



[itobiad], 2019, 8 (2): 1071/1099

**9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi**

Determining Cognitive and Metacognitive Strategies used by 9th Grade Students Before, while and After Solving Multiple-Choice Science Questions

**Emine Hatun DİKEN**

Dr. Öğr. Üyesi, Kafkas Üniv. Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı  
Asst. Prof., Kafkas University, Faculty of Science Education

[hatundiken06@gazi.edu.tr](mailto:hatundiken06@gazi.edu.tr)

Orcid ID: 000339222535

**Nejla YURUK**

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı  
Prof., Gazi University, Faculty of Science Education

[yuruknejla@yahoo.com](mailto:yuruknejla@yahoo.com)

Orcid ID: 0000-0001-9240-750X

**Makale Bilgisi / Article Information**

**Makale Türü / Article Types** : Araştırma Makalesi / Research Article  
**Geliş Tarihi / Received** : 13.01.2019  
**Kabul Tarihi / Accepted** : 06.04.2019  
**Yayın Tarihi / Published** : 12.06.2018  
**Yayın Sezonu** : Nisan-Mayıs-Haziran  
**Pub Date Season** : April-May-June

**Atıf/Cite as:** DİKEN, E, YÜRÜK, N. (2019). 9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 8 (2), 1071-1099. Retrieved from <http://www.itobiad.com/issue/44987/512341>

**İntihal /Plagiarism:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software. <http://www.itobiad.com/>

**Copyright** © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU- Karabük University, Faculty of Theology, Karabük, 78050 Turkey. All rights reserved.

## 9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi<sup>1</sup>

### Öz

Bu araştırmada Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, esnası, sonrasındaki süreçlerde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Araştırmaya her bir liseden beş öğrenci olmak üzere on beş öğrenci katılmıştır. Araştırmada nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; genel olarak Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi ve esnasındaki süreçlerde Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruların çözümü sonrasında öğrencilerin tamamının bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruların çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullandıkları, Anadolu Liseleri öğrencilerinin çok az sayıda, çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları, Meslek Lisesi öğrencilerinin ise üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Problem Çözme, Bilişsel Stratejiler, Üstbilişsel Stratejiler, Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Sorular, Öğrenci.

## Determining Cognitive and Metacognitive Strategies used by 9th Grade Students Before, while and After Solving Multiple-Choice Science Questions

### Abstract

The current study determines the cognitive and metacognitive strategies used by the 9<sup>th</sup> grade students at Science High Schools, Anatolian High Schools and Vocational High Schools before, while and after solving multiple-choice science questions. Fifteen students, five from each high school type, participated in the study. Qualitative research designs was used in the study. The findings of the study revealed that the students at Science High Schools used cognitive and metacognition strategies in a greater number and variety than those at Anatolian High Schools and Vocational High Schools before and while solving science questions. It was ascertained that the students in all high school types did not use cognitive strategies after answering science questions. The results indicated that Science High School students employed metacognition strategies after solving the questions, Anatolian High School students used very few in number and variety and Vocational High School students used no metacognition strategies.

**Keywords:** Problem Solving, Cognitive Strategies, Metacognition Strategies, Multiple-Choice Science Questions, Student.

<sup>1</sup> Bu araştırma birinci yazarın doktora tezinin bir bölümünü içermektedir.



## 1- Giriş

Bir amacımız olduğunda fakat bu amaca hemen nasıl ulaşacağımızı bilmediğimiz zamanlarda bir problemin olduğu açıkça ortadadır (Mayer, 2003, s. 82). Her bireyde bir problemin hemen belli olmayan çözümüne doğru bir yol devam ettirmek ve problemi tamamlamak için yeterli düzeyde yetenek bulunur. Birey bu yolu tamamlamada yeteneklerini düzenlemeye ve kullanmaya ihtiyaç duyar. Böyle bir davranış problem çözmedir (Yeap, 1998, s. 124). Problem çözme eğitimin temel bileşenlerinden de birisidir (Abdullah, 2006, s. 17). Problem çözmenin tanımlanmasından önce problemin tanımını yapmak yerinde olur. Problem, bir bireyin bir hedefine ulaşabilmesi, onu gerçekleştirebilmesi için yapması gereken adımların neler olduğunu o anda bilmediği bir sorunla karşı karşıya gelmesidir (Newell ve Simon, 1972, s. 10). Her bireyde mutlaka bir problemi tamamlayabilmek ya da problemin henüz belli olmayan çözümüne doğru bir yol devam ettirebilmek için yeterli düzeyde yetenek ve davranış biçimi bulunmaktadır. Bireyler bu yolu tamamlamada yeteneklerini kullanmaya ve düzenlemeye ihtiyaç duyarlar. İşte bu davranış şekli problem çözmedir (Yeap, 1998, s. 125). Bireyler problem çözerken; problem çözme sürecini izleme, problemle ilgili alan ve görev bilgilerini, strateji bileşenlerini kullanırlar (Van Gog vd. 2005, s. 239). Bazı araştırmacılar problem çözme sürecinin karmaşık yapıda bir aktivite olduğunu düşünmüşlerdir. Bu araştırmacılar problem çözmeye üstbilişin önemli bir yere sahip olduğunu savunmuşlar ve bireylerin problem çözme süreçlerine üstbilişsel açıdan bakmaya başlamışlardır (Brown ve Palincsar, 1982; Lesh ve Akerstrom, 1982; Silver, 1982; Garofalo ve Lester, 1985; Schoenfeld, 1987; Campione vd., 1988; Schoenfeld, 1992; Wilson, Fernandez ve Hadaway, 1993; Davidson, Deuser ve Sternberg, 1994; Gunstone ve Mitchell, 1998; Goos, 2002; Wilson ve Clark, 2002). Bu araştırmacıların yanında fizik, matematik ve fen eğitimi alanındaki problemlerin çözüm sürecine yönelik araştırmalar yapan başka araştırmacılar da bulunmaktadır (McDermott ve Larkin, 1978; Simon ve Simon, 1978; Anderson, Greeno, Kline ve Neves, 1981; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Adelson 1984; Finegold ve Mass 1985; Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler, 1986; Clement, 1991; Priest ve Lindsay, 1992; Reif ve Allen, 1992; Hegarty, Mayer ve Monk, 1995; Dhillon, 1998; Singh, 2002; Malone, 2006; Tuminaro ve Redish, 2007; Gül, Özey Köse ve Sadi Yılmaz, 2015). Bu araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda problem çözmeye uzman ve acemi olan bireylerin davranışları arasındaki farkları tespit etmişlerdir. Problem çözmeye önemli bir değişken ise bireylerin problemi çözüm sürecinde kullandıkları stratejilerdir. Flavell'a (1979, s. 907) göre bilişsel stratejiler ile üstbilişsel stratejiler, birbirlerinden kullanım amaçlarına göre ayrılır. Flavell (1976, s. 232; 1979, s. 907) ve Livingstone'a (1997, s. 17) göre bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbiri içine geçmiş (grift) bir yapıya sahiptirler. Bu nedenle bir strateji kullanım amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel olabilir. Yani bir stratejinin bilişsel mi yoksa üstbilişsel mi olup olmadığına karar vermenin en temel ve önemli



belirleyicisi stratejinin kullanım amacıdır. Karaçam (2009, s. 51) ile Kumlu (2012) çalışmalarında, öğrencilerin problem çözerken veya düz metin okurken kullandıkları stratejileri kullanılma amaçlarına göre üstbilişsel veya bilişsel olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmada da alan yazında stratejileri bilişsel ve üstbilişsel olarak ayırarak yapılan çalışmaların neticesinde (Flavell, 1976, s. 232, 1979; s. 907, Livingstone, 1997, s. 17; Çakıroğlu, 2007, s. 20; Karaçam, 2009, s. 51; Kumlu, 2012, s. 74) problemin çözümü öncesi, esnası ve sonrasındaki aşamalarda uzman ve acemi olan bireylerin kullandıkları stratejiler karşılaştırılmıştır. Bu araştırmanın; sonraki araştırmalarda problem çözmeye yönelik öğrencilere ve fen bilimleri öğretmenlerine verilecek olan eğitimlerde öğrencilerin problemlerin doğru yanıtlarına ulaşabilmeleri için problemin çözümü öncesinde, çözümü esnasında ve çözümü sonrasındaki aşamalarda hangi bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin onlara öğretilmesi gerektiği konusunu ele alacak olan araştırmacılara bir fikir verebileceği düşünülmektedir.

## 2. Yöntem

### 2.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi'nde öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri tespit etmektir. Ayrıca Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden hangilerinin fen bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken uzman bireylerin davranışlarını sergiledikleri, hangilerinin problem çözmeye acemi olan bireylerin davranışlarını sergiledikleri de tespit edilmeye çalışılmıştır.

### 2.2 Araştırma Deseni

Bu araştırmada durum çalışması kullanılmıştır. Genel olarak durum çalışması "nasıl" ve "neden" sorularının ön planda olduğu, araştırmacının olaylar üzerindeki etkisinin az olduğu ve odaklanılan konunun gerçek hayat bağlamında güncel bir olgu olduğu durumlarda tercih edilen bir stratejidir (Yin, 2003, 87).

### 2.3 Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını 1 Fen Lisesi, 4 Anadolu Lisesi ve 1 Meslek Lisesi'nin dokuzuncu sınıfında öğrenim gören 9'u kız, 6'sı erkek olmak üzere toplam 15 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler Patton (2002, s. 39) tarafından ortaya konulan "maksimum çeşitlilik ilkesi" temel alınarak belirlenmiştir. Bu ilkenin kullanım amacı, farklı liselerde çeşitli özellikleri olan öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, esnası, sonrasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemektir. Araştırma boyunca öğrencilere takma isimler verilmiş, gerçek



isimleri kullanılmamıştır. Araştırmanın sağladıkları veriler bakımından maksimum çeşitlilik gösteren 15 öğrenciden elde edilen veriler transkript edilmiş ve derinlemesine analiz edilmiştir.

## 2.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıdaki gibidir.

- 1- Çoktan Seçmeli Sorularla Yürütülen Sesli Düşünme Oturumu
- 2- Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir.

### 1- Çoktan Seçmeli Sorularla Yürütülen Sesli Düşünme Oturumu

Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soru öğrencilere sesli düşünme tekniği kullanılarak çözdürülmüştür. Araştırmacı tarafından sesli düşünme yapmanın “öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözerken akıllarına gelen her şeyi sözlü olarak ifade etmeleri” anlamına geldiği şeklindeki gerekli açıklamalar soruları çözmeden önce öğrencilere yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken sesli düşüncelerine ait gözlemler video kaydına alınmıştır. Öğrencilerin soruları çözerken yaptıkları sesli düşünceler; soruları çözerken kullandıkları stratejilerin belirlenmesinde, bu stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel strateji olarak kodlanması ile analizinde yardımcı olmuştur.

### 2- Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmaya katılan 9. sınıf öğrencilerinin çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, esnası, sonrasında zihinlerinde aktif hale gelen bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek amacıyla her bir öğrencinin çözdüğü her bir çoktan seçmeli sorudan sonra bir defa yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin video kaydı alınmıştır.

## 2.5 Araştırma Süreci

Araştırmada uygulama öncesinde çoktan seçmeli Fen bilimleri soruları hazırlanmıştır. Buna göre 12 çoktan seçmeli soru; ders kitapları, öğretmen çalışma kılavuzları, SBS hazırlık kitapları, çeşitli dersanelerin deneme sınavları incelenerek belirlenmiştir. Soruların seçiminde; 2005-2013 yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda kazanım sayıları en fazla olan ünitelere ait olanlarından seçilmesine ve ait oldukları ünitelerin 2008-2009-2010 yıllarındaki Seviye Belirleme Sınavları’nda en çok sorulan sorulara ait ünitelerden olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca soruların Fizik, Kimya ve Biyoloji disiplinlerinden eşit sayıda seçilmesine, çözüm sürecinde öğrencilerin fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanma



eğiliminde oldukları sorulardan olmasına ve ayrıca soruların “Çok Zor”, “Zor”, “Orta Zorlukta”, “Kolay”, “Çok Kolay” şeklinde farklı zorluk düzeylerinde olmalarına özen gösterilmiştir.

Araştırmanın uygulamalarının yapıldığı liselere gidilirken Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorular, yarı yapılandırılmış görüşme soruları, video-kamera, kalem, silgi, kalemtraş ve boş kağıt araştırmacı tarafından hazır bulundurulmuştur. Öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözme süreçlerinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek için öğrencilerden soruları çözme süreçlerinde sesli düşünme yapmaları istenmiş ve bu süreçler kamera kaydına alınmıştır. Sonrasında öğrencilerin çoktan seçmeli soruları çözme süreçlerindeki sesli düşüncelerine ait gözlemler ile her bir sorunun çözümünden sonraki yarı yapılandırılmış görüşmelerin transkriptlerinin analizleri yapılmıştır. Analizlerden elde edilen bulgular yorumlanmış ve elde edilen sonuçlar raporlaştırılmıştır.

## 2.6 Verilerin Analizi ve Kullanılan Teknikler

Araştırmada öncelikle öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki 12 çoktan seçmeli soruyu çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek amacıyla her bir öğrencinin çoktan seçmeli soruların çözümlerine ait olan gözlem kayıtları ile her bir sorunun çözümü sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılıp transkriptleri yapılmıştır. Yapılan transkriptlerde öğrencilerin Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi şeklinde öğrenim gördükleri liselerin türü de göz önünde bulundurularak çoktan seçmeli soruları çözme süreçleri; her bir soru için “çözüm öncesi, çözümü esnası, çözüm sonrası” olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Daha sonra yine her bir soru için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin transkriptleri de bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Yapılan transkriptler bilgisayar ortamında bulunan ve nitel araştırmalar için kullanılan bir programda kodlanmıştır. Kodlamadan elde edilen verilerden emin olmak amacıyla veriler kodlanırken sık sık ilgili konularda yeterli bilgiye sahip olan bir öğretim üyesiyle bir araya gelinerek stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olup olmadığına ilişkin olan kodların güvenilirliği ve tutarlılığı üzerinde tartışılmıştır. Kodlamanın tamamlamasından sonra bir öğrenciye ait olan ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir veri seti diğer kodlayıcı olan öğretim üyesi tarafından da kodlanmıştır. Bu kodlama sonucunda kodlayıcıların verdikleri kodlar arasındaki tutarlılık % 87 olarak bulunmuştur. Tutarsız olan veri kesitleri üzerinde kodlayıcılar birlikte çalışmışlardır. Araştırmacı ile ilgili konuda yeterli bilgiye sahip olan öğretim üyesi, tutarsız olan veri kesitleri üzerinde ortak bir fikir benimseyene kadar tartışmışlar ve uzlaşmaya varmışlardır.



### 3- Bulgular

Araştırmada her bir çoktan seçmeli soruya göre; a. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejiler, b. Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejiler belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoktan seçmeli soruların bu çözüm süreçlerinde hangilerinin uzman bireyler gibi hangilerinin acemi bireyler gibi davranışlar sergiledikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Sunulan çalışmanın büyüklüğü düşünüldüğünde çoktan seçmeli 12 sorudan 1 Fizik, 1 Kimya, 1 Biyoloji öğrenme alanından olmak üzere Fen Bilimleri alanındaki 3 sorunun çözümü öncesi, esnası ve sonrasındaki sürece ait öğrencilerin kullandığı bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenmesine yönelik açıklamalara yer verilebilmiştir. Diğer çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, esnası sonrasındaki tespitlere ve süreçlere ait öğrencilerin kullandıkları stratejilere yönelik açıklamalara yer verilememiştir. Ayrıca öğrencilerin soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilere ait soru çözüm örnekleri ile bu stratejileri neden kullandıklarına ilişkin yapılan görüşmelere ait nitel verilerin çok geniş kapsamlı olması nedeniyle bu araştırmada stratejilerin kullanımı örneklendirilerek açıklanamamıştır.

#### 3.1 Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Çözüm sürecindeki işlemleri düşünme	√	√	√		√										
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√			√	√							√



Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√	√					√					
Kelimelerin altını çizerek okuma					√									
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√	√	√	√		√	√		√		√		√
İNCELEME														
Şekil inceleme			√	√				√		√				

Tablo 1'e bakıldığında genel olarak Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] çoktan seçmeli Fizik sorusunu doğru yanıtladıkları tespit edilmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin Fizik sorusunun çözümü öncesinde fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Tablo 1'de dikkat çeken durum soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu çözerken pes etmedikleri, uğraştıkları, bunun sonucu olarak sorunun çözümü öncesinde de fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullanmalarındadır.

### 3.2 Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sayısal değer verme	√		√		√										
Parça parça tanımlama			√	√	√										
Not alma	√	√	√	√	√			√							
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√	√		√			√		√					
İşlem sonucunu şekil üzerinde yansıtma	√	√			√					√					
Formül kullanma	√	√			√										





9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi

Deneme yanılma	√	√																
İNCELEME																		
Şekil inceleme	√	√		√	√		√	√										√
Grafik inceleme	√	√		√	√			√	√		√							√

Tablo 2'ye bakıldığında genel olarak Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] çoktan seçmeli Fizik sorusunu doğru yanıtladıkları görülmektedir. Fen Lisesi öğrencilerinin Fizik sorusunun çözümü esnasında çok fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları dikkat çekmektedir. Tablo 2'de dikkat çeken durum soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü esnasında çok fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları, sorunun doğru çözümüne ulaşma noktasında asla pes etmedikleri, soruyu çözmek için uğraştıkları, sorunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere göre sorunun çözümü esnasında çok fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıklarıdır.

### 3.3 Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.4 Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3. Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

FİZİK SORUSU																
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ					
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K	
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y	
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER																
Tekrar okuma		√	√		√							√				
İpuçlarının altını çizme					√											
Okuma hızını arttırma			√													



İpuçlarını yuvarlak içine alma			√																	
--------------------------------	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tablo 3'e bakıldığında Fizik sorusunun çözümü öncesinde Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz'un (Y) soruyu doğru yanıtladıkları ve üstbilişsel stratejilerden bazılarını kullandıkları dikkat çekmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca'nın (G) üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman'ın (T) sadece bir tane üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Kardelen'in de (K) sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadığı tespit edilmiştir. Soruyu gördüklerinde pes eden, çözmekten vazgeçen Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanma eğilimi içerisinde olmadıkları tespit edilmiştir.

### 3.5 Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4. Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

FİZİK SORUSU																
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ					
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K	
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y	
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER																
Tekrar okuma	√	√			√			√		√						
Önemli noktaları tekrarlama	√	√						√		√						
Kendine soru sorma	√			√	√											
Kelimelerin altına çizerek okuma		√														
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√												
İNCELEME																
Şekli tekrar inceleme	√	√	√	√			√	√		√					√	



9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi

Grafiği tekrar inceleme	√				√			√				√			√
ELEME															
Seçenek eleme					√							√			

Tablo 4'e bakıldığında Fizik sorusunun çözümü esnasında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.

### 3.6 Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5. Öğrencilerin Fizik Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

FİZİK SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	Y	Y	B	Y	B	Y	B	B	Y
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Kendine soru sorma	√														
Deneme yanılma	√			√											
Şekli tekrar inceleme	√			√	√										
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
Not alma					√										

Tablo 5'e bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O), Ebru (E) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman (T) ve Kardelen'in (K) sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Nazlı (N) ile Meslek Lisesi



öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F) ve Hazal'ın (H) sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.7 Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Zihinde canlandırma		√													
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√				√							
Not alma			√												
Kendi cümleleriyle ifade etme		√		√											
Kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma	√	√	√	√	√			√							
İNCELEME															
Şekil inceleme		√	√	√	√			√							

Tablo 6'ya bakıldığında Fen Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü öncesinde fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)], soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Ebru'ya (E) göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisinden farklı olarak zihinde canlandırma, not alma, kendi cümleleriyle ifade etme bilişsel stratejilerini



kullandıkları tespit edilmiştir. Tablo 6'da Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] Kimya sorusunu gördüklerinde soruyu çözmekten vazgeçtikleri, pes ettikleri, dolayısıyla bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.8 Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 7'de yer almaktadır.

KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
ÖĞRENCİLER															
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Not alma	√	√	√	√	√			√							
Kesir sadeleştirme ve genişletme	√	√	√	√	√										
Kendi cümleleriyle ifade etme		√		√											
Kendine soru sorma		√	√												
Formül kullanma	√	√			√										
Orantı kurma				√											
Denklemler kurma		√			√										
Deneme yanılma		√	√												
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√				√										
İNCELEME															
Şekil inceleme	√				√										

Tablo 7. Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

Tablo 7'de Fen Lisesi öğrencilerinin Kimya sorusunun çözümü esnasında çok fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.



Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)], soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru'ya (E) göre çok fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Tablo 7'ye bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] sorunun çözümü öncesinde olduğu gibi çözümü esnasındaki süreçte Kimya sorusunu gördüklerinde hemen pes ederek soruyu çözmekten vazgeçtikleri yani bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.9 Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.10 Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma					√										
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
Önemli noktaları tekrarlama								√							
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme								√							

Tablo 8'e bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü öncesinde birer tane üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve



Serkan'ın (S) sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A), Zeynep (Z) ve Serkan'ın (S), soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi Ebru'dan (E) farklı olarak tekrar okuma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Tablo 8'e bakıldığında Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] soruyu çözmekten vazgeçtikleri, pes ettikleri için sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

### 3.11 Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma	√	√			√										
Önemli noktaları tekrarlama	√		√					√							
Kelimelerin altını çizerek okuma		√													
İpuçlarını yuvarlak içine alma				√											
İNCELEME															
Şekli tekrar inceleme		√						√							

Tablo 9'da çoktan seçmeli Kimya sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının [Aydın (A), Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)], sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Ancak bu öğrencilerin sorunun çözümü esnasında kullandıkları ve Tablo 8'de görülen bilişsel stratejilerin sayısı ve çeşitliliği bakımından Tablo 9'daki üstbilişsel stratejilerden fazla olduğu tespit edilmiştir. Tablo 9'da soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin,



soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi olan Ebru'dan (E) farklı olarak tekrar okuma, kelimelerin altını çizerek okuma, ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Tablo 9'da Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] sorunun çözümü öncesinde olduğu gibi yine soruyu gördüklerinde çözmekten vazgeçtikleri, pes ettikleri ve sorunun çözümü esnasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir.

### 3.12 Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Öğrencilerin Kimya Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

KİMYA SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	D	D	D	D	D	B	B	Y	B	B	B	B	B	B	B
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Geri Dönme	√														
Yaptığı işlemi tekrar inceleme	√		√												
Kendine soru sorma	√														

Tablo 10 incelendiğinde çoktan seçmeli Kimya sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi öğrencilerinden Aydın (A) ve Serkan'ın (S) üstbilişsel strateji kullandıkları, Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) ise sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Tablo 10'da Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B), Onur (O), Nazlı (N) ve Gonca (G) ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının [Cemre (C), Teoman (T), Faruk (F), Hazal (H), Kardelen (K)] sorunun çözümü sonrasında zaten soruyu gördüklerinde pes ettikleri için üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.13 Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular





9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi, Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Sorunun kökünden başlayarak okuma				√						√	√				√
Not alma	√		√	√											
Kendi cümleleriyle ifade etme				√											
Kelimelerin altını çizerek okuma		√	√	√	√	√					√			√	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√	√	√	√	√			√	√			√	√	√
İNCELEME															
Tablo inceleme	√	√		√	√				√	√	√		√	√	√

Tablo 11’e bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Meltem’in (M) çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde soruyu doğru ve yanlış yanıtlayan diğer Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre çok fazla sayı ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynep (Z), Serkan (S) ve Yavuz (Y) ile Anadolu Lisesi öğrencilerinden Banu ve Gonca’nın (G) sorunun çözümü öncesinde Meltem (M) kadar olmasa da bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Tablo 11’de Fen Lisesi öğrencisi olan Aydın’ın (A) sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmış olmasına rağmen soruyu yanlış yanıtlaması dikkat çeken bir durumdur. Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen’in (K) sorunun çözümü öncesinde bilişsel strateji kullanmış olsalar bile soruyu yanlış yanıtladıkları tespit edilmiştir. Tablo 11’de Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman’ın (T) soruyu gördüklerinde çözmek için uğraşmadıkları, pes ettikleri, dolayısıyla bilişsel strateji kullanma eğilimi içerisinde olmadıkları tespit edilmiştir. Tablo 11’e genel olarak baktığımızda elde ettiğimiz çıkarım Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek



Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıklarıdır.

### 3.14 Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları bilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12. Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Bilişsel Stratejiler

BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
BİLİŞSEL STRATEJİLER															
Parça parça tanımlama			√	√											
Not alma	√	√	√	√	√	√									
Kendi cümleleriyle ifade etme			√	√											
Kelimelerin altını çizerek okuma		√	√			√		√		√				√	
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	√	√		√	√	√		√	√	√		√			√
İNCELEME															
Tablo inceleme			√			√									√

Tablo 12’de çoktan seçmeli Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin [Zeynepsu (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre sorunun çözümü esnasında fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen’in (K) sorunun çözümü esnasında az sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Tablo 12’de Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman’ın (T) soruyu çözemedikleri ve bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Tablo 12’de soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre sorunun çözümü esnasında fazla sayıda ve çeşitte bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir.



### 3.15 Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Bilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

### 3.16 Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 13. Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Öncesinde Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma										√	√		√	√	√
Okuma hızını artırma			√												
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma		√							√		√				
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme															

Tablo 13’de çoktan seçmeli Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden Zeynepsu (Z) ve Serkan (S) ile soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu (B) ve Gonca’nın (G) sorunun çözümü öncesinde sadece birer tane üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan Meltem (M) ve Yavuz (Y) ile soruyu yanlış yanıtlayan Aydın’ın (A) sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencilerinden Nazlı (N) ile yine soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen’in (K) sorunun çözümü esnasında çok az sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Tablo 13’de Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman’ın (T) soruyu gördüklerinde pes ettikleri, soruyu çözemedikleri ve



sorunun çözümü öncesinde üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisi Serkan'ın (S) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinden farklı olarak "okuma hızını artırma" üstbilişsel stratejisini kullandığı tespit edilmiştir.

### 3.17 Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü esnasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 14'de yer almaktadır.

Tablo 14. Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Esnasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															
Tekrar okuma		√	√	√	√	√					√	√		√	√
Önemli noktaları tekrarlama		√													
Kendine soru sorma		√				√									
İŞARET KOYMA															
Tabloya işaret koyma				√						√				√	√
Sorunun metnindeki açıklamalara işaret koyma		√	√	√	√	√				√	√		√		
Seçeneklere işaret koyma						√					√			√	
İpuçlarının altını çizme						√									
İpuçlarını yuvarlak içine alma	√	√		√	√				√		√				
İNCELEME															
Tabloyu tekrar inceleme	√	√	√	√	√	√			√	√	√		√	√	
ELEME															
Seçenek eleme		√		√	√	√									√
KARŞILAŞTIRMA															
Seçenekleri karşılaştırma		√				√									



Tablo 14’de Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin [Zeynep (Z), Serkan (S), Meltem (M), Yavuz (Y)] soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre sorunun çözümü esnasında çok fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinden Banu’nun (B) soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi Nazlı (N) ile Meslek Lisesi öğrencileri olan Cemre (C), Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen’e (K) göre fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi öğrencisi Aydın (A) ile yine soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi Nazlı’nın (N) sorunun çözümü esnasında çok az sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinden Faruk (F), Hazal (H) ve Kardelen’in (K) sorunun çözümü esnasında az sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları görülmektedir. Fakat Meslek Lisesi öğrencisi olan Cemre’nin (C) sorunun çözümü esnasında diğer Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayı ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandığı halde soruyu yanlış yanıtladığı tespit edilmiştir. Tablo 14’de Anadolu Liseleri öğrencilerinden Onur (O) ve Ebru (E) ile Meslek Lisesi öğrencilerinden Teoman’ın (T) soruyu gördüklerinde çözmekten vazgeçtikleri, pes ettikleri, dolayısıyla sorunun çözümü esnasında da üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Tablo 14’e genel olarak bakıldığında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin ve Anadolu Liseleri’nden bir öğrencinin [Nazlı (N)] soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre çok fazla sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullanmaları araştırmada ulaşılan önemli bulgulardandır.

### 3.18 Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında kullandıkları üstbilişsel stratejilere ilişkin bulgular Tablo 15’de yer almaktadır.

BİYOLOJİ SORUSU															
LİSELER	FEN LİSESİ					ANADOLU LİSELERİ					MESLEK LİSESİ				
ÖĞRENCİLER	A	Z	S	M	Y	B	O	E	N	G	C	T	F	H	K
CEVAP	Y	D	D	D	D	D	B	B	Y	D	Y	B	Y	Y	Y
ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER															



Tekrar okuma									√										
Kendi cümleleriyle ifade etme	√		√																
Kendine soru sorma									√										
Geri dönme	√								√										

Tablo 15. Öğrencilerin Biyoloji Sorusunun Çözümü Sonrasında Kullandıkları Üstbilişsel Stratejiler

Tablo 15 incelendiğinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinden sadece Serkan'ın (S) sorunun çözümü sonrasında bir üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Soruyu doğru yanıtlayan diğer Fen Lisesi öğrencileri olan Zeynep (Z), Meltem (M) ve Yavuz'un (Y) sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 15'de soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi Nazlı'nın (N) sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandığı halde soruyu doğru yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencileri olan Banu (B) ve Gonca'nın (G) sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir.

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında çoktan seçmeli Fizik ve Kimya sorularının çözümü öncesi ve esnasındaki süreçlerde genel olarak Fen Lisesi öğrencilerinin Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Fizik ve Kimya sorularının çözümü sonrasında ise sadece Fen Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü ve esnasındaki süreçlerde soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencilerinin bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları fakat bu stratejilerin sayısı ve çeşit bakımından az olduğu tespit edilmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin de Anadolu Lisesi öğrencilerine göre az sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Fizik sorusunun çözümü sonrasında soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin üstbilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Çoktan seçmeli Fizik ve Kimya sorularının çözümü sonrasında Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi'nden bazı öğrencilerin ise Fizik sorusunu gördüklerinde soruları çözemeyip pes ettikleri, soruları çözmekten vazgeçtikleri görülmüştür. Aynı şekilde Kimya sorusunu çözemeyip boş bırakan Anadolu Liseleri'nden bazı öğrenciler ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının pes ettikleri, soruyu çözmekten vazgeçtikleri belirlenmiştir. Clement (1991, s.



425) yaptığı araştırmada problem çözmede uzman olan bireylerin problemi çözdükten sonra çözümlerinin doğru olup olmadığını kontrol ettiklerini, problem çözmede acemi olan bireylerin ise problemin çözümü sonrasında genellikle çözümlerinin doğru olup olmadığını kontrol etmediklerini tespit etmiştir. Bu araştırmada Clement'in (1991, s. 425) araştırmasında olduğu gibi Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullandıkları için problem çözmede uzman bireyler oldukları, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin problem çözmede acemi bireyler oldukları söylenebilir. Araştırmada çoktan seçmeli Fizik sorusunun çözümü öncesinde soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. Fizik sorusunun çözümü esnasında Fen Lisesi öğrencilerinin kullandıkları bilişsel stratejilerin üstbilişsel stratejilere göre sayı ve çeşit bakımından fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları, üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Gick (1986, s. 102) çalışmasında; problem çözmede uzman olan bireylerin problemi çözme noktasında tasarımlara sahip olduklarını ve bu tasarımların çeşitli stratejileri başarılı bir biçimde kullanma gücünü onlara verdiğini tespit etmiştir. Gick'in (1986, s. 102) çalışmasına göre Fen Lisesi öğrencilerinin problem çözmede uzman bireylerin davranışlarını sergiledikleri söylenebilir. Gick (1986, s. 102) problem çözmede acemi olan bireylerin ise stratejileri nadiren kullandıklarını, strateji kullansalar bile bu stratejileri yetersiz kullandıklarını belirlemiştir. Gick'in (1986, s. 102) çalışmasında belirttiği problem çözmede acemi olan bireylere benzer davranışları bazı Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin sergilediği söylenebilir. Bu araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin tamamı çoktan seçmeli Fizik sorusunu doğru yanıtlamışlardır. Fen Lisesi öğrencileri sorunun çözüm sürecinde fazla sayıda ve çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları için çoktan seçmeli Fizik sorusunu problem çözme prensiplerine dayandırarak çözdükleri söylenebilir. Chi, Feltovich ve Glaser, (1981, s. 124) yaptıkları çalışmada Fizik problemlerini çözmede uzman olan bireylerin problemlere yönelik tasarımları problem çözme prensiplerine dayandırdıklarını tespit etmişlerdir. Bu sonuç Fen Lisesi öğrencilerinin problem çözmede uzman bireyler olduğu sonucunu tekrar desteklemektedir. Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi'nden bazı öğrencilerin Fizik sorusunu yanlış yanıtladıkları, diğer Anadolu Liseleri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin soruyu çözemeyip boş bıraktıkları görülmektedir. Fizik sorusunu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin bu soruyu çözerken problem çözmede acemi bireylerin davranışlarını sergiledikleri söylenebilir. Nitekim Chi, Feltovich ve Glaser (1981) yaptıkları çalışmada Fizik problemlerini çözmede acemi olan bireylerin problemlerle ilgili tasarımları yüzeysel benzerliklerine dayandırdıklarını belirlemişlerdir. Malone (2006, s. 21), problem çözmede acemi olan bireylerin çözüm yollarını sadece yüzeysel olarak kontrol



ettiklerini ya da hiç kontrol etmediklerini tespit etmiştir. Bu araştırmada soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi ile soruyu boş bırakan Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının problemin çözümü sonrasındaki davranışlarının Malone'nin (2006, s. 21) çalışmasındaki problem çözmedeki acemi davranışları olduğu söylenebilir. Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler (1996, s. 23) yaptıkları çalışmada; problem çözmede uzman olan bireylerin problem çözerken kullandıkları detaylı çözüm yolları azalma sürecine girdiğinde strateji kullanımına devam ettiklerini belirlemişlerdir. Bu araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının çoktan seçmeli Kimya sorusunu çözerken Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler'in (1996) çalışmalarında olduğu gibi problem çözmede uzman olan bireylerin davranışlarını sergiledikleri görülmektedir. Araştırmada bazı Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin çoktan seçmeli Kimya sorusunu gördüklerinde soruyu çözmekten vazgeçtikleri, pes ettikleri ve strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. Savelsbergh, de Jong ve Ferguson-Hessler (1996, s. 23) çalışmalarında problem çözmede acemi olan bireylerin bir problemi çözerken kullandıkları çözüm yolları çok az olduğu için ya da hiç olmadığı için strateji kullanmadıklarını ve problemi çözmekten vazgeçtiklerini tespit etmişlerdir. Çoktan seçmeli Fizik ve Kimya sorularında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin tamamının sorunun çözümü öncesi, esnası ve sonrasındaki süreçlerde fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanmalarının yanında alan bilgilerini iyi organize edebildikleri de düşünülmektedir. Soruları yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencilerinin de bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmış olmalarına rağmen soruların çözümü öncesi, esnası ve sonrasındaki süreçlerde sorularla ilgili alan bilgilerini iyi organize edemedikleri düşünülmektedir. Nitekim Tuminaro ve Redish (2007, s. 104) çalışmalarında; problem çözmede uzman olan bireylerin problemle ilgili alan bilgilerini daha iyi organize ettiklerini, mevcut olan alan bilgilerini daha kolay bir şekilde kullandıklarını ve uyguladıklarını belirlemişlerdir. Tuminaro ve Redish (2007, s. 104); problem çözmede acemi olan bireylerin ise problemle ilgili alan bilgilerini nadiren organize ettiklerini ya da organize edemediklerini tespit etmişlerdir. Araştırmada çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü öncesinde genel olarak soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin, soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Biyoloji sorusunu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü esnasındaki süreçte soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerine göre fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. Sorunun çözümü öncesi, esnası ve sonrasındaki süreçlerde Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi'nden bazı öğrencilerin Biyoloji sorusunu çözemeyip boş bıraktıkları, pes ettikleri için bu aşamalarda bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan





Fen Lisesi'nden bir öğrencinin sorunun çözümü esnasında az sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandığı tespit edilmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi öğrencisi ile Meslek Lisesi öğrencilerinin sorunun çözümü öncesi ve esnasında az sayıda, çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında Fen Lisesi, Anadolu Liseleri ve Meslek Lisesi öğrencilerinin tamamının bilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Biyoloji sorusunun çözümü sonrasında soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi'nden bir öğrenci ile yine soruyu yanlış yanıtlayan Fen Lisesi'nden bir öğrencinin ve soruyu yanlış yanıtlayan Anadolu Lisesi'nden bir öğrencinin sorunun çözümü sonrasında çok az sayıda ve çeşitte üstbilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Soruyu yanlış yanıtlayan Meslek Lisesi öğrencilerinin de sorunun çözümü sonrasında üstbilişsel strateji kullanmadıkları belirlenmiştir. Çoktan seçmeli Biyoloji sorusunun çözümü öncesi, esnası ve sonrasındaki süreçte soruyu doğru yanıtlayan Fen Lisesi öğrencileri ile Anadolu Liseleri öğrencilerinin alan yazındaki araştırmacıların [Simon & Simon, 1978); Chi, Feltovich & Glaser (1981); Savelsbergh, de Jong & Ferguson-Hessler (1996); Gick (1986); Clement (1991); Malone (2006); Tuminaro & Redish (2007)] yaptıkları araştırmalara göre problem çözmede uzman bireylerin davranışlarını sergiledikleri, soruyu yanlış yanıtlayan veya soruyu çözemeyip boş bırakan Anadolu Liseleri öğrencileri ile Meslek Lisesi öğrencilerinin problem çözmede acemi bireylerin davranışlarını sergiledikleri tespit edilmiştir. Araştırmada çoktan seçmeli Biyoloji sorusunu Fen Lisesi'nden bir öğrenci ile Anadolu Liseleri'nden bir öğrencinin strateji kullandıkları halde yanlış yanıtladıkları dikkat çekmektedir. Bu öğrencilerin soruyu neden yanlış yanıtladıklarına yönelik olarak soruyla ilgili kavram yanlışlarına sahip olabilecekleri ya da o an için alan bilgilerini organize edemedikleri, stratejileri eksik ya da yanlış kullanmış olabilecekleri düşünülmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre; araştırmada tanımlanan Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesinde, esnasında, sonrasında kullanılan ve araştırma sonucunda tespit edilen bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin; ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin farklı soru tiplerini (açık uçlu, çoktan seçmeli vb.) yine üç aşamada çözerken doğru sonuca ulaşmalarını destekleyip desteklemediği incelenebilir. Ayrıca Fen bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü öncesi, esnası, sonrasında kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerden sorunun doğru cevabına ulaşmaya yardımcı olanların ilköğretim öğrencilerine ve öğretmen adaylarına öğretimi yapılabilir.

## Kaynakça

Abdullah, F.A.P.B. (2006). *The pattern of physics problem- solving from the perspective of metacognition*. Unpublished master's dissertation, University of Cambridge. Retrieved March 12, 2009, <http://people.pwf.cam.ac.uk/kst24/ResearchStudents/Abdullah2006metacognition>.



Adelson, B. (1984). When novices surpass experts: the difficulty of a task may increase with expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 483-495.

Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. İstanbul: ALFA Basım Yayın Dağıtım.

Anderson, J., Greeno, J., Kline, P., & Neves, D. (1981). Acquisition of problem solving skill. In J.R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition*, (pp. 313-230). Hillsdale, JH: Erlbaum.

Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1982). *Inducing strategic learning from text by means of informed, self-control training* (Technical Report No. 262). Urbana: University of Illinois, Centre for the study of Reading.

Campione, J. C., Brown, A. L., & Connell, M. L. (1988). Metacognition: On the importance of understanding what you are doing. In R. I. Charles & E. A. Edward (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 93-114). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişimi artırımına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Chi, M., Feltovich, P., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Sciences*, 5, 121-152.

Clement, J. J. (1991). Constructivism in the classroom: a review of transforming children's mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 422-428.

Davidson, J.E., Deuser, R., & Sternberg, R.J. (1994). The role of metacognition in problem solving. In J. Metcalf and A.P. Shimamura (Eds.), *Metacognition* (pp. 207-226). Boston, MA: The MIT Press.

Dhillon, A. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics. *Science Education*, 82 (3), 379-405.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Flavell, J.H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.

Finegold, M., & Mass, r. (1985). Differences in the processes of solving physics problems between good physics problem solvers and poor physics problem solvers. *Research in Science and Technological Education*, 3, 59-67.



- Garofalo, J., & Lester, F. K., Jr. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 163-176.
- Gick, M. (1986). Problem-solving strategies. *Educational Psychologist*, 21 (1/2), 99-120.
- Goos, M. (2002). Understanding metacognitive failure. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(3), 283-302.
- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2000). A money problem: a source of insight into problem solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 13, 1-21.
- Gunstone, R. F., & Mitchell, I. J. (1998). Metacognition and conceptual change, In J.J Mintzes, J. H. Wandersee and J. D. Novak (Eds.), *Teaching science for understanding: a human constructivist view* (pp. 133-163). San Diego: Academic Press.
- Gül, Ş., Özay Köse, E., & Sadi Yılmaz, S. (2015). Biyoloji öğretmeni adaylarının üstbiliş farkındalıklarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (23), 83-91.
- Hegarty, M., Mayer, R.E., & Monk, C.A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: a comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87, 18-32.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarının ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin soru tipleri dikkate alınarak incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kumlu, G. (2012). *Alternatif kavramlara sahip fen ve teknoloji öğretmen adaylarında fen metinlerini okurlarken aktif hale gelen bilişsel ve üstbilişsel stratejiler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lesh, R., & Akerstrom, M. (1982). Applied problem solving: Priorities for mathematics education research. In F.K. Lester and J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research* (pp. 117-129). Philadelphia, PA: The Franklin Institute.
- Livingstone, J. A. (1997). *Metacognition: an overview*. Retrieved 16 February, 2009, <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/CEP564/Metacog.html>.
- Malone, L. K. (2006). *A comparative study of the cognitive and metacognitive differences between modeling and non-modeling high school physics students*. Published doctoral dissertation, University of Carregie Mellon, Pittsbuh, PA.
- Mayer, R. E. (2003). Mathematical Problem solving. In J. M. Royer (Ed.), *Mathematical cognition* (pp. 69-92). Greenwich, Connecticut: Info Age Publishing.



- McDermott, J., & Larkin, J. H. (1978). *Re-representing textbook physics problems*. In Proceedings of the 2<sup>nd</sup> National Conference, the Canadian Society for Computational Studies of Intelligence. Toronto: University of Toronto Press.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Priest, A.G., & Lindsay, R.O. (1992). New light on novice-expert differences in physics problem solving. *British Journal of Psychology*, 83, 389-405.
- Reif, F., & Allen, S. (1992). Cognition for interpreting scientific concepts: a study of acceleration. *Cognition and Instruction*, 9 (1), 1-44.
- Savelsbergh, E.R, de Jong, T., & Ferguson-Hessler, M.G.M. (1996). *Forms of problem representation in physics*. The Netherlands: University of Twente.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.
- Simon, D. P., & Simon. H. A. (1978). Individual differences in solving physics problems. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: what develops?* (pp. 325-348). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Singh, C. (2002). When physical intuition fails? *American Journal of Physics*, 70, 1103-1109.
- Silver, E.A. (1982). Knowledge organization and mathematical problem solving. In F.K. Lester and J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: issues in research* (pp. 15-25). Philadelphia, PA: The Franklin Institute.
- Tuminaro J., & Redish E. (2007). Elements of a cognitive model of physics problem solving: epistemic games. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 3 (2), 101-123.
- Wilson, J., & Clark, D., (2002). *Monitoring mathematical metacognition*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Wilson, J.W., Fernandez, M.L., & Hadaway, N. (1993). Mathematical problem solving. In P.S. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (pp. 57-78), New York: Macmillian.
- Van Gog, T., Paas, F., van Merriënboer, J. G., & Witte, P. (2005). Uncovering the problem solving process: cued retrospective reporting versus concurrent



9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözümü Öncesi,  
Esnası, Sonrasında Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi

---

and retrospective reporting. *Journal of Experimental Psychology*, 11 (4), 237-244.

Yeap, B. H. (1998). *Metacognition in mathematical problem solving*. Australian Association for Research in Education. 1998 Annual Concerence, Adelaide. Retrieved 8, February, 2009, [www.aare.edu.au/98pap/yea98408.htm](http://www.aare.edu.au/98pap/yea98408.htm).

Yin, R. K. (2003). *Case study research: design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

