversitesinin web sayfasındaki Kimya çalışma soruları içerisinde Kimya öğretimindeki bir uzmanla birlikte seçilmiştir (www.xula.edu/chemistry/gchem/a.C2Answers.html - 15k -). Türkçeye çevrilen soruların anlaşılabilirliğini kontrol etmek için fen bilgisinde doktora eğitilmiş bir öğretim görevlisi ve beş fen bilgisi öğretmen adayına okutulmuş ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu sorularda (son soru hariç) problem çözümü yanında çözünen bileşiğin formülü, türü, elektrolit özelliğinin ayrıca soru kağıdı üzerine işaretlenmesi istenmektedir. Araştırmada kullanılan soruların ilgili olduğu konular Tablo 3.3’de gösterilen sayılarla kodlanmıştır.

Tablo 3.2 Çalışmada kullanılan soruların ilgili konuları

Soru No	İlgili Konu
1	Diyagram Problemi
2	Mol Kesri Problemi
3	Yüzde Oranı Problemi
4	Molalite Problemi
5	Molarite Problemi
6	Çözelti Hazırlama Problemi
7	Madde Geçişi Problemi

Tablo 3.3 Araştırmada kullanılan Çözünürlük soruları

SORULAR		
S.1 Diyagram Problemi		
Şekildeki sulu çözelti için aşağıdaki terimleri açıklayınız. Uygun seçeneği işaretleyiniz.		
<p>Çözelti türü:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asit 2. Baz 3. Tuz 4. Hiçbiri <p>Bileşik formülü:</p> <p>Çözünen: 1. Kuvvetli elektrolit</p> <p style="padding-left: 40px;">2. Zayıf elektrolit</p> <p style="padding-left: 40px;">3. Elektrolit değil</p> <p>Nedenini açıklayınız:.....</p> <p>.....</p>	<p>Çözeltinin Diyagramı</p> 	
S.2 Mol Kesri Problemi		
Mol kesri 0,032 olan glikoz ile bir çözelti elde etmek için 55 mililitre suya kaç gram glikoz eklenmesi gerekir? (C:12, H:1, O:16)		
Çözünenin Formülü:	Tür: 1. Asit	1. Kuvvetli elektrolit
	2. Baz	2. Zayıf elektrolit
	3. Tuz	3. Elektrolit değil
	4. Hiçbiri	
S.3 Yüzde Oran Problemi		
432 mililitre su içine 14 gram sülfürik asit eklenerek hazırlanan bir çözeltideki sülfürik asitin kütlece yüzdesi nedir? (H:1, S:32, O:16)		
Çözünenin Formülü:	Tür: 1. Asit	1. Kuvvetli elektrolit
	2. Baz	2. Zayıf elektrolit
	3. Tuz	3. Elektrolit değil
	4. Hiçbiri	

S.4 Molalite Problemi

0,40 molal sodyum nitrat çözeltisi elde etmek için 213 gram suda kaç gram sodyum nitrat çözünmelidir? (Na:23, N:14, O:16)

Çözünenin Formülü:	Tür: 1. Asit	1. Kuvvetli elektrolit
	2. Baz	2. Zayıf elektrolit
	3. Tuz	3. Elektrolit değil
	4. Hiçbiri	

S.5 Molarite Problemi

Özkütlesi 1,21 g/ml olan bir çözeltide kütlece %4,3 sülfürik asit bulunmaktadır. Çözeltinin molaritesi nedir? (H:1, S:32, O:16)

Çözünenin Formülü:	Tür: 1. Asit	1. Kuvvetli elektrolit
	2. Baz	2. Zayıf elektrolit
	3. Tuz	3. Elektrolit değil
	4. Hiçbiri	

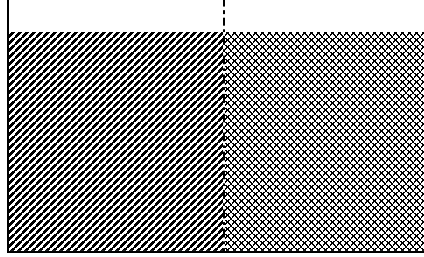
S.6 Çözelti Hazırlama Problemi

Saf bakır (II) sülfat penta hidrat kullanılarak 0,32 M 105 mililitre çözeltiyi nasıl hazırlarsın? (Cu:63,5 , S:32, O:16, H:1)

Çözünenin Formülü:	Tür: 1. Asit	1. Kuvvetli elektrolit
	2. Baz	2. Zayıf elektrolit
	3. Tuz	3. Elektrolit değil
	4. Hiçbiri	

S.7 Madde Geçişi Problemi

Şekilde yarı geçirgen ince bir zar ile birbirinden ayrılan iki çözelti gösterilmiştir. Sistemle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.



0,5 M üre

0,03 M üre

- Sistemin dengeye ulaşması için su akışı hangi yöndedir?
- Sistemin dengeye ulaşması için çözünenin akışı hangi yöndedir?
- Dengeye ulaşıldığında sistemdeki 0,5 M'lık çözeltinin derişimi nasıl değişir?
- Dengeye ulaşıldığında sistemdeki 0,03 M'lık çözeltinin derişimi nasıl değişir?
- Dengeye ulaşıldığında sistemdeki 0,5 M'lık çözeltinin hacmindeki değişme nasıldır?
- Dengeye ulaşıldığında sistemdeki 0,03 M'lık çözeltinin hacmindeki değişme nasıldır?

3.4 Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Teknikleri

Araştırma sürecinde çoklu veri kaynakları kullanılmıştır. Nitel araştırma metodolojisinde iç geçerlik önemli olduğu için “çeşitleme” metodu kullanılmıştır. Çünkü nitel araştırma metodolojisinde veri kaynakları kendi içinde geçerliliği sağlamaktadır. İnsan davranışlarını yansıtan çalışmalarda iki yada daha fazla veri kaynağı kullanılmaktadır. Araştırma problemlerine cevap bulunması için çeşitleme yada üçleme denilen çoklu veri toplama kaynaklarını kullanmaktadır (Uşak 2005). Video kayıtları, mülakat kayıtları, hareket kartları, farkındalık anketi ve cevap kağıtları ile çeşitleme yapılmış olup araştırma sürecinde kullanılan ölçme araçları aşağıda belirtilmiştir.

3.4.1 Üst bilişsel farkındalık anketi

Araştırmada Panaoura ve Philippou (2004) tarafından, “Young Pupils’ Metacognitive Ability in Mathematics” adlı çalışmada geçerlilik güvenilirliği yapılan “Üst Bilişsel Farkındalık Anketi” kullanılmıştır. Bu anket, 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tekniği ile hazırlanmıştır. Her bir ifade için “Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini yansıtabilecekleri seçenekler bulunmaktadır. “Tamamen katılıyorum” seçeneği 5, “Katılıyorum” seçeneği 4, “Kararsızım” seçeneği 3, “Katılmıyorum” seçeneği 2, “Hiç Katılmıyorum” seçeneği 1 puan olarak belirlenmiştir. 0-30 puan aralığı çok kötü, 30-60 puan aralığı kötü, 60-90 puan aralığı orta, 90-120 puan aralığı iyi ve 120-150 puan aralığı çok iyi olarak değerlendirilmiştir.

3.4.2 Kamera kayıtları

Öğrencilerden problem çözerken sesli düşünceleri istenmiş ve öğrenciler kamera ile kaydedilmiştir. Kamera ile kayıt yapabilmek için öğrencilerden izin alınmıştır ve araştırmada isimlerinin kullanılmayacağı, bunun yerine takma isimlerin kullanılacağı belirtilmiştir. Bu amaçlara öğrencilere görüşme izin formu imzalatılmıştır.

3.4.3 Mülakatlar

Mülakat, önceden belirlenen çözünürlük problemleri çözerken öğrencinin sergilediği ve kamera ile kayıt edilen görüntüler incelendikten sonra bazı kodları açığa çıkarmak amacıyla yapılan, soru sorma ve yanıtlama şeklinde, karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim sürecidir.

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu yöntemi kullanılmıştır. Yöntem, benzer konulara yönelmek yoluyla değişik insanlardan aynı tür bilgilerin alınması amacıyla hazırlanır. Görüşmeci önceden hazırladığı konu ve alanlara sadık kalarak, hem önceden hazırlanmış soruları sorma hem de bu sorular konusunda ayrıntılı bilgi alma amacıyla ek sorular sorabilir. Sorular veya konuların belirli bir öncelik sırasına konması

zorunlu değildir (Yıldırım ve Şimşek 2005). Bu çalışmada öğrencilerle yapılan mülakatlar kamera ile kayıt altına alınmıştır.

3.4.4 Hareket kartları

Bu izleme kartları Wilson (2001) tarafından oluşturulan kartlardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu kartlar, bilişsel ve üst bilişsel davranışlar olarak iki boyuttan meydana gelmektedir. Kartlarda 11 tane bilişsel davranış bulunmaktadır. Kartlarda bulunan bilişsel davranışlar şunlardır: yardım istedim, bir diyagram çizdim, soruyu tekrar okudum, topladım, çıkardım çarptım, böldüm, hesapladım, bir şeklin uygun olup olmadığını görmeyi denedim, bir şekil etrafında hareket ettim, farklı bir şekil denedim.

Kartlarda bulunan üst bilişsel davranışlar üç boyutta ele alınmıştır. Bunlar; farkındalık, düzenleme ve değerlendirmedir.

Kartlarda bulunan üst bilişsel farkındalık davranışları şunlardır; bildiklerim hakkında düşündüm, önceden buna benzer bir problem yapıp yapmadığımı hatırlamayı denedim, başka bir zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm, bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm, ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.

Kartlarda bulunan üst bilişsel düzenleme davranışları şunlardır; çalışmak için bir plan yaptım, problemi çözmek için farklı bir yol düşündüm, bir sonraki adımda ne yapabileceğimi düşündüm, çalışırken izlediğim yolu değiştirdim.

Kartlarda bulunan üst bilişsel değerlendirme davranışları şunlardır; “bu doğru mu?” diye düşündüm, onu yapamayacağımı düşündüm, nasıl ilerlediğimi düşündüm, yaptığım şeyin çalışıp çalışmayacağını düşündüm, çalışırken verdiğim cevabımı kontrol ettim.

Her problemin çözümü bittikten sonra öğrencilerden bu kartları sıralamaları istenmiştir. Böylece öğrencilerin farkında olmadıkları davranışların açığa çıkması sağlanmıştır ve problem çözerken gösterilen üst bilişsel davranışların sıralamasına bakılmıştır.

3.5 Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmacı öğrencilerle randevulu çalışarak, her bir öğrenciyi problem çözerken 60 dakika gözlemlemiştir. Araştırmanın başında öğrenciye gözlemin amacı ve nasıl yapılacağı kısaca açıklanmış ve kamera kullanmak için izin alınmıştır. Araştırma yapılırken sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

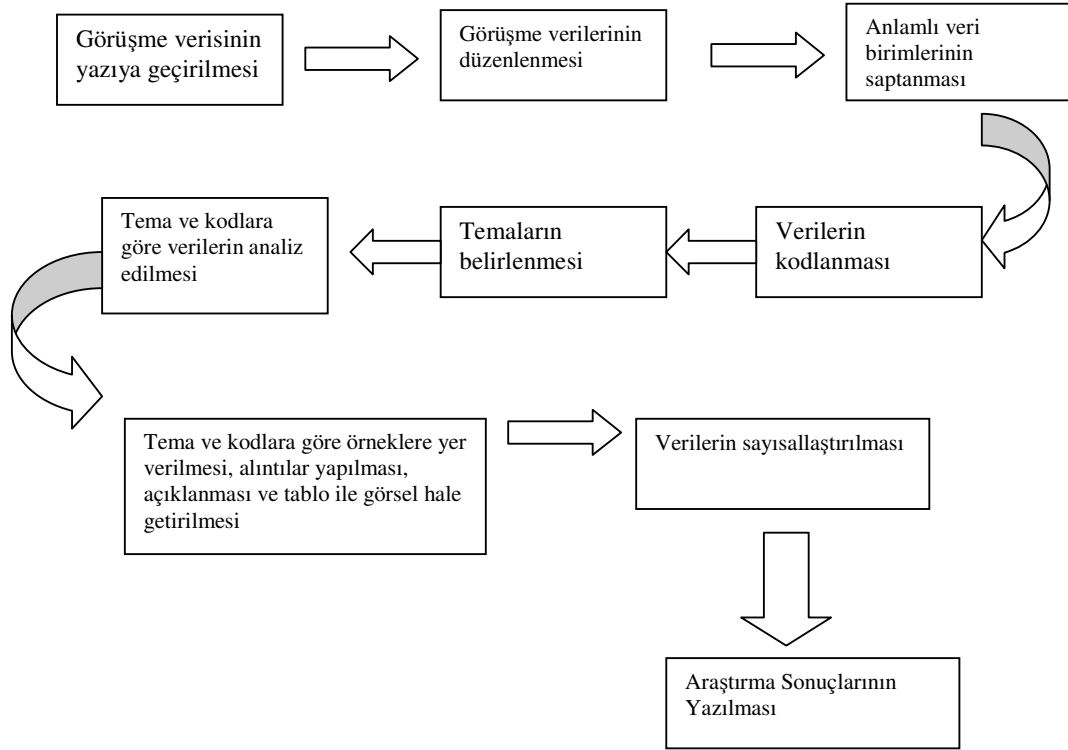
- ❖ Çalışmaya başlamadan önce araştırmaya katılan öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarını ölçmek için üst bilişsel farkındalık anketi uygulanmıştır.
- ❖ Bu üç öğrenci deney süresince kamera ile gözlenmesi mümkün olabilecek bir sınıfta, verilen problemleri çözerken gözlemlenmiş ve problemleri çözerken sesli düşünceleri istenmiştir. Verilen problemler kolay, orta zorlukta ve zor kategorilerinden oluşturulmuştur.
- ❖ Öğrenciler problemleri çözerken araştırmacı tarafından kamera kaydı yapılmıştır.
- ❖ Veri kaybına neden olmamak için öğrencilerle mülakatlar yapılmış ve oluşturulan hareket kartlarını sıraya dizmeleri istenmiştir.

Tablo 3.4 Araştırma problemleri ve kullanılan teknikler

Araştırma problemleri	Soruları cevaplandırmak için kullanılan teknikler
1. Öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeyleri nasıldır?	Üst bilişsel farkındalık anketi
2. Öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışlar nelerdir?	Kamera kayıtları Mülakatlar
3. Öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışların sıralaması nasıldır?	Kamera kayıtları Mülakatlar Hareket kartları

Daha sonra verilerin analizine geçilmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış, gözlemler sonucunda elde edilen veriler içerik analizi ile yorumlanmıştır.

İçerik analizinde sırasıyla; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların organize edilmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması yapılmış ve izlenen süreç Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 İçerik analiz sürecindeki aşamalar

3.5.1 Verilerin kodlanması

İçerik analizinin ilk aşaması verilerin kodlanmasıdır. Bu aşamada elde edilen veriler incelenmiş, anlamlı bölümlere ayrılmış ve her bölümün kavramsal olarak ne ifade ettiğini bulunmaya çalışılmıştır. Bu bölümler bazen bir sözcük, bazen bir cümle ya da bir paragraf olabilir. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bölümler isimlendirilir, yani kodlanır. Bu kodlama bazen bir sözcük bazen de birkaç sözcükten oluşan bir deyim ile yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek 2005). Bu çalışmada *verilerden çıkarılan kodlara göre yapılan kodlama* türü kullanılmıştır. Bu çalışmada kamera kayıtları ve mülakatlar yazıya geçirilip cümle cümle okunarak anlamlı veriler ayıklanmış, kodlar ortaya çıkarılmıştır ve kodlar numara verilerek belirtilmişlerdir.

3.5.2 Temaların bulunması

Bu aşamada belirlenen kodlar benzerlik ve farklılıklar dikkate alınarak, birbirleriyle ilişkili olanlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuştur. Bu temalar kuramsal çerçeveye göre önceden belirlenmiş, ortaya çıkan kodlar önceden belirlenmiş bu temalar altında düzenlenmiştir. Örneğin değerlendirme teması belirlenmiş; sonucun doğruluğunu kanıtlama, sonucun mantıklılığına bakma gibi kodların birbirleriyle ilişkileri göz önüne alınarak bir başlık altında toplanmıştır. Belirlenen tema ve kodlar Tablo 3.5’de gösterilmiştir.

3.5.3 Verilerin kodlara ve temalara göre tanımlanması

Temaların oluşturulması aşamasını, verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi aşaması takip eder. Bu aşamada veriler anlaşılır bir dille tanımlanmış ve açıklanmıştır. Aynı tema altında, veri setinin çeşitli bölümlerinde yer alan veriler tanımlanmış, temaya göre bu bilgiler birbirleriyle ilişkilendirilerek verilmiştir.

3.5.4 Bulguların yorumlanması

Ayrıntılı bir biçimde tanımlanan ve sunulan bulgular yorumlanmıştır.

Tablo 3.5 Üst bilişsel davranışlara ait çıkarılan kodlar ile temalar ve bunlara verilen numaralar

ÜST BİLİŞSEL DAVRANIŞLARIN KODLARI ve TEMALARI	Numara
1- Bilişsel Stratejiler	
a) Soruyu okuma	1
b) Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme...)	2
c) Şekil etrafında hareket etme	3
d) Yardım isteme	4
2- Farkındalık	
a) Eski bilgilerini hatırlama	5
b) Ne yapamayacağını fark etme	6
c) Formülün gerekli olduğunu fark etme	7
d) Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme	8
e) Bildikleri hakkında düşünme	9
f) Bilmedikleri hakkında düşünme	10
g) Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme	11
h) Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı	12
3- Düzenleme	
a) Konular arasında bağlantı kurma	13
b) Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi	14
c) Düşünme süreçlerini planlama	15
d) Soruyu tekrar okuma	16
e) Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etme	17
f) Düşünme süreçlerini izleme	18
g) Soruyu yorumlama	19
h) Verilenleri yazma	20
i) İstenenleri yazma	21
j) Özel durumları açıklama	22
k) Planı açıklama	23
4- Değerlendirme	
a) Seçici karşılaştırma	24
b) Sonucun doğruluğunu kanıtlama	25
c) Süreci gözden geçirme	26
d) Plan üzerindeki performansını izleme	27
e) Sonuç üzerine düşünme	28
f) Sonucun mantıklılığına bakma	29
g) Hatayı düzeltme	30

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Veriler kodlara ve temalara göre düzenlenmiş, tablolar halinde sunulmuştur.

4.1 Sarı'nın Durumu

a- Sarı'nın üst bilişsel farkındalık düzeyi nedir?

Bu alt başlıkta Sarı'nın üst bilişsel farkındalık anketinden aldığı puan belirtilmiştir. Böylece öğrencinin üst bilişsel farkındalığı hakkında bilgi sağlanmıştır. Üst bilişsel farkındalık anketinden yapılan hesaplamada Sarı 114 puan almıştır. Yani üst bilişsel farkındalığı iyi düzeydedir.

b- Sarı problem çözerken hangi üst bilişsel davranışları göstermektedir?

Bu alt başlıkta, problem çözerken gözlemlenen Sarı'ya ait kamera kayıtlarından ve mülakatlardan alıntılar verilmiştir. Bu alıntılar, oluşturulan tema ve kodlara göre uygun olarak numaralandırılmıştır (Kodların numaraları için bkz. Tablo 3.5). Bu alıntılardan, kod ve temalardan oluşan bir tablo hazırlanmıştır.

Araştırma sırasında öğrencilerin çözümlülük konusu ile ilgili bazı yanlış bilgilerine rastlanmıştır. Bunlar da altı çizilerek belirtilmiştir. Bu alt problemdeki Sarı'ya ait bulgular sorulara göre alt başlıklarla verilmiştir.

Sarı'nın Diyagram Problemi

Soruyu sesli bir şekilde okudu (1) ve şekle bakarak çözelti formülünü hemen söyledi (3). Asidik bir çözelti olduğunu belirtti (5). “Zayıf mı güçlü müydü, kolay

çözünüyordu”, “Zayıf elektrolitti galiba” şeklinde düşüncelerini ifade etti. Güçlü ve zayıf elektrolit olması konusunda kararsız kaldı ve kolay çözünebildiğini bu yüzden zayıf elektrolit olduğunu söyledi (9) .

Ö : HF'nin asit olduğunu biliyor muydun?

S : Evet biliyordum (5).

Ö : Türünü nasıl düşünerek yaptın?

S : F 7A grubunda. Halojenler H ile birleşerek asit oluştururlar (9).

Ö : Elektrolit olup olmamasıyla ilgili ne düşündün?

S : HF kolay çözünen bir yapı o yüzden zayıf elektrolit olduğunu düşündüm (25).

Ö : Soruyu ilk okuduğunda yapmak için zihninde bir düşünme yolu oluşturdu mu?

S : Hayır çünkü soruya baktığımda zihnimde bir şekil oluştu.

Öğrenci bu soruda ona yardımcı olacak eski bilgilerini hatırladı, soruyu çözmesinde yardımcı olacak bilgilerin farkındaydı, bu bilgiler üzerine düşünerek çözünen türü ve bileşik formülünü yazdı.

Sarı'nın Mol Kesri Problemi

Soruyu dikkatli ve yavaş bir şekilde okudu (1) ve hemen glikozun formülünü yazdı (7). Türüne hiç biri dedi nedenini de glikozun moleküler çözünen bir yapı olması olarak belirtti (9). Elektrolitliği ile ilgili olarak, elektrolit olmadığını çünkü iyonlarına ayrışmadığını belirtti (9). Mol kesrinin formülünü yazdı (7). Soruyu daha önce gördüğünü ve böyle bir soruyu hatırladığını söyledi (5). Suyu mol olarak bulması gerektiğini (12) ve ne yapacağını aklına gelmediğini söyledi (10). Çözemediğini söyledi. Soruya tekrar baktı. Araştırmacı kontrol etmesini söyledi fakat aklına gelmediğini söyledi ve çaba göstermedi.

Ö : Soruyu çözerken böyle bir soruyla daha önce karşılaştığını söyledin. Peki sorunun çözümü zihninde canlandı mı?

S : Canlanmadı. Nasıl yapmam gerektiğini düşündüm (13) ama uygulamaya geçemedim.

Ö : Ne yapmayı düşündün? Formülü yazdın...

- S : İlk önce gram cinsinden yazmayı düşündüm mol için (17).
 Ö : Tek problem suyun molünü bulmak mıydı?
 S : Evet.
 Ö : Farklı bir şekilde soruya yaklaşıydın çözebilir miydin? Yoksa bilgi eksikliğin mi vardı?
 S : Bence bilgi eksikliği ve daha önceki konuları unutmuş olmam (27, 10, 12).

Sarı'nın Yüzde Oranı Problemi

Soruyu okuyup (1) formülü, türü ve elektrolitliğini yazdı (5). Zayıf olduğunu söyledi çünkü kolay çözüyor dedi (9). İsteneni tekrar etti (23) ve kütlece yüzde oranının formülünü yazdı (7). Verilenleri düşündü ve yüzde oranının formülünde verilenleri yerine yazdı (17). Hesap makinesinde işlemleri yaptı (2). Sonucu buldu.

- Ö : Çözünenin formülünü nasıl yazdın?
 S : H_2SO_4 .
 Ö : Türü?
 S : Asit. Daha önceden biliyordum (5). Ayrıca H ile bileşik oluşturmuş (25).
 Ö : Elektrolitliği....
 S : Zayıf dedim çünkü kolay çözünyordu.
 Ö : Soruyu okur okumaz anladın mı?
 S : Evet, kolaydı (24).
 Ö : Sonunda verilenler kafanı karıştırdı mı? Soruda kullanmadın.
 S : Hayır dikkatimi çekmedi. Soruda gerek yoktu (8). Formülü yazdım işlemleri yaptım, sonuçları buldum (26). Benim için kolay bir soruydu.

Sarı'nın Molalite Problemi

Soruyu okuyup (1) formülü $NaNO_3$ şeklinde yazdı (5), türünün baz olduğunu çünkü sodyum 1A grubunda ve bazik özellik gösterdiğini söyledi (9). Ama sonra hayır bazik özellik göstermiyor (28) dedi. Emin olmadığı için hepsini teker teker düşündü (17) ve türüne hiçbirini dedi.

Molalitenin formülünü, çözünenin molü bölü çözücünün kütlesi şeklinde yazdı (7). Verilenleri formülde yerine yazdı işlemi yaptı (14), molü 85,2 buldu (2). Ancak rakam büyük olduğu için hesap makinesinde gördüğü sonuca biraz şaşırıldı (29). İşlemi hesap makinesinde tekrar yaptı (16) aynı sonucu bulunca gülümsedi (25) ve yazdı. Daha sonraki adımda ne yapacağına karar verdi (15). Mol formülünü kullanacaktı. Formülde gerekli olduğu için NaNO_3 'ün M_A 'sını hesapladı (17), mol formülünde yerine yazarak kütleyi buldu (2). Hesap makinesinde sonucu görünce gülümsedi, emin değildi (29). Bir yerde yanlış yaptığını çünkü rakamın çok büyük olduğunu fark etti (28, 12).

- Ö : Soruyu okuduğunda verilenlerden hangisi ilk dikkatini çekti?
 S : 0,40 M demesi dikkatimi çekti. Orayı temel almayı düşündüm (8).
 Ö : Oradan formülü yazdın...
 S : Evet daha sonra yerine koyup çözünenin molünü bulmayı düşündüm (15).
 Ö : Verilenleri aşağıya yazdın mı?
 S : Evet (19).
 Ö : Bu sana kolaylık sağladı mı?
 S : Evet sağladı.
 Ö : Nerde hata yapmış olabilirsin?
 S : Çok büyük bir rakam çıktı. Bu kadar büyük çıkmamalıydı (12). Ama hatamı göremedim. Hatam olduğunu biliyorum fakat nerde olduğunu göremiyorum.
 Ö : Türüne ne dedin?
 S : Hiçbiri dedim. OH ile birleşmediği için baz değildi, asit zaten değil, tuz da olamaz gibi geldi.
 Ö : Niçin?
 S : Çok tereddütte kaldım aslında.

Sarı'nın Molarite Problemi

Soruyu okudu (1) ve hemen bu tür soruları sevmediğini çünkü zihninde canlandıramadığını söyledi (6). Birimleri ne yapacağını ve tam olarak nereden başlayacağını bilemediğini ifade etti (10). O yüzden bu soru tipini sevmediğini, soruyu sevmediği için çözmeyi de sevmediğini, kafasında bir şeyler canlansa bile uygulamaya koyamadığını, çözümün zihninde canlanması için önünde bir örnek olması gerektiğini, ancak soruyu sevmediği için tekrar unuttuğunu söyledi (12). İlk önce sevmesi

gerektiğini, sevmediğini yapmak istemediğini söyledi. Araştırmacı uğraşmayacak mısın diye sorduğunda istemediğini söyledi.

Ö : Soruyu okur okumaz böyle bir soruyla karşılaşmış sevmediğini söyledin. Olumsuz bir tutuma sahipsin bunu olumluya çevirme gayretin oldu mu?

S : Olmadı değil. Çünkü yapmam gerekiyordu (12). Ama yapmaya çalışırken yine hata yapıyordum oturtamıyordum yapamadıkça daha da nefret ettim (6). Soruyu yapabileceğim doğru bir strateji bulamadım.

Ö : Konuyla ilgili bilgi eksikliğin var mı?

S : Bilgi eksikliği ne çok ne de az. Bir şeyler biliyorum ama yine bir yerde takılıyorum neyi neye çevireceğimi bilemiyorum

Ö : Verilenleri istenenleri yazmayı denedin mi?

S : Hayır denemedim.

Ö : Çok zorlasaydın değişik yollar bulabilir miydin?

S : Belki bulabilirdim ama hiç içimden gelmiyor. Hiç istemiyorum.

Ö : Tamamen soru türüyle mi alakalı?

S : Evet.

Öğrenci bu soru türü ile ilgili olumsuz bir tutuma sahiptir. Bu nedenle soruyu çözmek istememiştir. Öğrenci bu tutumun farkında olmasına rağmen bunu yenemediğini ifade etmiştir.

Sarı'nın Çözelti Hazırlama Problemi

Soruyu okudu (1) formülünü yazdı. Türü ve elektrolitliği hakkında yorum yapmadı. Aklına gelmediğini söyledi. Sorudan isteneni anlamaya çalıştı (20), çözünenin kütlelerini sorduğunu düşündü (18). Molaritenin formülünü yazdı (7), verilenleri formülde yerleştirirken mililitreyi litreye çevirmesi gerektiğini söyledi (14). Molü buldu ve soruda gram veya mol demediği için mol şeklinde bıraktı (21). Çözeltiyi hazırlamak için 0,034 mol çözünen gerekir dedi.

Ö : Soruyu okuyunca ne düşündün?

S : Çözünenle ilgili bir şey bulmam gerektiğini düşündüğüm için formül gözümde canlandı. $M= n/V$ olarak formülü düşündüm ve yerine formülde yerine koymak aklıma geldi (15).

Ö : Soruyu bitirdiğinde bir eksiklik olduğunu düşündün mü?

S : Bulduğum sonucun doğru olduğunu düşündüm ve nasıl hazırlarsın kısmında bir şey oldu (28). Tam olarak istediği bu mu diye düşündüm (29).

Ö : Daha önce böyle bir soruyla karşılaştın mı? Nasıl hazırlarsın?

S : Öyle bir şey zihnimde canlanmadı genelde çözünenin kütlesi molü ne olmalıdır şeklinde sorularla karşılaştığım için direk o formülü uygulamak aklıma geldi (11).

Sarı'nın Madde Geçiş Problemi

Soruyu okudu (1) şekle baktı ve ikisinin de aynı madde ancak molaritelerinin farklı olduğunu söyledi (13). Şekli inceleyip şekil üzerinde çalıştı (3).

- Şıkkı okudu. Molaritelerine baktı su akışının 0,03 M'den 0,5 M'ye olması gerektiğini bu şekilde dengeye ulaşabileceğini söyledi (5).
- Çözünen akışına baktı. 0,5 M'den 0,03 M'ye olmalıdır ki denge sağlanabilsin dedi (5).
- Derişiminde azalma olacağını çünkü fazla ürenin diğer tarafa geçtiğini belirtti (11).
- Dolayısıyla artacağını çünkü diğer taraftan üre geldiğini belirtti (17).
- Kapta değişme olmadığı için hacminde değişme olmayacağını belirtti.
- Kapta değişme olmadığı için hacminde değişme olmayacağını belirtti. Soruyu bitirdikten sonra son iki şıkta bir hata oldu mu diye sordu (28).

Ö : Şekle baktığında ilk ne dikkatini çekti?

S : Molariteleri arasındaki fark (19).

Ö : Hangisi daha derişikti?

S : 0,5 M olan (5).

Ö : a şıkkına baktığın zaman nasıl düşündün?

S : 0,03 M'den 0,5 M'ye olarak düşündüm. Çünkü 0,03 M olan tarafta çözünen üre oranı az, su oranı çok denge için geçişin diğer tarafa olması gerektiğini düşündüm (9). b şıkkında da, 0,5 M ürenin olduğu taraftan 0,03 M'a doğru olması gerektiğini düşündüm.

- Ö : Soruda yarı geçirgen ince zar belirtilmiş. Bunun nedeni ne olabilir?
- S : Aralarındaki alışverişi rahatlıkla sağlayabilmesi için.
- Ö : Belirtilen zarın geçirgenliği hakkında bir bilgin var mı?
- S : Soruyorsa geçiriyordur diye düşündüm.
- Ö : c şikkında derişimindeki değişimi soruyordu nasıldır dedin?
- S : Dengeye geldiğinde ikisinde bir eşitlenme olacaktır diye düşündüm. Bu yüzden 0,5 M ürenin olduğu kapta da derişimde azalma olacağını düşündüm (14). d şikkında da, 0,5 M olan tarafta çok fazla 0,03 M onun yanında çok küçük kalıyor. O yüzden dengeye ulaştığında 0,03 M olan kısımdaki derişim artacaktır (14).

Tablo 4.1 Sarı'nın durumunda soruların cevapları

Sorular	Soruların Güçlük Derecesi			Sonuç			Düşünceler
	Kolay	Orta	Zor	Doğru	K. Doğru	Yanlış	
1		√			√		Elektrolitliği ile ilgili yanlış bilgiye sahip bu nedenle sonunun bu kısmında hem zorlandı hem de yanlış yanıt verdi.
2			√			√	Daha önce buna benzer bir soru gördüğünü söylemesine rağmen nasıl yapması gerektiğini zihninde canlandıramadı biraz uğraşmasına rağmen soruyu yapamadı.
3	√			√			Hiç zorlanmadan sonucu buldu.
4	√				√		Soruda fazla zorlanmadı. Ancak birimleri çevirmeyi unuttuğu için sonuç çok büyük çıktı ve sonucun büyük olduğunu fark etti.
5							Bu tip soruları sevmediğini, yapmadığını bu nedenle yapmak istemediğini belirtti.
6	√				√		İsteneni tam olarak anlamadığı için molü bularak bıraktı. Çözeltiyi nasıl hazırlayacağını açıklamadı.
7	√				√		Tüm şıkları çok rahat yapmasına rağmen, ince zarın üreyi de geçirdiğini düşündüğu için bununla ilgili şıkları yanlış yaptı.

Sarı'nın problemlerdeki durumunu bir bütün halinde görebilmek için sorulardaki zorlanma durumunu ve sonuçların doğruluğunu gösteren Tablo 4.1 hazırlanmıştır.

Sarı'nın gösterdiği üst bilişsel davranışları bir bütün olarak görebilmek için; mülakat ve kamera kayıtlarından yapılan alıntılar, davranış kodları, kodların numaraları ve temaları birlikte gösteren Tablo 4.2 hazırlanmıştır.

Tablo 4.2 Sarı'nın durumda kod ve temalara örnekler

ALINTILAR (Açıklama)	DAVRANIŞ KODLARI	D.N.	TEMA
Ö : Soruyu dikkatli şekilde okudun mu? S : Evet.	Soruyu okuma	1	BİLİŞSEL STRATEJİLER
Verilenleri mol formülünde yerine yazarak kütleli hesapladı.	Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme...)	2	
Şekle bakarak çözelti formülünü hemen söyledi.	Şekil etrafında hareket etme	3	
Ö : Çözünenin formülünü nasıl yazdın? S : H_2SO_4 Ö : Türü... S : Asit. Daha önceden biliyordum.	Eski bilgilerini hatırlama	5	FARKINDALIK
Ö : Olumsuz bir tutuma sahipsin bunu olumluya çevirme gayretin oldu mu? S : Olmadı değil. Çünkü yapmam gerekiyordu. Ama yapmaya çalışırken yine hata yapıyordum oturtamıyordum yapamadıkça daha da nefret ettim.	Ne yapamayacağını fark etme	6	
Çözünenle ilgili bir şey bulmam gerektiğini düşündüğüm için formül gözümde canlandı.	Formülün gerekli olduğunu fark etme	7	
Ö : Soruyu okuduğunda verilenlerden hangisi ilk dikkatini çekti? S : 0,40 M demesi dikkatimi çekti. Orayı temel almayı düşündüm.	Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme	8	
0,03 M'den 0,5 M'ye olarak düşündüm. Çünkü çözünen üre oranı az su oranı çok, denge için diğer tarafa olması gerektiğini düşündüm..	Bildikleri hakkında düşünme	9	
Birimleri ne yaparım tam olarak nerden başlarım bilemiyorum.	Bilmedikleri hakkında düşünme	10	
Genelde çözünenin kütlesi molü ne olmalıdır şeklinde sorularla karşılaştığım için direk o formülü uygulamak aklıma geldi.	Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme	11	
Çözümün zihninde canlanması için önünde bir örnek olması gerektiğini söyledi. Ancak soruyu sevmediği için tekrar unuttuğunu söyledi.	Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı	12	DÜZENLEME
0,5 M olan tarafta çok fazla üre var 0,03 M onun yanında çok küçük kalıyor. O yüzden dengeye ulaştığında 0,03 M olan kısımdaki derişim artacaktır.	Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi	14	

Ö : Oradan formülü yazdın S : Evet daha sonra yerine koyup çözünenin molünü bulmayı düşündüm.	Düşünme süreçlerini planlama	15	DEĞERLENDİRME
Formülde gerekli olduğu için NaNO ₃ 'ün M _A 'sını hesapladı	Düşünme süreçlerini izleme	17	
Çözünenin kütlelerini sorduğunu düşündü.	Soruyu yorumlama	18	
Ö : Şekle baktığın zaman ilk ne dikkatini çekti? S : Molları arasındaki fark.	Verilenleri yazma	19	
Türü ve elektrolitliği hakkında yorum yapmadı. Aklına gelmediğini söyledi.- Sorudan isteneni anlamaya çalıştı.	İstenenleri yazma	20	
Molü buldu ve soruda gram veya mol demediği için mol şeklinde bıraktı.	Özel durumları açıklama	21	
İsteneni tekrar etti.	Soruyu tekrar okuma	23	
Ö : Farklı bir şekilde soruya yaklaşıydın çözebilir miydin? Yoksa bilgi eksikliğin mi vardı? S : Bence bilgi eksikliği ve daha önceki konuları unutmuş olmam.	Plan üzerindeki performansını izleme	27	
Ö : Soruyu bitirdiğinde bir eksiklik olduğunu düşündün mü? S : Bulduğum sonucun doğru olduğunu düşündüm ve nasıl hazırlarsın kısmında bir şey oldu. Tam olarak istediği bu mu diye düşündüm.	Sonuç üzerine düşünme	28	
Ancak rakam büyük olduğu için hesap makinesinde gördüğü sonuca biraz şaşırıldı.	Sonucun mantıklılığına bakma	29	

Sarı'nın gösterdiği üst bilişsel davranışlar tek tek sayılmıştır. En fazla ve en az gösterdiği üst bilişsel davranışları kolayca görebilmek için sorulara ve temalara göre Tablo 4.3 hazırlanmıştır.

Tablo 4.3 Sarı'nın sorulardaki problemleri çözerken kullandığı üst bilişsel davranışların tema ve kodlara göre frekansları

Temalar	Üst Bilişsel Davranış Kodları	Sorulara Göre Davranışların Görülme Frekansları							
		1	2	3	4	5	6	7	Toplam Frekans
Bilişsel Stratejiler	Soruyu okuma	1	1	1	1	1	1	1	7
	Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme vb.)			1	2				3
	Şekil etrafında hareket etme	1						1	2
	Yardım isteme								
Farkındalık	Eski bilgilerini hatırlama	2	1	2	1			3	9

	Ne yapamayacağını fark etme					2			2
	Formülün gerekli olduğunu fark etme		2	1	1		1		5
	Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme			1	1				2
	Bildikleri hakkında düşünme	2	2	1	1			1	7
	Bilmedikleri hakkında düşünme		2			1			3
	Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme						1	1	2
	Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı		2		2	2			6
Düzenleme	Konular arasında bağlantılar kurabilme		1					1	2
	Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi				1		1	2	4
	Düşünme süreçlerini planlama				2		1		3
	Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etme				1				1
	Düşünme süreçlerini izleme		1	1	2			1	5
	Soruyu yorumlama						1		1
	Verilenleri yazma				1			1	2
	İstenenleri yazma						1		1
	Özel durumları açıklama						1		1
	Planı açıklama								
	Soruyu tekrar okuma				1				
Değerlendirme	Seçici karşılaştırma				1				1
	Sonucun doğruluğunu kanıtlama	1		1	1				3
	Süreci gözden geçirme				1				1
	Plan üzerindeki performansını izleme		1						1
	Sonuç üzerine düşünme				2		1	1	4
	Sonucun mantıklılığına bakma				2		1		3
	Hatayı düzeltme								
	Toplam frekans	7	13	12	21	6	10	13	82

Tabloları incelediğimiz zaman Sarı'nın en az üst bilişsel davranışı 5. soruda gösterdiğini görüyoruz. Bu soruya karşı önceden sahip olduğu olumsuz tutum onun soruyu çözmesine engel olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğrencinin çok zorlandığı 2. soruda sonuca ulaşmak için üst bilişsel davranışları çok kullandığı da görülmektedir. Ayrıca, öğrencilerin mülakatlara verdiği cevaplara bakarak üst bilişsel davranışların onları sonuca götüreceğine inandıkları yorumunu yapabiliriz. Sonucun doğru olduğu 3. soruda da öğrencinin üst bilişsel davranışların fazlaca kullandığı da görülmektedir. Üst bilişsel davranışlar doğru sonuca ulaşmakta öğrencilere yardımcı olmaktadır. Ayrıca öğrenci elektrolit maddeler, bileşiklerin türleri ve yarı geçirgen ince zardan geçebilen maddeler ile ilgili yanlış veya eksik bilgilere sahip olduğu mülakatlar ve kamera gözlemleri ile anlaşılmıştır. Öğrencinin en fazla üst bilişsel davranışı 4. soruda kullandığını görmekteyiz. Öğrenci bu soruda gramı kilograma çevirmeyi unutmuş, bu nedenle çok büyük bir sonuç bulmuştur ve öğrenci soruyu bitirdiğinde sonucun yanlış olduğunu görmüş fakat hatanın kaynağını görememiştir.

c) Sarı'nın problem çözerken gösterdiği üst bilişsel davranışların sıralaması nasıldır?

Öğrenciden her problemi çözdükten sonra kullandığı üst bilişsel davranış sırası ile hareket kartlarını sıralaması istenmiştir. Sarı'nın kullandığı hareket kartlarının sorulara göre dağılımı Tablo 4.4'de gösterilmiştir. Sarı hareket kartlarını her soruya göre aşağıdaki gibi sıralamıştır.

Diyagram Problemi

Önceden buna benzer bir soru yapıp yapmadığımı hatırlamaya çalıştım.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Ne bildiğimi düşündüm.

Bu doğru mu diye düşündüm.

Mol Kesri Problemi

Önceden buna benzer bir problem yapıp yapmadığımı hatırlamaya çalıştım.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Ne bildiğimi düşündüm.
 Problemi yapamayacağımı düşündüm.
 Yardım istedim.
 Hesapladım.
 Bu doğru mu diye düşündüm.

Yüzde Oranı Problemi

Önceden buna benzer bir problem yapıp yapmadığımı hatırlamaya çalıştım.
 Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.
 Ne bildiğimi düşündüm.
 Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.
 Topladım böldüm hesapladım.
 Bu doğru mu diye düşündüm.

Molalite Problemi

Bir şekil çizdim.
 Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.
 Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.
 Topladım.
 Çarptım.
 Böldüm.
 Hesapladım.
 Bu doğru mu diye düşündüm.

Molarite Problemi

Problemi yapamayacağımı düşündüm.

Çözelti Hazırlama Problemi

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.
 Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.

Çarptım.

Hesapladım.

Problemi yapamayacağımı düşündüm.

Bu doğru mu diye düşündüm.

Madde Geçiş Problemi

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Sarı'nın Hareket Kartlarını Soru ve Temalara Göre Sıralaması

1. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, değerlendirme
2. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, değerlendirme, bilişsel, bilişsel, değerlendirme
3. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, farkındalık, bilişsel, değerlendirme,
4. SORU: Bilişsel, farkındalık, farkındalık, bilişsel, bilişsel, bilişsel, bilişsel, değerlendirme
5. SORU: Değerlendirme
6. SORU: Farkındalık, farkındalık, bilişsel, bilişsel, değerlendirme, değerlendirme
7. SORU: Farkındalık

Tablo 4.4 Sarı'nın kullandığı üst bilişsel davranışların hareket kartları sıralamasında temaların sorulara göre frekansı

Sorular \ Tema	Bilişsel Stratejiler	Farkındalık	Düzenleme	Değerlendirme
1	0	3	0	1
2	2	3	0	2
3	1	4	0	1
4	4	2	0	1
5	0	0	0	1
6	2	2	0	2
7	0	1	0	0
Toplam frekans	9	15	0	8

4.2 Pembe'nin Durumu

a- Pembe'nin üst bilişsel farkındalık düzeyi nedir?

Üst bilişsel farkındalık anketinden yapılan hesaplamada Pembe 110 puan almıştır. Yani üst bilişsel farkındalığı iyi düzeydedir.

b- Pembe problem çözerken hangi üst bilişsel davranışları göstermektedir?

Bu alt başlıkta, problem çözerken gözlemlenen Pembe'ye ait kamera kayıtlarından ve mülakatlardan alıntılar verilmiştir. Bu alıntılar, oluşturulan tema ve kodlara göre uygun olarak numaralandırılmıştır (Kodların numaraları için bkz. Tablo 3.5). Bu alıntılardan, kod ve temalardan oluşan bir tablo hazırlanmıştır.

Araştırma sırasında öğrencinin çözümlülük konusu ile ilgili bazı yanlış bilgilerine rastlanmıştır. Bunlar da altı çizilerek belirtilmiştir. Bu alt problemdeki Pembe'ye ait bulgular sorulara göre alt başlıklarla verilmiştir.

Pembe'nin Diyagram Problemi

Soruyu okudu (1). Formülü yazdı. Asit mi baz mı olduğunu anlamak için iyonlarına ayırdı (8). H^+ iyonları olduğu için asit olduğunu söyledi (3,5). OH^- olsaydı baz olduğunu düşüneceğini belirtti (9). Elektrolitliği için şekildeki bileşikleri sayarım dedi (14). Saydı (2). 10 tane HF bileşiği var, H^+ ve F^- iyonları dağılmış, tamamen iyonlarına ayrıştığından güçlü elektrolittir dedi (25). Tamamen ayrışmasaydı zayıf diyeceğini belirtti. Yaptıklarını tekrar gözden geçirdi (26).

Ö : Soruyu okudun.Senin için kolay bir soru muydu?

P : İlk baktığımda şekli görüp biraz korktum. Bir süre sonra eski bilgilerim aklıma geldi. Sonra yavaş yavaş soruyu çözmeye başladım (14).

Ö : Sence soruyu doğru çözdün mü?

P : Evet.

Ö : Formülü hemen yazdın.

P : Evet. H^+ iyonları verdiğinde asidik olduğunu görmüştük. H^+ iyonlarını görünce o aklıma geldi (9). Elektrolit olup olamaması da iyonlarına tamamen ayrışıp ayrışmamasından anladım. Burada tamamen ayrılmış.

Ö : Şekilde hepsi ayrılmış mı?

P : Hepsi ayrılmamış bir tanesi ayrılmış (28).

Ö : Soruyu tekrar okuyup kontrol etmeyi düşündün mü?

P : Hayır düşünmedim.

Pembe'nin Mol Kesri Problemi

Soruyu okudu (1). Öncelikle mol kesrinin formülünü yazdı (7) ve soruyu tekrar okudu (23). Glikozun molünü 0,032 aldı. Nelerin verilip nelerin verilmediğini düşündü (19) (Hacim var kütle yok gibi). Daha sonra molden kütleye geçebileceğini düşündü (15). Glikozun formülünü yazarak M_A 'sını buldu (14). Özkütle formülünden suyun kütlelerini hesapladı (2). Mol formülünde yerine yazarak sonuca ulaşmaya çalıştı, ancak sonuca ulaşamadı. Devam etmeyeceğini çok karıştırdığını söyledi. Formülü yazdı, iyonlarına ayrışmıyor bu yüzden elektrolit değil dedi.

Ö : Soruyu çözmek için nelere sahiptin?

P : Mol kesrini görünce hemen formülü aklıma geldi (7).

Ö : Soruyu okuduğun zaman yapabileceğini düşündün mü?

P : Düşündüm ama sonra yapamadım.

Ö : İlk yaptığın işlem neydi?

P : Formülden glikozun molünü buldum. Yanlış yaptım (12).

Ö : Soruyu yapamayacağını anladığın zaman tekrar geriye dönüp farklı bir yol denemeyi düşündün mü?

P : Hayır, baktığımda kolay bir soruydu yapamayınca moralim bozuldu tekrar okumak istemedim.

Pembe'nin Yüzde Oranı Problemi

Soruyu okudu (1) ve yüzde oranının formülünü yazdı. Sülfürik asitin formülünü yazdı (7). Mililitreyi litreye çevirdi (2). Özkütlesi belli hacmi belli dedi (19), $d=m/V$ formülünden suyun kütlelerini buldu (2). Verilenleri tekrar etti (26). Ancak bir yerde

yanlışlık yaptığını düşündü. Litreye çevirmekten vazgeçti (30). Suyun kütleini 432 gram buldu. Sülfürik asitin molünü bulmaya çalıştı. Bunun için M_A 'sını hesapladı. Mol formülünde bilinenleri yerleştirdi ve molü buldu (17). Suyun molünü hesapladı, isteneni düşündü (20). İlk önce doğru formül yazmasına rağmen en sonunda kütlece yüzde oranını bulmak için molları oranladı. Sonucu buldu ancak emin değildi (28).

Ö : Soruyu dikkatli şekilde okudun mu?

P : Evet.

Ö : Anladın mı?

P : Anladım. Ama sonunda M_A 'larını vermiş kullanırsınız dedim, yüzde oranının formülünden bulacaktım ama M_A 'larını görünce bunlar boşa verilmemiştir diye mol hesapladım. Mollarını hesaplayıp 100 ile çarptım ama yanlış yaptım herhalde (26).

Ö : Cevaplarını kontrol eder misin?

P : Hayır. Aslında çok açık Kütlece yüzde oranı diyor (12).

Ö : Soruyu okur okumaz çözüm yolunu görebildin mi?

P : Evet.

Ö : Sonda verilenler kafanı karıştırdı mı?

P : Evet.

Ö : Onlar verilmemiş olsaydı...

P : O zaman yapardım.

Pembe'nin Molalite Problemi

Soruyu okudu (1). Sodyum nitratın formülünü yazdı. Molalitenin formülünü yazdı (7). Formül için nelerin gerekli olduğunu düşündü (15). Verilenleri formülde yerleştirdi (2). Kilogramı grama çevirmesi gerektiğini ve isteneni düşündü (20). İlk adımda ne yapacağına karar verdi (15). Sodyum nitratın molünü buldu. Mol formülünden sodyum nitratın formülünü hesaplayarak kütlece buldu (14).

Ö : Soruyu okudun yapabileceğini düşündün mü?

P : Molal değerini anlamadım, yardım istedim (4). Molalitenin formülünü biliyordum. Kütle gram olarak verilmiş kilograma çevirmem gerektiğini düşündüm (8). Sodyum nitratın formülünü bilmem gerekiyordu (7). Kütleini hesaplamak için M_A

bulmalıydım. Formülden sodyum nitratın molünü buldum (14). Buradan kütleyle ulaştım (2).

Ö : İlk baştan beri yapabileceğini biliyordun.

P : Evet (12).

Ö : Daha önce böyle bir soruyla karşılaş mıydın?

P : Evet.

Ö : Eski bilgilerin zihninde canlandı mı?

P : Evet. Bana göre kolay bir soruydu (28). Hemen çözdüm. Formüller arasındaki bağlantıyı kurabildim. Kilograma çevirmezsem yanlış olabileceğini gördüm, hemen mol/kg yazdım (17).

Ö : Daha önceki bilgilerine dayanarak mı yaptın?

P : Evet. Bazı sorularda gram alıyorduk bunda kilogram olunca dikkatimi çekmişti (21).

Ö : Soruyu bitirdiğinde emin miydin?

P : Evet.

Ö : Formülü yazdın. Asit baz tuzu işaretlerken nasıl düşündün?

P : Bizde bir tablo vardı. Orada 1A grubundakiler asit oluyorlardı. O aklıma geldi (5).

Pembe'nin Molarite Problemi

Soruyu okudu (1). Molarite formülünü yazdı (7). Verilen özkütle dikkatini çekti ve hemen özkütlenin formülünü yazdı (8). Bunlarla ne yapabileceğini, molariteden gidebilmesi için nelerin gerekli olduğunu düşündü (8). Molarite formülünde mol yerine m/M_A , V yerine m/d yazdı, işlemleri yaparak Molariteyi d/M_A şekline getirdi (14). Buradan sülfürik asitin M_A 'sını bulması gerektiğini düşündü (17) ve hesapladı. Molarite formülünde bulduklarını yerine yazdı ve hesapladı (2).

Ö : Daha önce buna benzer bir problem çözmüş müydün?

P : Molariteyle ilgili çözmüştüm. Ama % ile ilgili hatırlamıyorum.

Ö : Soruyu okuduğun zaman soruyu yapabileceğini düşündün mü?

P : Evet (12).

Ö : Kafanı karıştıran şeyler oldu mu?

P : % 4,3 olmuştu, bu işime yaramaz diye düşündüm az önceki soruda da fazla bilgi vardı. Burada da olabilir diye düşündüm (14).

Ö : Soruyu bitirdiğin zaman emin miydin? Emin olarak mı bitirdin?

P : Evet emindim.

Pembe'nin Çözelti Hazırlama Problemi

Öncelikle soruyu okuyup (1) çözünenin formülünü yazdı (7). Molarite formülünü yazdı ve mililitreyi litreye çevirdi. Molarite formülünde verilenleri yerleştirdi (14). Molünü buldu. Mol formülünden M_A 'yı hesaplayarak kütleli buldu (2). M_A 'yı hesaplarken dışarıdan yardım aldı (4). Kütleli hesapladı.

Ö : Daha önce buna benzer bir problem çözmüş müydün?

P : Önce formülü düşündüm, böyle bir formül yazmıştım hatırlıyorum (5). Molalite belli buradan molü daha sonrada kütleli bulacaksın (22).

Ö : Yani verilenleri düşündün istenenleri de kafanda canlandırdın ...

P : Evet (19, 20).

Ö : Soruyu çok dikkatli okudun mu?

P : Evet okudum. Böyle olmasaydı mililitreyi litreye çevirmezdim (12).

Ö : “Nasıl” demesi dikkatini çekti mi?

P : Evet. Bu çözümlerde ne kadar çözünen kullanmalıyım kaç gram almam gerekir onu düşündüm (18).

Pembe'nin Madde Geçiş Problemi

Soruyu okudu (1) ve şekli inceledi (3) ve molaritelerine dikkat etti.

a) Şıkkı okudu. Su akışının yönünün, suyun çok olduğu yerden az olduğu yere olacağını söyledi (8). Molaritelerine baktı su akışı 0,03 M'den 0,5 M'ye olur dedi (13).

b) Çözünen akışına baktı. Çok olduğu yerden az olduğu yerdir (9). 0,5 M'den 0,03 M'ye doğrudur.

- c) Bir taraftan suyun diğer taraftan ürenin geçeceğini ve böylece dengeye geleceğini söyledi. Bu nedenle derişiminde azalma olur (17) çünkü fazla üreyi diğer tarafa geçti dedi (25).
- d) Artar dedi ve nedenini diğer taraftan üre gelip su oranının azalması olarak açıkladı (17).
- e) Hacminde değişme olmayacağını, çünkü ikisinin de dengeye geldiğini söyledi.
- f) Hacminde değişme olmaz, ikisinde hacmi aynı olur dedi.

Ö : Soruyu okuduğunda ilk ne dikkatini çekti?

P : Sayılar 0,5 ve 0,03. Bazen bu sorularda çeldirici oluyor (5). 0,5 daha büyük dedim biyolojideki şeyler aklıma geldi (13). Zardan geçebilen maddeler oluyordu. Orda da su çok olan yerden az olan yere geçiyordu. Madde de çok olduğu yerden az olduğu yere geçiyordu (9).

Ö : Yarı geçirgen ince bir zar demesi dikkatini çekti mi?

P : Evet.

Ö : Bununla ilgili ne düşündün?

P : İnce, maddelerin geçebileceği bir zar olarak düşündüm.

Ö : Soruyu bitirdiğinde yanlış yapmış olabileceğini düşündün mü?

P : Evet düşündüm. Çünkü kafamda bir çelişki vardı. Üre geçer mi geçemez mi diye (28).

Pembe'nin problemlerdeki durumunu bir bütün halinde görebilmek için, sorulardaki zorlanma durumunu ve sonuçların doğruluğunu gösteren Tablo 4.5 hazırlanmıştır.

Tablo 4.5. Pembe'nin durumunda soruların cevapları

Sorular	Soruların Güçlük Derecesi			Sonuç			Düşünceler
	Kolay	Orta	Zor	Doğru	K. Doğru	Yanlış	
1	√				√		Elektrolitik ile ilgili doğru bilgiye sahip olmasına rağmen bunu uygulamada yanlış kullandı.
2			√			√	Soruda gerekli olan formülleri bilmesine rağmen soruyu yapamadı.
3		√				√	Nasıl yapacağını bilmesine rağmen, parantez içinde verilen molekül ağırlıkları kafasını karıştırdı ve yanlış yaptı.
4	√			√			Hiç zorlanmadan sonucu buldu.
5		√				√	3. soruda verilen fazla bilgiden etkilendiği ve bu soruda da fazla bilgi olabileceğini düşündüğü için yanlış yaptı.
6	√			√			Hiç zorlanmadan kütleli hesapladı. Ancak nasıl hazırlandığı ile ilgili bilgi vermedi.
7	√				√		Tüm şıkları çok rahat yapmasına rağmen, ince zarın üreyi de geçirdiğini düşündüğü için bununla ilgili şıkları yanlış yaptı.

Pembe'nin gösterdiği üst bilişsel davranışları bir bütün olarak görebilmek için; mülakat ve kamera kayıtlarından yapılan alıntılar, davranış kodları, kodların numaraları ve temaları birlikte gösteren Tablo 4.6 hazırlanmıştır.

Tablo 4.6 Pembe'nin durumda kod ve temalara örnekler

ALINTILAR(Açıklama)	DAVRANIŞ KODLARI	D.N.	TEMA
Soruyu okudu.	Soruyu okuma	1	BİLİŞSEL STRATEJİLER
$d=m/V$ formülünden suyun kütleli buldu.	Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme...)	2	
Soruyu okuduktan sonra şekli inceledi.	Şekil etrafında hareket etme	3	
Molal değerini anlamadı ve yardım istedi.	Yardım isteme	4	
Önce formülü düşündüm. Böyle bir formül yazmıştım hatırlıyorum.	Eski bilgilerini hatırlama	5	FARKINDALIK
Öncelikle mol kesrinin formülünü yazdı.	Formülün gerekli olduğunu fark etme	7	
Asit ve baz olduğunu anlamak için iyonlarına ayırdı.	Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme	8	
H^+ iyonları verdiğinde asidik olduğunu görmüştük. H^+ iyonlarını görünce o aklıma geldi.	Bildikleri hakkında düşünme	9	

Ö : İlk yaptığım işlem neydi? P : Formülden glikozun molünü buldum, yanlış yaptım.	Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı	12	DÜZENLEME
Sayılar 0,5 ve 0,03. Bazen bu sorularda çeldirici oluyor. 0,5 daha büyük dedim, biyolojideki şeyler aklıma geldi.	Konular arasında bağlantılar kurabilme	13	
Ö : Soruyu okudun. Senin için kolay bir soru muydu? P : İlk baktığımda şekilleri görüp biraz korktum. Biraz süre sonra eski bilgilerim aklıma geldi. Sonra yavaş yavaş soruyu çözmeye başladım.	Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi	14	
Daha sonra molden kütleye geçebileceğini düşündü.	Düşünme süreçlerini planlama	15	
Soruyu tekrar okudu.	Soruyu tekrar okuma	16	
Bir taraftan su geçer diğer taraftan üre geçer. İki dengeye gelir. Derişiminde azalma olur.	Düşünme süreçlerini izleme	18	
Ö : Nasıl demesi dikkatini çekti mi? P : Evet. Bu çözümlerde ne kadar çözünen kullanmalıyım kaç gram almam gerekir onu düşündüm.	Soruyu yorumlama	19	
Nelerin verilip verilmediğini düşündü. Hacim var kütle yok.	Verilenleri yazma	20	
Suyun molünü hesapladı, isteneni düşündü.	İstenenleri yazma	21	
Ö : Formülü yazdın. P : Evet. Bazı sorularda gram alıyorduk bunda kilogram olunca dikkatimi çekmişti.	Özel durumları açıklama	22	
Ö : Daha önce buna benzer bir problem çözmüş müydün? P : Önce formülü düşündüm. Böyle bir formül yazmıştım hatırlıyorum. Molalite belli buradan molü daha sonrada kütle bulacaksın.	Planı açıklama	23	
Güçlü elektrolittir dedi. İyonlar tamamen ayrıştığından güçlü elektrolittir.	Sonucun doğruluğunu kanıtlama	25	DEĞERLENDİRME
Tamamen ayrışmasaydı zayıf derdim. Tekrar gözden geçirdi.	Süreci gözden geçirme	26	
Baştan doğru formülü yazmasına rağmen en sonunda yüzde oranını bulmak için molları oranladı. Sonucu buldu ancak emin değildi.	Sonuç üzerine düşünme	28	
Ancak bir yerde yanlışlık yaptığımı düşündü . Litreye çevirmekten vazgeçti.	Hatayı düzeltme	30	

Pembe'nin gösterdiği üst bilişsel davranışlar tek tek sayılmış ve sorulara ve temalara göre üst bilişsel davranışların frekans dağılımı hazırlanarak Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7 Pembe'nin sorulardaki problemleri çözerken kullandığı üst bilişsel davranışların tema ve kodlara göre frekanslar

Temalar	Üst Bilişsel Davranış Kodları	Sorulara Göre Davranışların Görülme Frekansları							
		1	2	3	4	5	6	7	Toplam Frekans
Bilişsel Stratejiler	Soruyu okuma	1	1	1	1	1	1	1	7
	Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme vb.)	1	1	2	2	1	1		9
	Şekil etrafında hareket etme	1						1	2
	Yardım isteme				1		1		2
Farkındalık	Eski bilgilerini hatırlama	1			1		1	1	4
	Ne yapamayacağını fark etme								
	Formülün gerekli olduğunu fark etme		2	1	2	1	1		7
	Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme	1			1	2		1	5
	Bildikleri hakkında düşünme	2						2	4
	Bilmedikleri hakkında düşünme								
	Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme								
	Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı		1	1	1	1	1		4
Düzenleme	Konular arasında bağlantılar kurabilme							2	2
	Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi	2	1		2	2	1		8
	Düşünme süreçlerini planlama		1		2				3
	Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etme								
	Düşünme süreçlerini izleme			1	1	1		2	5
	Soruyu yorumlama						1		1
	Verilenleri yazma		1	1			1		3
	İstenenleri yazma			1	1		1		3
	Özel durumları açıklama				1				1
	Planı açıklama						1		1

	Soruyu tekrar okuma		1						1
Değerlendirme	Seçici karşılaştırma								
	Sonucun doğruluğunu kanıtama	1						1	2
	Süreci gözden geçirme	1		2					3
	Plan üzerindeki performansını izleme								
	Sonuç üzerine düşünme	1		1	1			1	4
	Sonucun mantıklılığına bakma								
	Hatayı düzeltme			1					1
	Toplam frekans	12	9	12	17	9	11	12	82

Tabloları incelediğimiz zaman Pembe'nin en az üst bilişsel davranışı 2. ve 5. soruda gösterdiğini görüyoruz. Bu öğrenci soru ile ilgili bir zorlukla karşılaştığında morali bozulmaktadır. Bu da onun soru ile ilgilenmesini engellemektedir. Motivasyonun düşmesi ile üst bilişsel davranışların kullanımı da azalmaktadır. Tablo 4.5'de görüldüğü gibi öğrenci bu sorularda zorlanmış ve yanlış cevap vermiştir.

Öğrenci en fazla üst bilişsel davranışı 4. soruda göstermiştir. Tablo 4.5'e baktığımız zaman öğrencinin hiç zorlanmadan doğru sonucu bulduğunu görmekteyiz. 1., 3., 6. ve 7. sorularda da öğrenci daha sık üst bilişsel davranış göstermiştir. Ayrıca öğrencinin elektrolitik ile ilgili sahip olduğu bilgiyi uygulamada kullanamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencinin maddelerin türleri ve ince zardan geçebilen maddeler ile ilgili yanlış veya eksik bilgilere sahip olduğu mülakatlar ve kamera gözlemleri ile ortaya çıkarılmıştır.

c- Pembe'nin problem çözerken gösterdiği üst bilişsel davranışların sıralaması nasıldır?

Öğrenciden her problemi çözdükten sonra hareket kartlarını kullandığı sıra ile sıralanması istemiştir. Pembe'nin kullandığı hareket kartlarının sorulara göre dağılımı Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Pembe'nin hareket kartlarını sıralaması her soruya göre aşağıdaki gibidir.

Diyagram Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.

Bir başka zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm.

Soruyu tekrar okudum.

Buna benzer bir problemi yapıp yapmadığımı düşündüm.

Mol Kesri Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.

Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.

Çarptım.

Böldüm.

Hesapladım.

Yardım istedim.

Problemi yapamayacağımı düşündüm.

Yüzde Oranı Problemi

Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.

Çarptım.

Böldüm.

Hesapladım.

Molalite Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.

Soruyu tekrar okudum.

Buna benzer bir problemi yapıp yapmadığımı düşündüm.

Çarptım.

Hesapladım.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Molarite Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.
 Soruyu tekrar okudum.
 Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.
 Çarptım.
 Böldüm.
 Hesapladım.
 Yardım istedim.

Çözelti Hazırlama Problemi

Formülü düşündüm.
 Ne bildiğimi düşündüm.
 Soruyu tekrar okudum.
 Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.
 Çarptım.
 Böldüm.
 Hesapladım.

Madde Geçişi Problemi

Buna benzer bir problemi yapıp yapmadığımı düşündüm.
 Ne bildiğimi düşündüm.
 Bir şekil üzerinde hareket ettim.
 Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm, emin değildim.

Pembe'nin Hareket Kartlarını Soru ve Temalara Göre Sıralaması

1. SORU: Farkındalık, farkındalık, bilişsel, farkındalık
2. SORU: Farkındalık, farkındalık, bilişsel, bilişsel, bilişsel, bilişsel, değerlendirme
3. SORU: Farkındalık, bilişsel, bilişsel, bilişsel
4. SORU: Farkındalık, bilişsel, farkındalık, bilişsel, bilişsel, farkındalık
5. SORU: Farkındalık, bilişsel, farkındalık, bilişsel, bilişsel, bilişsel, bilişsel

6. SORU: Bilişsel, farkındalık, bilişsel, farkındalık, bilişsel, bilişsel, bilişsel

7. SORU: Farkındalık, farkındalık, bilişsel, farkındalık, değerlendirme

Tablo 4.8 Pembe'nin kullandığı üst bilişsel davranışların hareket kartları sıralamasında temaların sorulara göre frekansı

Tema Sorular	Bilişsel Stratejiler	Farkındalık	Düzenleme	Değerlendirme
1	1	3	0	0
2	4	2	0	1
3	3	1	0	0
4	3	3	0	0
5	5	2	0	0
6	5	2	0	0
7	1	3	0	1
Toplam frekans	22	16	0	2

4.3 Mavi'nin Durumu

a) Mavi'nin üst bilişsel farkındalık düzeyi nedir?

Üst bilişsel farkındalık anketinden yapılan hesaplamada Mavi 114 puan almıştır. Yani üst bilişsel farkındalık düzeyi iyi seviyededir.

b) Mavi problem çözerken hangi üst bilişsel davranışları göstermektedir?

Bu alt başlıkta, problem çözerken gözlemlenen Mavi'ye ait kamera kayıtlarından ve mülakatlardan alıntılar verilmiştir. Bu alıntılar, oluşturulan tema ve kodlara göre uygun olarak numaralandırılmıştır (Kodların numaraları için bkz. Tablo 3.5). Bu alıntılardan, kod ve temalardan oluşan bir tablo hazırlanmıştır.

Bu alt problemdeki Mavi'ye ait bulgular sorulara göre alt başlıklarla verilmiştir.

Mavi'nin Diyagram Problemi

Soruyu okudu (1). “Şekle baktığımızda H ve F’den oluştuğunu görüyoruz (3), H ve F’den oluştuğundan bu bileşiğin formülünün HF olacağını düşünüyorum (13), bu da asit olduğunu gösterir” dedi. Formülü yazmasında şeklin büyük bir etken olduğunu belirtti (12). Daha sonra elektrolit olup olmadığına baktı, H ve F’nin aralarında bağ kurduğunu (9) elektriği iletmesi için iyonlarına ayrılmış olması gerektiğini belirtti (5). Şekilde baktı ve birkaç tane ayrılmış iyon gördüğünü söyledi (17). Bu yüzden zayıf elektrolittir dedi.

Ö : Daha önce böyle bir soru çözmüş müydün?

M : Evet. Lise çağlarında böyle bir soru çözmüştüm (11).

Ö : Soruyu okur okumaz soruyu yapabileceğini hissettin mi?

M : Her soruya bakışimde biraz gözüm korkuyor ama daha sonra çözebileceğimi anlıyorum. Biraz zaman lazım (12).

Ö : Bu soruda seni en fazla zorlayan neresi oldu?

M : Bu soruda şekildeki serbest iyonları görmem biraz zorladı beni. Başkada zorlayacak bir şey olmadı. Yani kolaydı (26).

Mavi'nin Mol Kesri Problemi

Soruyu okudu (1), verilenleri yazdı (19). Mol kesrini tanımladı (9) ve formülünü yazdı (7). Soruda isteneni tekrar okudu (20), suyun molünü bulması gerektiğini söyledi (12). Toplam molü bir mol alabilir miyiz diye düşündü, soruyu tekrar okudu (23). Yardım istedi (4). İzlediği yolu değiştirdi (16). Suyun molünü bulmaya çalıştı. Suyun M_A 'sını hesapladı. Mol formülünü yazıp, hesap makinesinde molünü buldu (2). Toplam molü biliyoruz, suyun molünü biliyoruz dedi (9). Soruyu tekrar okuyarak ne yapması gerektiğini düşündü ve glikozun molünü bulması gerektiğine karar verdi (22). Ancak nasıl yapacağını anlayamadı. Önceki yaptıklarını kontrol etti (16). Araştırmacıdan yardım istedi (3). Bilinen toplam molen glikozun molünü hesapladı. Glikozun kütleliğini sorduğu için şekerin M_A 'sını hesapladı. Molü ile M_A 'yı çarparak kütleliğini hesapladı. Türüne “hiç biri” dedi, glikoz hiçbir zaman elektriği iletmez bu nedenle elektrolit olmadığını belirtti (25).

Ö : Soruyu okuduğun zaman daha önce böyle bir soruyla karşılaşmış olabileceğini düşündün mü?

M : Karşılaştım, hem lise çağlarında hem de üniversite vizelerinde gördüm (12). Ama yalnız formülünü öğretmenimiz veriyordu. O biraz fazladan gelmiş.

Ö : Soruyu okuduğunda soruyu nasıl yapabileceğini, bilgileri nasıl kullanacağını zihninde tasarladın mı?

M : Aslında mol kesri deyince aklıma 2. vizedeki çalıştığım şeyler geldi (5). Mol kesri sınavda vardı. O şekilde ilk önce mol kesrinin formülünü aklıma getirdim Önce glikozun molünü, sonra da toplam molü bulmamız gerekiyordu (22). Glikozun molünü bulmak için önce glikozun M_A 'sını buldum sonra 55 litre 55 grama denk geldiği için 55 gramı M_A 'ya bölüp molünü buldum (17), mol kesri bize verilmişti biz glikozun molünü arıyorduk, altına toplam molü yazdığımızda glikozun molü ortaya çıktı (2).

Ö : Peki soruyu bitirdiğin zaman bu doğru dedin mi, yoksa doğru mu acaba diye mi düşündün?

M : Aslında sonucu kontrol ettim (26). Ama tam olarak emin değildim (28).

Ö : Sen kendi performansını bu soru için nasıl değerlendirirsin?

M : Yavaştı. ÖSS'ye girdiğimiz için bu soruda yavaştı (24).

Mavi'nin Yüzde Oranı Problemi

Soruyu okudu (1), ilk önce 432 mililitre suyun 432 gram olduğunu yazdı (5). Sülfürik asitin kütlece yüzde oranı istendiği için mole gerek olmadığını söyledi (8). Verilenleri (19) ve formülü yazdı (7). Verilenleri formülde yerleştirdi. Bölme işlemini yaptı (2). Sonucu söyledi. Sülfürik asitin formülünü söyledi. Adından da belli olduğu gibi türü asit dedi ve kuvvetli bir elektrolit olduğunu bildiğini söyledi (9).

Ö : Daha önce böyle bir soru yapmış mıydın?

M : Evet. Hem vizede hem de hocamız yaptırmıştı (5).

Ö : Soruyu okuduğun zaman hemen anladın mı yoksa tekrar okudun mu?

M : Aslında bu soru diğerlerine göre biraz daha kolaydı. Demek ki böyle soruları hem lisede, hem üniversitede, hem de ÖSS'de çok çözmüşüz (13).

Ö : Bu soruda kendi performansını nasıl değerlendirirsin?

M : 1., 2. ve 3. soruya göre $1 < 2 < 3$ (24).

Mavi'nin Molalite Problemi

Soruyu okudu (1). 0,40 molal derken molaliteden bahsediyoruz (9) dedi. Molalitenin formülünü yazdı (7). Çözücünün kütlesi kilogram olarak alınıyor dedi (8). Soruyu tekrar okudu (23). Sodyum nitratın formülünü yazdı ve molünü bulabilmek için M_A 'sını bulması gerektiğini söyledi (15). Sodyum nitratın M_A 'sını hesapladı (2). Mol formülünden sodyum nitratın molünü 2,5 olarak hesapladı. Başlangıçtaki formülde yerine yazarak çözücünün kütlelerini hesapladı (14). Türüne asit dedi, tuzlu sular kuvvetli elektrolittir dedi (9).

Ö : Soruyu okudun neler düşündün?

M : İlk önce molalite verildiği için formülünü yazdım. Su çözücü olduğu için çözücünün kütlesi bize verilmiş ama gramdı, kilograma çevirdim. Buradan bulduğum molden de kütlelerini hesapladım (14).

Ö : Soruyu kendinden emin bir şekilde mi çözdün?

M : Gerçekten emindim çünkü verilenlerden zihnimde bir yol çizdim (8).

Ö : Bu soru için performansını nasıl değerlendirirsin?

M : Bu soruyu çözerken kendimden emindim (27).

Mavi'nin Molarite Problemi

Soruyu okudu (1) ve okurken verilenlerin bir kısmını yazdı (19). Soruyu okumayı bitirince diğer verilenleri ve istenenleri yazdı (20). Özkütlenin formülünü yazdı (7). Buradan ne yapabileceğini (22), özkütleyi nasıl kullanabileceğini düşündü. Neleri bilmesi gerektiğini yazdı. Çözeltiyi 100 gram almayı düşündü. Bunun 4,3'ü sülfürik asit dedi. Burada hacmi 100 aldı (14), özkütle formülünde yerine yazdı ve kütleleri buldu (2). Sülfürik asitin M_A 'sını buldu ve molü hesapladı. Molarite formülünü yazdı (7). Hacmini bulamadı. Başta hata yaptığını gördü (16) ve özkütle formülünden hacmi hesapladı (30). Sülfürik asitin molünü hesapladı. Molarite formülünü yazdı ve sonuca ulaştı.

Ö : Soruyu bitirdiğinde kendinden emin miydin?

M : Hayır değildim.

Mavi'nin Çözelti Hazırlama Problemi

Soruyu okudu (1) verilenleri yazdı (19), soruyu yorumladı (18). Çözünenin formülünü yazdı. Daha sonra molaritenin formülünü yazdı (7) ve buradan molü bulması gerektiğini söyledi (15). Çözeltinin hacmini litreye çevirmek için hesap yaptı (2). Neleri bildiğini ve neleri bilmediğini düşündü (9,10). Çözünenin molünü hesapladı (2). Çözünenin formülünden M_A 'sını hesapladı ve mol formülünden çözünenin kütleini buldu (14).

Ö : Soruyu okudun senden ne istendiğini tam olarak anlayabildin mi?

M : Çözücü su alınmış, içine bakır iki sülfat penta hidrat atıldığında diyor ve burada ortaya bir şekil çıkıyor ve buradan işlem yapılabilir (15).

Ö : Problemi çözerken herhangi bir karışıklık yaşadın mı?

M : Çözeltinin 105 gram olmasında biraz yaşadım. Ben sadece suyu 105 gram düşünmüştüm fakat çözünen maddenin buradan çıkarılması gerekiyordu (12).

Mavi'nin Madde Geçişi Problemi

Soruyu okudu (1). Şekilde verilenleri inceledi. Bir tarafta 0,5 M üre diğer tarafta 0,03 M üre var, bunların hacimleri aynı derişimi farklı dedi. İnce zarın sadece suyu geçirdiğini ve soruyu buradan yapacağını belirtti (22).

- Şıkkı okudu. Kaplara 1 ve 2 diye numara verdi (14). Su akışının yönü 2 kabından 1 kabına doğrudur dedi.
- Şıkkı okudu, sonra tekrar okudu. Verilen molariteleri gözden geçirdi. Çözünen akışına baktı. 1 kabından 2 kabına doğrudur dedi.
- Tekrar okudu. Dengeye ulaşıldığında molariteler eşitlenir ve 1 numaralı kabın molaritesi düşer dedi.
- Artar dedi.
- Hacminin artacağını belirtti.
- Hacminin azalacağını belirtti.

Ö : Soruyu okudun verilenleri ve istenenleri tam olarak anlayabildin mi?

M : Şekilli sorular daha kolay oluyor (12).

Ö : Dikkatini ilk ne çekti?

M : Molaritelerin birbirinden farklı olması. Bu şekilde su akışının olacağına farkına vardım (12).

Ö : Zorlandığın tam emin olamadığın bir şey var mı?

M : Çözünün akış yönü demesinde bir farklılık vardı (10).

Ö : Orda niye kafan karıştı?

M : Bu zar sadece suyu geçiriyor ama çözünen dediğinde bir çelişki yaşadım (22).

Ö : Soruyu okuduğunda yarı geçirgen zar su akışını sağlar dedin. Ama b şikkını yaparken çözünenin akışını da söyledin. Bunlar birbirleriyle çelişmiyorlar mı?

M : Evet. Çözünün akış yönü olamaz. Burada bir hata olduğunun farkına vardım (28) ama üstüne düşmedim sanırım.

Tablo 4.9 Mavi'nin durumunda soruların cevapları

Sorular	Soruların Güçlük Derecesi			Sonuç			Düşünceler
	Kolay	Orta	Zor	Doğru	K.Doğru	Yanlış	
1	√			√			Hiç zorlanmadan soruyu cevapladı.
2			√	√			Soruda gerekli olan formülleri biliyordu çözmek için çok uğraştı ve doğru sonuca ulaştı.
3	√			√			Hiç zorlanmadan soruyu cevapladı.
4	√			√			Hiç zorlanmadan sonucu buldu.
5		√			√		Zorlandı ve soru ile ilgili bir şeyler yapmaya çalıştı.
6		√		√			Hiç zorlanmadan kütleyi hesapladı. Ancak nasıl hazırlandığı ile ilgili bilgi vermedi.
7		√			√		İnce zarın üreyi geçirmediğini belirtti ve tüm şıkları yaptı.

Mavi'nin gösterdiği üst bilişsel davranışları bir bütün olarak görebilmek için; mülakat ve kamera kayıtlarından yapılan alıntılar, davranış kodları, kodların numaraları ve temaları birlikte gösteren Tablo 4.10 hazırlanmıştır.

Tablo 4.10 Mavi'nin durumda kod ve temalara örnekler

ALINTILAR(Açıklama)	DAVRANIŞ KODLARI	D.N.	TEMA
Soruyu okudu.	Soruyu okuma	1	BİLİŞSEL STRATEJİLER
Suyun M_A 'sını hesapladı. Mol formülünü yazıp, hesap makinesinde molünü buldu.	Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme...)	2	
Şekle baktığımızda H ve F den oluştuğunu görüyoruz.	Şekil etrafında hareket etme	3	
Araştırmacıdan yardım istedi.	Yardım isteme	4	
Elektriği iletmesi için iyonlarına ayrılmış olması gerekir.	Eski bilgilerini hatırlama	5	FARKINDALIK
0,40 molal derken molaliteden bahsediyoruz. Molalitenin formülünü yazdı.	Formülün gerekli olduğunu fark etme	7	
Bizden sülfürik asitin yüzde oranı istendiği için mole gerek olmadığını düşünüyorum.	Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme	8	
Elektrolit olup olmadığına bakacak olursak, H ve F aralarında bağ kurmuşlar.	Bildikleri hakkında düşünme	9	
Ö : Daha önce böyle bir soru çözmüş müydün? M : Evet. Lisede böyle bir soru çözmüştüm.	Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme	11	
Ö : Soruyu okuduğum zaman soruyu yapabileceğini hissettin mi? M : Her soruya bakışında biraz gözüm korkuyor ama sonradan çözebileceğimi anlıyorum. Biraz zaman lazım.	Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı	12	
H ve F den oluştuğundan bu bileşiğin formülünün HF olacağını düşünüyorum.	Konular arasında bağlantılar kurabilme	13	DÜZENLEME
Ö : Soruyu okudun neler düşündün? M : İlk önce molalite verildiği için formülünü yazdım. Su çözücü olduğu için çözücünün kütlesi bize verilmiş ama gramdı, kilograma çevirdim. Buradan molü buldum moldende kütlelerini hesapladım.	Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi	14	
Sodyum nitratın formülünü yazdı ve molünü bulabilmek için M_A 'sını bulması gerektiğini söyledi.	Düşünme süreçlerini planlama	15	
Toplam molü bir mol alabilir miyiz diye düşündü, soruyu tekrar okudu.	Soruyu tekrar okuma	16	

Ancak ne yapması gerektiğine karar veremedi. Önceki yaptıklarını kontrol etti.	Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etme	17	
İyonlara baktığımızda birkaç tane olduğunu görüyoruz. Bu yüzden zayıf elektrolit diyebiliriz.	Düşünme süreçlerini izleme	18	
Verilenleri yazdı ve soruyu yorumladı.	Soruyu yorumlama	19	
Verilenleri yazdı.	Verilenleri yazma	20	
Soruda isteneni tekrar okudu.	İstenenleri yazma	21	
İnce zar sadece suyu geçirdiği için buradan yapacağız.	Özel durumları açıklama	22	
Soruyu tekrar okuyarak ne yapması gerektiğini düşündü ve glikozun molünü bulması gerektiğine karar verdi.	Planı açıklama	23	
Ö : Sen kendi performansını bu soru için nasıl değerlendirirsin? M : Yavaştı.ÖSS ye girdiğimiz için bu soruda yavaştı.	Seçici karşılaştırma	24	
Türüne hiç biri dedi, glikoz hiçbir zaman elektriği iletmez bu nedenle elektrolit değildir dedi.	Sonucun doğruluğunu kanıtlama	25	
Ö : Bu soruda seni en fazla zorlayan neresi oldu? M : Bu soruda şekildeki iyonları görmem biraz zorladı beni. Başkada zorlayacak bir şey olmadı. Yani kolaydı.	Süreci gözden geçirme	26	
Ö : Soruyu bitirdiğin zaman bu doğru dedin mi yoksa doğru mu acaba diye mi düşündün? M : Aslında sonucu kontrol ettim. Ama tam olarak emin değildim.	Sonuç üzerine düşünme	28	
Hacmini bulamadı. Başta hata yaptığını gördü ve özkütle formülünden hacmi hesapladı.	Hatayı düzeltme	30	

Mavi'nin gösterdiği üst bilişsel davranışlar tek tek sayılmış ve sorulara ve temalara göre üst bilişsel davranışların frekans dağılımı hazırlanarak Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11 Mavi'nin sorulardaki problemleri çözerken kullandığı üst bilişsel davranışların tema ve kodlara göre frekansları

Temalar	Üst Bilişsel Davranış Kodları	Sorular							
		1	2	3	4	5	6	7	Toplam Frekans
Bilişsel Stratejiler	Soruyu okuma	1	1	1	1	1	1	1	7
	Matematiksel işlem yapma (Toplama, çıkarma, bölme vb.)		2	1	1	1	2		7
	Şekil etrafında hareket etme	1	1						2
	Yardım isteme		1						1
Farkındalık	Eski bilgilerini hatırlama	1	1	2					4
	Ne yapamayacağını fark etme								
	Formülün gerekli olduğunu fark etme		1	1	1	2	1		6
	Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme			1	2				2
	Bildikleri hakkında düşünme	1	2	1	2		1		7
	Bilmedikleri hakkında düşünme						1	1	2
	Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme	1							1
Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı	2	2				1	2	8	
Düzenleme	Konular arasında bağlantılar kurabilme	1		1					2
	Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi				2	1	1	1	5
	Düşünme süreçlerini planlama				1		2		3
	Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etme		2			1			3
	Düşünme süreçlerini izleme	1	1						2
	Soruyu yorumlama						1		1
	Verilenleri yazma		1	1		1	1		4
	İstenenleri yazma		1			1			2
	Özel durumları açıklama							2	2
	Planı açıklama		2			1			4
	Soruyu tekrar okuma		1		1				2

Değerlendirme	Seçici karşılaştırma		1	1					2
	Sonucun doğruluğunu kanıtlama		1						1
	Süreci gözden geçirme	1	1						2
	Plan üzerindeki performansını izleme				1				1
	Sonuç üzerine düşünme		1					1	2
	Sonucun mantıklılığına bakma								
	Hataı düzeltme					1			1
	Toplam frekans	10	23	10	12	10	12	8	86

Tabloları incelediğimiz zaman Mavi'nin en fazla üst bilişsel davranışı 2. soruda gösterdiğini görüyoruz. Öğrenci çok zorlandığı bu soruda çok sık üst bilişsel davranış kullanarak doğru sonuca ulaşmıştır. Tabloyu incelediğimiz zaman öğrencinin şekilli olan 1. ve 7. sorularda daha az üst bilişsel davranış göstermiştir. Yapılan mülakatlarda öğrenci şekilli soruların daha kolay olduğunu söylemiştir.

Öğrenci en az sayıda üst bilişsel davranışı fazla zorlanmadığı 1., 3. ve 7. soruda göstermiştir. Bunlar bu öğrenci için kolay sorulardır ve üst bilişsel davranışlara fazla ihtiyaç duymamıştır.

En fazla üst bilişsel davranışı Mavi göstermiştir. Mavinin doğru sonuçları diğerlerinden fazladır.

c) Mavi'nin problem çözerken gösterdiği üst bilişsel davranışların sıralaması nasıldır?

Öğrenciden her problemi çözdükten sonra hareket kartlarını kullandığı sıra ile sıralaması istemiştir. Mavi'nin kullandığı hareket kartlarının sorulara göre dağılımı Tablo 4.12'de gösterilmiştir. Mavi'nin hareket kartlarını sıralaması her soruya göre aşağıdaki gibidir.

Diyagram Problemi

Önceden problemi yapıp yapmadığımı hatırlamaya çalıştım.

Nasıl ilerlediğimi düşündüm. Lise çağlarında nasıl yaptığımı düşündüm.

Bir ara sizden yardım istedim.

Bir sonraki adımda ne yapabileceğimi düşündüm. Çünkü hepsi şık şık olduğu için birini çözmeden diğerine geçmek zor oluyordu.

Çalışırken ne yapıp ne yapamadığımı düşündüm.

Ne yapacağımı bildiğimi sonradan fark ettim.

Başka bir zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm ve yaptım.

Mol Kesri Problemi

Soruyu ilk çözmeye başlarken önceden böyle bir problem yapıp yapmadığımı hatırlamaya çalıştım.

Bir süre sonra bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Bir ara mol kesrinde bir sorun yaşadığım için yardım istedim.

Başka bir zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm.

Bir sonraki adımda ne yapabileceğimi düşündüm.

Çalışırken neyi yapıp neyi yapamadığımı düşündüm.

Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.

Soruyu tekrar okudum. Sonra işlemlere geçtim.

Çalışırken verdiğim cevabı kontrol ettim

Nasıl ilerlediğimi düşündüm.

Yüzde Oranı Problemi

Soruyu çözerken ilk önce bana verilen problemi daha öncede yapıp yapmadığımı düşündüm.

Bu türden bir problemi bildiğimin farkına vardım.

Başka bir zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm.

Bir sonraki adımda ne yapabileceğimi düşündüm.

Ondan sonra ne yapacağımı bildiğimi düşünerek çarptım böldüm sonucu buldum.

Molalite Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.

Buna benzer bir problemi yapıp yapmadığımı düşündüm.

Çalışırken neyi yapıp yapamadığımı düşündüm.

Bir sonraki adımda neyi yapabileceğimi düşündüm.

Çarptım.

Böldüm.

Hesapladım.

Çalışırken verdiğim cevabı kontrol ettim.

Bu doğru mu diye düşündüm.

Molarite Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Çalışırken neyi yapıp yapamadığımı düşündüm.

Bir sonraki adımda ne yapacağımı düşündüm.

Hesapladım.

Çalışırken verdiğim cevabı kontrol ettim.

Bu doğru mu diye düşündüm.

Çözelti Hazırlama Problemi

Ne bildiğimi düşündüm.

Çalışırken neyi yapıp yapamadığımı düşündüm.

Bir şekil çizdim.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Çalışırken verdiğim cevabı kontrol ettim.

Buna benzer bir problemi yapıp yapmadığımı düşündüm.

Bir sonraki adımda ne yapacağımı düşündüm.

Hesapladım.

Bu doğru mu diye düşündüm.

Madde Geçişi Problemi

Bir şekil etrafında hareket ettim.

Ne bildiğimi düşündüm.

Çalışırken neyi yapıp yapamadığımı düşündüm.

Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Başka bir zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm.

Bir sonraki adımda ne yapacağımı düşündüm.

Bu doğru mu diye düşündüm.

Mavi'nin Hareket Kartlarını Soru ve Temalara Göre Sıralaması

1. SORU: Farkındalık, değerlendirme, bilişsel, düzenleme, değerlendirme, farkındalık, farkındalık, farkındalık
2. SORU: Farkındalık, farkındalık, bilişsel, farkındalık, düzenleme
3. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, düzenleme
4. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, düzenleme, bilişsel
5. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, düzenleme, farkındalık, bilişsel
6. SORU: Farkındalık, farkındalık, düzenleme, bilişsel
7. SORU: Farkındalık, farkındalık, farkındalık, düzenleme, değerlendirme

Tablo 4.12 Mavi'nin kullandığı üst bilişsel davranışların hareket kartları sıralamasında temaların sorulara göre frekansı

Tema Sorular	Bilişsel Stratejiler	Farkındalık	Düzenleme	Değerlendirme
1	1	4	1	2
2	1	3	1	0
3	0	3	1	0
4	1	3	1	0
5	1	4	1	0
6	1	2	1	0
7	0	3	1	1
Toplam frekans	5	22	7	3

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma problemi ile ilgili bulgulardan elde edilen sonuçlar ilgili literatürle karşılaştırılarak tartışılmış ve daha önce yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

5.1. Tartışma

Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyini belirlemek için farkındalık anketi uygulanmıştır. Bu ankette aldıkları puanlar, gösterdikleri farkındalık davranış sayısı doğru, kısmen doğru ve yanlış cevap sayıları ile birlikte Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Farkındalık puanı ile farkındalık davranış frekansı

Öğrenciler	Farkındalık Puanı	Farkındalık Frekansı	Cevaplar		
			Doğru	K.Doğru	Yanlış
Sarı	114	36	1	4	1
Pembe	110	24	2	2	3
Mavi	114	30	5	2	0

Tablo 5.1’de öğrencilerin aldıkları puanların birbirine çok yakın olduğunu, hepsinin farkındalık düzeylerinin iyi olduğu görülmektedir. Bu puanları farkındalık davranışları ve doğru cevap sayılarıyla karşılaştırıldığında ise ankette en düşük puanı alan Pembe’nin diğerlerine göre daha az farkındalık davranışı gösterdiği ve doğru cevap sayısının diğerlerine göre daha az olduğu görülmektedir. Ellefson vd (2002) göre üst bilişin kişinin başarısına olan olumlu etkilerinden biri de kişinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğunun farkında olmasıdır. Bu nedenle üst bilişsel farkındalık başarı için önemlidir. Ayrıca son yıllardaki araştırmalar üst bilişsel farkındalığa sahip olan

öğrencilerin, buna sahip olmayan öğrencilerden daha başarılı olduklarını göstermiştir (Gama 2001). Öğrencilerle yapılan mülakatlar ve kamera kayıtları incelenerek öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri davranışlarla ilgili temalar ve kodlar çıkarılmıştır. Bu temalar; farkındalık, bilişsel stratejiler, düzenleme ve değerlendirmedir.

İlgili literatür göz önüne alındığında araştırma daha önceden elde edilen bulgularla birebir olmasa bile örtüşmektedir. Örneğin O'Neil ve Abedi (1996), üst bilişi bilişsel stratejiler, farkındalık, planlama ve düzenleme temalarından oluştuğunu kabul etmişlerdir. Bilişsel stratejiler, farkındalık ve düzenleme temaları bu çalışmadaki temalarla birebir uyumaktadır. Planlama teması, bu çalışmada düzenleme teması içinde ele alınmıştır. O'Neil ve Abedi'nin (1996) yaptığı çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da bilişsel stratejiler üst bilişin bir boyutu olarak ele alınmıştır. Brown (1987) değerlendirmeyi üst bilişsel bir boyut olarak ele almışken, O'Neil ve Abedi (1996) değerlendirme temasını üst bilişsel davranışlara dahil etmemişlerdir.

Livingston'a (1997) göre üst biliş, verilen bir işe nasıl yaklaşacağını planlama, izleme ve bir görevi tamamlama çalışmalarını değerlendirme aktiviteleridir (Livingston 1997). Wilson (2001) üst bilişin üç fonksiyonunu farkındalık, değerlendirme ve düzenleme olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada Wilson (2001) farkındalık ve düzenlemenin yanında değerlendirmeyi de üst bilişsel bir fonksiyon olarak kullanmıştır. Öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışların sorulara ve temalara göre dağılımı Tablo 5.2'de sunulmuştur. Öğrencilerin en çok kullandıkları üst bilişsel davranış farkındalıktır ve ortalama 30 kez kullanılmıştır. Öğrenciler soruyu okuduktan hemen sonra eski bilgilerini hatırlayarak, doğru formülü bularak, neleri bilip ve neleri bilmedikleri hakkında düşünerek üst bilişsel farkındalık oluşturmaktadırlar.

Öğrenciler üst bilişsel düzenleme davranışlarını ortalama 26 kez göstermişlerdir. Öğrenciler problem çözerken konular arasında bağlantılar kurabilme, bilişsel yöntemleri düzenleme, düşünme süreçlerini planlama, bilişsel aktivitelerini kontrol etme, düşünme süreçlerini izleme, soruyu yorumlama, verilenleri ve istenenleri yazma, özel durumları açıklama ve soruyu tekrar okuma gibi üst bilişsel davranışları göstermektedirler. Öğrencilerin en az kullandıkları üst bilişsel davranış öz değerlendirme olup öğrenci başına 10 kez kullanılmıştır.

Tablo 5.2 Öğrencilerin kullandıkları üst bilişsel davranışların temalara göre frekans dağılımı

Temalar		Sorular							Toplam
		1	2	3	4	5	6	7	
Bilişsel Stratejiler	Sarı	2	1	2	3	1	1	2	12
	Pembe	3	2	3	5	2	3	2	20
	Mavi	2	5	2	2	2	3	1	17
Farkındalık	Sarı	4	9	5	6	5	2	5	36
	Pembe	4	3	2	4	4	3	4	24
	Mavi	5	6	5	5	2	4	3	30
Düzenleme	Sarı		2	2	8		5	5	22
	Pembe	2	4	3	7	3	5	4	28
	Mavi	2	8	2	4	6	5	3	30
Değerlendirme	Sarı	1		3	5		2	1	12
	Pembe	3		4	1			2	10
	Mavi	1	4	1	1	1		1	9
Toplam		29	45	34	51	25	33	31	250

De Corte vd (2000) göre düzenleme, bilişsel amaçlara ulaşmak için stratejik olarak üst bilişsel davranışları kullanma yeteneğidir. Öz düzenleme öğrenmede anahtar konulardan biri olup öğrencilerin etkili bir yolda stratejileri seçme, koordine etme ve birleştirme yeteneğidir. Tablo 5.2'de görüldüğü gibi öğrenciler problem çözerken çok sayıda üst bilişsel davranışlar göstermektedirler. Yimer (2006) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışlar tespit edilmesi amaçlanmıştır ve çalışma sonucunda bulunan, problemi tekrar okuma, bilgiyi analiz etme, strateji planlama, hatayı düzeltme gibi birçok davranış bu çalışmada tespit edilen üst bilişsel davranışlarla benzerlik göstermektedir.

Desoete vd (2001) göre çeşitli yazarlar (Borkowski 1992, Carr ve Biddlecomb 1998, Desoete vd 2001, De Corte vd 2000, Schoenfeld 1992) üst bilişi matematikte esas olarak tanımlar. Matematik problemi çözenin ilk aşamasında öğrenciler problemin uygun bir gösterimini inşa ederken ve yorumlamanın son aşamasında hesaplama sonuçlarını kontrol ederken, üst bilişi kullanılmaktadırlar (Verschaffel ve De Corte 1996).

Hareket kartlarını sıralamalarına göre öğrencilerin üst bilişsel davranışlarının sıralamasına baktığımız zaman, öğrencilerde soruyu okuduktan sonra bir farkındalık oluştuğu ve farkındalık davranışlarının problem çözenin her aşamasında aktif olduğu, düzenleme ve değerlendirmeleri ise problem çözümünün sonunda yaptıkları tespit

edilmiştir. Wilson (2001), yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri davranışların sıralamasını; farkındalık, değerlendirme ve düzenleme olarak belirtmiştir. Ancak bu çalışmada bu şekilde belirgin bir sıra bulunamamıştır.

5.2 Sonuçlar

Çalışmanın bulgularına ve daha önceki yapılan çalışmalara dayanılarak şu sonuçlar çıkarılmıştır:

1. Öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üst bilişsel davranışların belirlenen kodları aşağıdaki gibidir.

- Eski bilgilerini hatırlama
- Ne yapamayacağını fark etme
- Formülün gerekli olduğunu fark etme
- Bilinçli olarak düşünme stratejileri seçme
- Bildikleri hakkında düşünme
- Bilmedikleri hakkında düşünme
- Önceki bilgiyi yeni bilgiyle birleştirme
- Kişinin kendi içindeki bilişsel farkındalığı
- Bilişsel yöntemleri düzenleme girişimi
- Düşünme süreçlerini planlama
- Soruyu tekrar okuma
- Kişinin bilişsel aktivitelerini kontrol etme
- Düşünme süreçlerini izleme
- Soruyu yorumlama
- Verilenleri yazma
- İstenenleri yazma
- Özel durumları açıklama
- Planı açıklama

- Seçici karşılaştırma
- Sonucun doğruluğunu kanıtlama
- Süreci gözden geçirme
- Plan üzerindeki performansını izleme
- Sonuç üzerine düşünme
- Sonucun mantıklılığına bakma
- Hatayı düzeltme

2. Fen eğitiminde en sık kullanılan yöntemlerden biri problem çözme yöntemidir. Öğrenciler problemleri çözerken sık sık üst bilişsel davranışlara yer vermektedirler.

3. Öğrenciler zor bir problemle karşılaştıklarında daha fazla üst bilişsel davranış göstermektedirler.

4. Şekilli problemlerde öğrenciler daha az üst bilişsel davranış göstermektedirler.

5. Öğrencilerde soruyu okuduktan sonra bir farkındalık oluşmakta ve bu farkındalık davranışları problem çözmenin her aşamasında aktif olarak görülmektedir.

6. Öğrenciler düzenleme ve değerlendirme davranışlarını problem çözümünün sonunda göstermektedirler.

7. Öğrencilerin özellikle bileşiklerin elektrolitik özeliği ile ilgili yanlış bilgileri bulunmaktadır.

8. Soru ile ilgili sahip olunan olumsuz tutum sorunun çözümünü ve üst bilişsel davranışların gösterilmesini engellemektedir. Ayrıca, motivasyon düşüklüğü de üst bilişsel davranışların kullanımını engellemektedir.

9. Problem çözerken daha fazla üst bilişsel davranış kullanma başarıyı da arttırmakta ve doğru sonuca ulaşmada öğrencilere yardımcı olmaktadır.

5.3 Öneriler

Bu araştırmada ulaşılan sonuçlar çerçevesinde eğitime ve ileriki çalışmalara yönelik öneriler aşağıda belirtilmiştir.

5.3.1 Eğitim uygulama önerileri

- Öğrencilerin problemle tanıştığı ilk yıllardan itibaren üst bilişsel davranışlar öğretilmelidir.
- Öğrencilerin öz farkındalık, öz düzenleme ve öz değerlendirmelerinin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.
- Ders planlarında bilişsel, duyuşsal ve psikomotor hedef ve davranışların yanında yönetici olan üst bilişsel hedef ve davranışlar da bulunmalıdır. Özellikle fen ve matematik gibi problem çözüme yönteminin çok sık kullanıldığı derslerde üst bilişsel hedef ve davranışlarla öğrencilerin başarıları artırılabilir ve kendi kendilerini yönetmeleri sağlanabilir.

5.3.2 Araştırma önerileri

- Araştırma fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılmıştır. İlköğretim ve ortaöğretim öğrencileri üzerine araştırılabilir.
- Araştırma Kimya Çözünürlük konusu ile yapılmıştır. Fizik ve Biyolojide farklı konularda yapılabilir.
- Problem çözerken kullanılan davranışlara ait temalar analiz edilebilir.

KAYNAKLAR

- Adelaide, E.L. (1986) Knowing about Knowing: A Look at Class Conciousness. *The Australian Mathematics Teacher*, 42: 8-10.
- Artz, A.F., Armour T., and Elenor V. (1997) Mathematical Problem Solving in Small Groups: Exploring The Interplay of Students' Metacognitive Behaviours, Perceptions and Ability. *Journal of Mathematical Behaviour*, 16(1): 63-74.
- Bağ, H., Uşak, M. ve Caner, F. (2006) Üst Biliş, Fen ve Teknoloji Öğretimi. (Bahar, M., Ed.), *Pegem A Yayıncılık*, Ankara, 12: 249-276.
- Baird, J.R. (2001) Learning and teaching from Ignorance to Understanding, in Perspectives on Practice and Meaning in Mathematics and Science Classrooms. (Clarke, D.J., Ed.), *Kluwer Academic Publications*, Dordrecht, The Netherlands: s255-289.
- Balım, A.G ve Mutlu M. (2005) İlköğretim Fen ve Teknoloji Sınıflarında Öğrenme Öğretme Yaklaşımları. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi. (Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T., Eds.), *Anı Yayıncılık*, Ankara, 5: 71-120.
- Blakey, E. and Spence S.(1990) Developing Metacognition. *Eric Clearinghouse on Information Resources Syracuse*. Eric Identifier: ED327218. Available: <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED327218>
- Brown A. (1987) Metacognition Execuitive Control, Self Regulation and Other More Mysterious Mechanisms. (Weinert R. and Kluwe H., Eds.), *Metacognition, Motivation and Understanding*, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum: s65-116.
- Cavanaugh, J.C. (1989) The Importance of Awareness in Memory Aging.(Rubin D. and Wilson B., Eds.), *Everyday Cognition in Adulthood and Late Life*. *Cambridge University Press*: s416-436.
- Çepni, S. (2001) Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon, *Erol Ofset*, 169s.
- Çetinkaya, P., and Erktin, E. (2002) Assesment of Metacognition and Its Relationship with Reading Comprehension, Achievement and Aptitude. *Boğaziçi University Journal of Education*. http://buje.boun.edu.tr/en/images/stories/Vol19Issue1/edjournal_19_cetinkaya.pdf
- Davidson, E. and Deuser,R.J. (1994) The Role of Metacognition in Problem Solving. (Metcalf, J. and Shimamura A.P.Eds.), *Metacognition Cambridge*, *The MIT Press*: 265s.
- De Corte, E, Greer, E., and Verschaffel, L. (2000) *Educational Studies in Mathematics*: Making Sense of Word Problems. Swets and Zeitlinger Publisher, Netherlands, 42: 211-213.

- Desoete, A., Herbert, R. and Ann, B. (2001) Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disability*, 34(5): 435-449.
- Doğanay, A. ve Kara, Z. (1995) Düşünmenin Boyutları: Program ve Öğretim İçin Bir Model. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (11).
- Doğru, M. (2004) Fen Bilgisi öğretmen adaylarında çevre sorunlarının çözümünde problem çözme yönteminin uygulanması., Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 238s.
- Ellefson, B., Foster, G., Manson, A., and Werner, J. (2002) Metacognition Prepared For Edmonton Regional Consortium. www.arpcd.ab.ca/pdf/ELA-Metacognition.PDF
- Ellerton, N.F. (2003) Metacognitive Benefits Accruing from Teacher Education Student' Reflection on Problem Solving. (Dhindsa H. S., Bee L. S., Achleitner P., Clements M.A., Eds.). *Studies in Science Mathematics and Technical Education*, Brunei Darussalam University, 202-211.
- Ertürk, S. (1997) Eğitimde Program Geliştirme. *Meteksan A.Ş.*, Ankara, 164s.
- Gama, C. (2000) The Role of Metacognition in Interactive Learning Environments International Conference on Intelligent Tutoring Systems. *Young Researchers' Track Proceedings*. Montreal, Canada, June: 351-357.
- Gama, C. (2001) Metacognition and Reflection in its: Increasing Awareness to Improve Learning: Artificial Intelligence in Education. (Moore, J.D., Eds.). *Ios Press*: s492-495.
- Goos, M. (2002) Understanding Metacognitive Failure. *Journal of Mathematical Behaviour*, 21: 283-302.
- Gürdal, A., Şahin F. ve Çağlar, A. (2001) Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler. *Marmara Üniversitesi Yayını*, No: 668, İstanbul, 136s.
- Hartman, H. J. (1998) Metacognition in Teaching and Learning. *An Instructional Science*, 26:1-3.
- Jager, D.B., Jansen, M., and Reezigt, G. (2005) The Development of Metacognition in Primary School Learning Enviroments. *School Effectiveness and School Improvement*, 2(16):179-196.
- Kabadayı, R. (1992) Problem Çözme Süreci, Gereği ve Eğitimdeki Boyutları. Öğretmen Dünyası, sayı 146, *Nüve matbaası*, Ankara, s32-33.
- Kapa, E. (2001) A Metacognitive Support During the Process of Problem Solving in a Computerized Environment. *Educational Studies in Mathematic*, 47: 317-336.

- Karamustafaoğlu, S. (2003) “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesiyle ilgili basit araç gereçlere dayalı rehber materyal geliştirilmesi ve öğretim sürecindeki etkililiği., Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 318s.
- Karasar, N. (2000) Bilimsel Araştırma Yöntemi, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara, 292s.
- Lester, F.K. (1980) Research on Mathematical Problem Solving. (Shumway R., Ed.) Research in Mathematics Education Reston VA: *The National Council of Teachers of Mathematics*: 286-323.
- Livingston, J.A. (1997) Metacognition: An Overview. <http://www.Gse.Buffalo.Edu/Fas/Shuell/Cep564/Metacog.Htm> (28.05.2007).
- Middlefehldt, S., and Grotzer, T. (2003) Using Metacognition to Facilitate Transfer of Causal Models in Learning Density and Pressure. *The National Association of Research in Science Teaching (NARST) Conference*, Philadelphia, P.A.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (4-5. Sınıflar). *MEB Yayınları*, Ankara.
- Montague, M. (1992) The Effects of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on The Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, April.25(4): 230-248
- Nelson, A.W.(2003) Problem Solving Through Design. *New Directions for Teaching and Learning*, 95: 39-44.
- Oladunni, M. O. (1998) An Experimental Study on The Effectiveness of Metacognitive and Heuristic Problem Solving Techniques on Computational Performance of Students in Mathematics. *International Journal of Mathematical Education Science Technology*, 29: 867-874.
- Ormrod, J. E. (1990) Human Learning: *Theories, Principles and Educational Applications*, Columbus, OH:Merrill, 150-151.
- O’Neil, H., and Abedi, J. (1996) Reliability and Validity of a State Metacognitive Inventory: Potential for Alternative Assessment. *CSE Technical Report No: 469. Los Angeles: University of California*, Center for the Study of Evaluation/National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
- O’Neil, H., and Brown, R.S. (1997) Differential Effects of Question Formats in Math Assesment on Metacognition and Affect. *CSE. Technical Report No: 449. National Center for Research on Evaluation, Standards and Students Testing* (Cresst).
- Özer, B. (2002) İlköğretim ve Ortaöğretim Okullarının Eğitim Programlarında Öğrenme Stratejileri, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*. 1(1): 17-32.

- Panaoura, A., ve Philippou, G. (2004) Young Pupils' Metacognitive Ability in Mathematics: Thematic Working Group 3. *European Reserach in Mathematics Education III*. www.Dm.Unipi.it/~Didattica/CERME3/WG3/Papers_Doc/TG3_Panaoura.Doc-
- Pappas, S., Ginsburg, H., and Jiang, M. (2002) SES Differences in Young Children's Metacognition in The Context of Mathematical Problem Solving. *Cognitive Devolopment*, 18: 431-450.
- Peirce, W. (2003) Metacognition: Study Strategies, Monitoring, and Motivation. Text version of workshop presented Nov. 17, 2004 at Prince George Community College. Retrieved 12/08/06 from, <http://academic.pg.cc.md.us/~wpeirce/MCCCTR/metacognition.htm>
- Pugalee D.K. (2001) Writing, Mathematics and Metacognition: Looking For Connections Through Student's Work in Mathematical Problem Solving. *School and Science Mathematic*, 101: 236-245.
- Schoenfeld, A.H. (1985) Metacognitive and Epistemological Issues in Mathematical Understanding (Silver E.A. Ed.). *Teaching and Learning Mathematcal Problem Solving*. Multiple Research Perspectives. Hillsdale, NJ: Erlbaum: 361-369.
- Senemoğlu, N. (2003a) Yürütücü Biliş (Metacognition). http://Ogrenme.Port5.Com/Yeni_Sayfa_13.Htm (03.02.2007).
- Senemoğlu, N. (2003b) Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya, *Spot Matbaacılık*, Ankara, 598s.
- Teppo, A.R. (1998) Diverse Ways of Knowing. (Teppo A.R Ed.), Qualitative Research Methods in Mathematics Education, *The National Council of Teachers of Mathematics*, Reston VA: 1-16.
- Tıraş, S. (2003) *Veteriner Gıda Hijyenistleri Derneği Sempozyumu*. Tarih: 27 Aralık 2006. www.vghd.org.tr/bilgibankasi/sproblem_tanimlama.htm - 79k
- Topsakal, S. (1999) Fen Bilgisi Öğretimi. (1. Basım). *Alfa Basım Yayım Dağıtım*, Bursa, 807s.
- Turgut, M.F., Baker D., Cunnigham, R., and Piburn, M. (1997) İlköğretim Fen Öğretimi, *YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara.
- Uşak, M. (2005) Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri., Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 260s.
- Verschaffel, L., and De Corte E.(1996) Number and Arithmetic. *International Handbook of Mathematic Education*, 3(1): 99-137.
- Wilson, J. (1998) The Nature of Metacognition: What do Primary School Problem Solvers Do? *The National Area Conference*, Melbourne University.

Wilson, J. (2001) Methodological Difficulties of Assessing Metacognition: A New Approach. *Paper Presented at The Australian Association for Research in Education Conference*, Fremantle, <http://www.aare.edu.au/01pap/wil01001.htm>

Wilson, J., and Clarke, D.J. (2002) Modelling Mathematical Metacognition (Elliott S. and Porter AC eds.). Validity and Value in Education Research, New Orleans, United States of America. *American Educational Research Association.*, 26 (1): 24-36.

Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2005) Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Seçkin Yayıncılık*, Ankara, 366s.

Yimer, A. (2004) Metacognitive and cognitive functioning of college students during mathematical problem solving, Doctora Dissertation, *Illinois State University*, 243s.

www.xula.edu/chemistry/gchem/a.C2Answers.html - 15k -

EKLER

EK-1**ÜST BİLİŞSEL FARKINDALIK ANKETİ**

Sevgili öğrenci;

Bu anket sizin üst bilişsel farkındalık seviyenizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla birtakım ifadeler verilmiştir. Her bir ifadeyi okuduktan sonra inandığınız veya düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz. Her ifade için beş seçenek bulunmaktadır;

Tamamen Katılıyorum: **1**

Katılıyorum: **2**

Kararsızım: **3**

Katılmıyorum: **4**

Hiç Katılmıyorum: **5**

Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız çalışmamızın amacı için çok önemlidir. Lütfen samimiyetle cevap veriniz.

Teşekkürler.

SORULAR	1	2	3	4	5
1. Çalıştığım bir konuyu nasıl iyi anladığımı biliyorum					
2. Performansım, gösterdiğim çalışmaya ve isteğime bağlıdır.					
3. Başarılı olmamı sağlayan çalışma yollarını kullanmaya çaba gösteririm.					
4. Önceden bilgi sahibi olduğum bir konuyu daha iyi öğrenebilirim.					
5. Özel ilgi duyduğum bir konuyu daha iyi öğrenebilirim.					
6. Diyagramlar ve resimler kullanırsam bazı şeyleri daha iyi anlayabilirim.					
7. Bazı şeyleri öğrenmeye çalışmadan önce kendime özgü amaçlar belirlerim.					
8. Yeni bir konuya çalışırken performansımın ne durumda olduğunu anlamaya çalışırım.					
9. Çalışmamı bitirdikten sonra yeni ve önemli şeyler öğrenip öğrenmediğimi merak ederim.					
10. Çalışmamı bitirdikten sonra, onları öğrendiğimden emin olmak için önemli noktaları tekrar ederim.					
11. Çalışmamı bitirdikten sonra, konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını merak eder, araştırırım.					
12. Konuya göre bazı şeyleri öğrenmek için farklı yöntemler kullanırım.					
13. Bazı şeyleri anlayamadığım zaman, yardım için başkalarına sorarım.					
14. Bir konuyu daha iyi anlamak için kendi örneklerimi kullanırım.					
15. Fen Bilgisinde öğrendiğim bir konuyu hatırlamak için çeşitli yollar biliyorum.					
16. Bir problemi okuduğum zaman, onu çözüp çözemeyeceğimi biliyorum.					
17. Dikkatimi problemin verileri üzerine yoğunlaştırabiliyorum.					
18. Problemin verilerini aşağıya yazarsam, problemi daha iyi anlıyorum.					
19. Problemi çözmek için, benzer bir problemin çözümünü hatırlamaya çalışıyorum.					
20. Bir problemi çözerken anlayamadığım yönlerini kavramaya çalışırım.					
21. Bir problemi çözerken, dikkatimi onun üzerine toplamak için kendime sorular sorarım.					
22. Problemi çözerken bir sorunla karşılaştığım zaman problemi tekrar okurum.					
23. Problem çözerken kafamı karıştıran bir zorlukla karşılaştığım zaman, problemi baştan tekrar çözmeye çalışırım.					
24. Bir problemi çözerken onun daha zor bir sorusunu cevaplayıp cevaplayamayacağımı düşünürüm.					
25. Problemin kesin çözümünü sunmadan önce, daha iyi başka çözümler olup olmadığını araştırırım.					
26. Çalışmamı bitirdikten sonra ne kadar performans gösterdiğimi biliyorum.					
27. Fen Bilimleri ile ilgili kavramlarının diğerlerinden daha zor olduğuna inanıyorum.					
28. Bir problemi çözemediğim zaman, niçin çözemediğimi biliyorum.					
29. Bazı problem çözüme stratejilerinin diğerlerinden daha kolay olduğuna inanıyorum.					
30. Problem çözümede bir zorlukla karşılaştığım zaman yardım için öğretmenime danışıyorum.					

EK-2**ÜST BİLİŞSEL HAREKET KARTLARI**

Farkındalık Bildiklerim hakkında düşündüm.

Farkındalık Önceden buna benzer bir problem yapıp yapmadığımı hatırlamayı denedim.

Farkındalık Başka bir zamanda yaptığım bana faydası olan şeyleri düşündüm.

Farkındalık Bu türden bir problemi bildiğimi düşündüm.

Farkındalık Ne yapacağımı bildiğimi düşündüm.

Değerlendirme “Bu doğrumu?” diye düşündüm.

Değerlendirme Onu yapamayacağımı düşündüm.

Değerlendirme Nasıl ilerlediğimi düşündüm.

Değerlendirme Yaptığım şeyin çalışıp çalışmayacağını düşündüm.

Değerlendirme Çalışırken verdiğim cevabımı kontrol ettim.

Değerlendirme Çalışmak için bir plan yaptım.

Düzenleme Problemi çözmek için farklı bir yol düşündüm.

Düzenleme Bir sonraki adımda ne yapabileceğimi düşündüm.

Düzenleme Çalışırken izlediğim yolu değiştirdim.

Bilişsel Hareket Kartları

Yardım istedim.

Bir diyagram çizdim.

Soruyu tekrar okudum.

Topladım.

Çıkardım.

Çarptım.

Böldüm.

Hesapladım.

Bir şeklin uygun olup olmadığını görmeyi denedim.

Bir şekil etrafında hareket ettim.

Farklı bir şekil denedim.

EK-3

Görüşme Formu
(Kaynak; Yurdakul, B., 2004)

Araştırma Sorusu

Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin Genel Kimya Çözünürlük konusu ile ilgili problemleri çözerken sergiledikleri üst bilişsel davranışlar nelerdir ve bunların sıralaması nasıldır?

Giriş

Merhaba, adım Fatma Caner Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği İlköğretim Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Öğretmen adaylarının problem çözerken gösterdikleri üst bilişsel davranışların tespitine yönelik bir çalışma yapmaktayım. Fen öğretiminde çok sık kullanılan problem çözme yönteminin geliştirilmesi açısından önemli olduğunu düşünüyorum. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ediyorum.

Görüşmemize geçmeden önce, görüşmemizin gizli olduğunu ve görüşmede konuşulanları yalnızca benim ve bazı araştırmacıların bileceğini belirtmek isterim. Bunun yanında araştırma raporunda isimleriniz kesinlikle yer almayacak, bunun yerine takma isimler kullanılacaktır. Konuşmalarımız ve sesli düşünmeleriniz kayıt edilecektir. Görüşmemizin yaklaşık bir saat süreceğini tahmin ediyorum.

Okudum
Kabul ediyorum

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Fatma Caner
Doğum Yeri: Denizli
Doğum Tarihi: 20.01.1983
Adres: Yeni Mah. 1243 sok. No:43 Bahçelioğlu İnş. Kat:2 İncilipınar/Denizli
Telefon: (0258) 2128591
E-Mail: fatmacaner@gmail.com

Ailesi

Babası emlakçı, annesi ev hanımı olan Fatma Caner'in 1984 doğumlu bir erkek kardeşi var.

Eğitimi

Lisans Pamukkale Üniversitesi, 1999-2003
Lise Denizli Lisesi, 1996-1999
Ortaokul Denizli Merkez Ortaokulu, 1993-1996
İlkokul Denizli Kayhan İlkokulu, 1988-1993

İşi

Kütahya ili Hisarcık ilçesine bağlı Karbasan Beldesindeki Karbasan İlköğretim Okulunda Fen ve Teknoloji öğretmenliği yapmaktadır.