

**T.C.  
ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÜSTBİLİŞSEL ÖĞRENME  
STRATEJİLERİ İLE FEN ÖĞRENME BECERİLERİ  
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**SAADET RUKİYE BENLİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**ADYAMAN, 2021**

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

#### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÜSTBİLİŞSEL ÖĞRENME STRATEJİLERİ İLE FEN ÖĞRENME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Saadet Rukiye BENLİ

Adıyaman Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Gonca KESER  
Yıl : 2021, Sayfa sayısı: 150

Jüri : Prof. Dr. Abdulkadir MASKAN  
Dr. Öğr. Üyesi Esra AÇIKGÜL FIRAT  
Doç. Dr. Gonca KESER

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacı ile yapılmıştır. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden olan ilişkisel tarama ve nedensel karşılaştırma modeline göre tasarlanmıştır. Araştırma, Adıyaman ili merkez ilçesindeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden ve uygun örnekleme yöntemi ile seçilen 801 öğrenci araştırmaya alınmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından hazırlanan ‘Kişisel Bilgi Formu’ ve ‘Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği’ ile ‘Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği’ kullanılarak toplanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin değerlendirmesinde istatistiksel analiz programında betimsel istatistikler, bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Kruskal Wallis-H testi, Pearson korelasyon analizi ve basit doğrusal regresyon analiz testleri kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, üstbilişsel öğrenme stratejisi ve fen öğrenme becerisi puan ortalamalarının ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, dönem sonu başarı puanı, ekonomik durum, teknolojiyi kullanım amacı olarak belirlenen ortak değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yarattığı tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Ayrıca öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasında orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ( $p<0.001$ ). Basit doğrusal regresyon analizi sonucunda ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerinin fen öğrenmesini %45 oranında anlamlı bir şekilde yordadığı bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerisi arasında orta düzeyde çıkan anlamlılığın, yüksek düzeyde çıkmasını sağlayacak etmenler önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Bilimleri Eğitimi; Fen Öğrenme Becerisi; Üst Bilişsel Öğrenme Stratejisi; Ortaokul Öğrencileri

## ABSTRACT

### MSc Thesis

# THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY SCHOOL STUDENTS' METACOGNITIVE LEARNING STRATEGIES AND SCIENCE LEARNING SKILLS

**Saadet Rukiye BENLİ**

Adiyaman University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor : Assoc. Prof. Gonca KESER  
Year : 2021, Number of pages:150  
Jury : Prof. Dr. Abdulkadir MASKAN  
Asst. Prof. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT  
Assoc. Prof. Gonca KESER

This study was conducted to examine secondary school students' metacognitive learning strategies and science learning skills according to various variables and to determine the relationship between metacognitive learning strategies and science learning skills. The study is designed according to the relational screening model, which is one of the quantitative research methods. The study was conducted with fifth, sixth, seventh and eighth grade students studying in middle schools in the Central District of Adiyaman. 801 students who voluntarily accepted to participate in the study and were selected by the appropriate sampling method participated in the study. The data of the research were collected by using the “Personal Information Form” prepared by the researcher and “Metacognitive Learning Strategies Scale” and “Science Learning Skills Scale”. In the evaluation of the data obtained within the scope of the study, descriptive statistics, independent sample t-test, one-way analysis of variance (ANOVA), Kruskal Wallis-H test, Pearson correlation analysis, simple and multiple linear regression analysis tests were used in the statistical package program. According to the results obtained from the research, it was determined that the mean scores of metacognitive learning strategy and science learning skills created a statistically significant difference in the common variables determined as gender, end-of-term achievement score, economic status, purpose of using technology. ( $p<0.05$ ). In addition, it was determined that there was a moderate, linear and positive relationship between students' metacognitive learning strategies and science learning skills ( $p<0.001$ ). As a result of simple linear regression analysis, it was found that secondary school students' metacognitive learning strategies significantly predicted science learning by 45%. In line with the findings obtained as a result of the research, it can be suggested to provide learning environments that will enable middle school students to have a high level of significance between their metacognitive learning strategies and science learning skills.

**Key Words:** Science Education; Science Learning Skills; Metacognitive Learning Strategy; Middle School Students

## BEYAN

“Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişki” başlıklı tezimde çalışmaların tamamen akademik kurallara ve etik değerlere sadık kalınarak yürütüldüğünü ve yazımda yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ayrıca alıntılardan bilimsel etiğe uygun atıf yaparak yararlanmış olduğumu beyan ederim.

Saadet Rukiye BENLİ

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında akademik ve bireysel gelişimime sağladığı katkıların yanı sıra her ihtiyaç duyduğum anda beni motive eden, cesaretlendiren ve güç veren, sadece akademik olarak değil her anlamda örnek aldığım ışıyla beni aydınlatan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Gonca KESER'e,

Tez savunma sınavıma katılarak değerli görüş ve katkılarını sunan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Abdulkadir MASKAN, ve Dr. Öğr. Üyesi Esra AÇIKGÜL FIRAT'a,

Yüksek lisans eğitim sürecimde görüş ve destekleri için Prof. Dr. Murat AYDIN, Prof. Dr. Abuzer AKGÜN, Doç. Dr. Ertan YOLOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Gülsen ŞAHİN'e,

Lisansüstü öğrenimim süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, ne zaman ihtiyacım olsa yanımda olan, beni her daim her konuda teşvik eden canım annem Songül BENLİ'ye,

Manevi desteklerini her zaman hissettiren babam Mehmet Şükrü BENLİ'ye ve ablam Kader Şennur KILINÇ'a,

Bu zorlu yolculukta tüm sıkıntılarımı paylaşan, yeterliliğe hazırlanmasına rağmen her soruma sabır ve hoşgörüyle yaklaşan ve beni sonuna kadar destekleyen sevgili ablam Arş. Gör. Tuğba Enise BENLİ'ye,

Tez çalışmamı yürüttüğüm kurumlardaki idarecilere, öğretmenlere ve çalışmama katılan tüm öğrencilere,

Tez çalışma sürecimde bana güvenen, inanan ve beni destekleyen tüm arkadaşlarıma ve özellikle de bu yolda beraber yürüdüğümüz pozitif enerjisiyle her zaman yanımda hissettiğim arkadaşım Esra AYDIN'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

*İYİ Kİ VARSINIZ...*

Saadet Rukiye BENLİ

## İÇİNDEKİLER

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| ÖZET.....                                                  | I   |
| ABSTRACT.....                                              | II  |
| BEYAN .....                                                | III |
| TEŞEKKÜR.....                                              | IV  |
| İÇİNDEKİLER .....                                          | V   |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                    | VII |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                       | VII |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                               | IX  |
| 1. GİRİŞ .....                                             | 1   |
| 1.1. Problem Durumu .....                                  | 1   |
| 1.2. Araştırmanın Önemi .....                              | 7   |
| 1.3. Araştırmanın Amacı .....                              | 11  |
| 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....                     | 13  |
| 1.5. Araştırmanın Varsayımları .....                       | 13  |
| 1.6. Tanımlar .....                                        | 13  |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....                                  | 14  |
| 2.1. Üst Biliş.....                                        | 14  |
| 2.1.1. Üst Biliş Modelleri .....                           | 17  |
| 2.2. Üst Bilişsel Öğrenme .....                            | 30  |
| 2.2.1. Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri.....              | 31  |
| 2.3. Fen Eğitiminde Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri..... | 37  |
| 2.4. Fen Bilimi.....                                       | 39  |
| 2.5. Fen Eğitimi .....                                     | 40  |
| 2.6. Fen Öğrenme Becerisi .....                            | 42  |
| 2.6.1. Bilimsel Sorgulama Becerisi .....                   | 44  |
| 2.6.2. İletişim Becerisi.....                              | 51  |
| 2.7. İlgili Literatür Çalışmaları.....                     | 55  |
| 2.7.1. Üst Bilişsel Öğrenme Stratejisi .....               | 55  |
| 2.7.2. Fen Öğrenme Becerisi.....                           | 64  |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM.....                                 | 71  |
| 3.1. Araştırmanın Modeli .....                             | 71  |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 3.2. Evren ve Örneklem.....                         | 72  |
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....                    | 74  |
| 3.3.1. Kişisel Bilgi Formu .....                    | 74  |
| 3.3.2. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği..... | 74  |
| 3.3.3. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği .....            | 75  |
| 3.4. Verilerin Analizi.....                         | 76  |
| 4. BULGULAR ve YORUMLAR .....                       | 79  |
| 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....    | 79  |
| 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....     | 80  |
| 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....     | 83  |
| 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....   | 85  |
| 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....    | 87  |
| 4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular .....    | 89  |
| 4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....     | 91  |
| 4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....  | 94  |
| 4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular .....  | 95  |
| 5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER .....                | 97  |
| 5.1. Sonuç ve Tartışma .....                        | 97  |
| 5.2. Öneriler.....                                  | 108 |
| KAYNAKLAR .....                                     | 110 |
| KİŞİSEL BİLGİLER.....                               | 129 |
| EKLER.....                                          | 130 |
| Ek 1. Araştırma İzin Belgeleri .....                | 131 |
| Ek 2. Etik Kurul Onayı.....                         | 135 |
| Ek 3. Kişisel Bilgi Formu .....                     | 135 |
| Ek 4. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği ..... | 136 |
| Ek 5. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği.....              | 137 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 2.1 Gündoğdu Çögenli ve Güven'in üst bilişsel öğrenme stratejileri özetini .....                            | 37 |
| Çizelge 3.1 Örneklemi oluşturan öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin betimsel analiz sonuçları ..... | 73 |
| Çizelge 3.2 Ölçeklere ait Cronbach Alpha değerleri .....                                                            | 76 |
| Çizelge 3.3 Ölçeklere ilişkin normallik analiz sonuçları .....                                                      | 77 |
| Çizelge 4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                     | 79 |
| Çizelge 4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları.....                                                       | 81 |
| Çizelge 4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                      | 84 |
| Çizelge 4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                    | 86 |
| Çizelge 4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                     | 88 |
| Çizelge 4.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                     | 90 |
| Çizelge 4.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                     | 92 |
| Çizelge 4.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                   | 94 |
| Çizelge 4.9 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları .....                                                   | 96 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1 Flavell'in Üst Biliş Modeli.....                   | 18 |
| Şekil 2.2 Brown'un Üst Biliş Modeli.....                     | 22 |
| Şekil 2.3 Paris ve Winograd'ın Üst Biliş Modeli.....         | 23 |
| Şekil 2.4 Jacobs ve Paris'in Üst Biliş Modeli.....           | 24 |
| Şekil 2.5 Schraw ve Moshman'ın Üst Biliş Modeli.....         | 25 |
| Şekil 2.6 Pintrich, Wolters ve Baxter Üst Biliş Modeli.....  | 27 |
| Şekil 2.7 Tobias ve Everson'un Üst Biliş Modeli.....         | 29 |
| Şekil 2.8. Üst Bilişi Kontrol Etmeyi Hedefleyen Sorular..... | 33 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

|           |                                           |
|-----------|-------------------------------------------|
| N         | : Örneklem sayısı                         |
| f         | : Frekans                                 |
| %         | : Yüzde                                   |
| $\bar{X}$ | : Aritmetik ortalama                      |
| Ss        | : Standart sapma                          |
| sd        | : Serbestlik derecesi                     |
| t         | : t testi için “t” değeri                 |
| KT        | : Kareler toplamı                         |
| KO        | : Kareler ortalaması                      |
| F         | : ANOVA testi için “F” değeri             |
| $\chi^2$  | : Ki-kare                                 |
| p         | : Anlamlılık değeri                       |
| r         | : Korelasyon katsayısı                    |
| $\beta$   | : Standardize edilmiş regresyon katsayısı |
| $R^2$     | : Açıklanan varyans                       |

### Kısaltmalar

|       |                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| TIMSS | : Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması                    |
| NRC   | : National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)                    |
| NESS  | : National Science Education (Standart Ulusal Bilim Eğitimi Standartları) |
| ÜBÖS  | : Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri                                       |
| FÖB   | : Fen Öğrenme Becerisi                                                    |

## **1. GİRİŞ**

Çalışmanın giriş bölümünde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem ve alt problemleri, sınırlılıkları ve varsayımları ele alınırken aynı zamanda araştırma içinde işlenecek konularda geçen kavramlarının tanımlamalarına yer verilmiştir.

### **1.1. Problem Durumu**

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmektir [1]–[3]. Başta fen bilimleri öğretim programının öncülük ettiği daha birçok öğretim programında, öğrencinin öğrenme sürecine etkin bir şekilde katılım sağlayabilme, kendi öğrenmesinden sorumlu olabilme, öğrendiği bilgileri yeni durumlar da transfer edebilme ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejilerini kullanabilme esas alınmıştır [3]. Öğrenciler artık bilgiye hazır bir şekilde ulaşmak yerine; bilgiye giden yolda çabalayan, kendi öğrenmesinden sorumlu, süreci sorgulayarak araştırma sorgulama yoluyla öğrenmeye çalışan birey rolünü üstlenmişlerdir. Öte yandan sorunların üstesinden iç muhakemesini ederek gelebilen ve bunları gerçekleştirirken de etkili bir iletişim becerisi kullanımı sonucunda kendi başına öğrenmeyi gerçekleştirmiş olacaktlardır. Zimmermann [4], ‘Öğrenme öğrencinin başına gelen değil öğrenci tarafından gerçekleştirilendir’ sözüyle yukarıda belirtilen, öğrenenlerin kendi öğrenme sürecinden sorumlu olduğu bu duruma vurgu yapmıştır.

Uzun yıllardır uygulanan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), izleme çalışmasının 2019 döngüsünde Türkiye’nin öğrenci performansının fen alanındaki başarısında birçok iyileşme olmuştur [5]. Türkiye örnekleminde hem 4. hem de 8. sınıf düzeylerinde fen değerlendirmesinde ki ortalama başarı, geçmiş yıllarda yapılan TIMSS sonuçlarına göre her geçen yıl minimal artışlar ile kendini göstermektedir. İleri fen yeterliliğine sahip 4. sınıf öğrenci oranları TIMSS 2011’de %3 iken, 2015 döngüsünde bu oran %4’e ve 2019 döngüsünde ise %12’ye çıkmıştır [5]. Mevcut verilerle ortalama fen başarısında en iyi iyileşmenin 2019 yılında anlamlı ölçüde arttığı görülmekle beraber bilişsel

alanlardan olan akıl yürütme alanında (ortalama puanı 521) ortalama fen başarısının altına düşmüştür [5]. Akıl yürütme; öğrencinin öğrendiği bilgileri karşılaştığı yeni durumlar için kullanma, hipotez kurma, sonuç çıkarma, yeni öğrenmeleri gerçekleştirme, bu tür öğrenmelere cevap bulmak için birçok stratejileri birlikte kullanma ve kendi başına bilgiyi inşa etme gibi performanslar olduğundan bu boyutta sonuçların daha düşük olduğu görülmüştür [5]. Bu nedenle öğrencilerin akıl yürütme becerisini kullanımı konusunda yönlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü o zaman kendi öğrenme sorumluluğunun farkında olan, bilgiye nasıl ulaşması gerektiğini sorgulayan ve öğrenmeye çabalayan öğrenenler artacaktır.

Kişinin akıl yürütme vasıtasıyla kendi öğrenme sürecinin farkında olması ve süreci nasıl izlemesi gerektiği gibi daha pek çok boyutlu yapı üst biliş konusu içinde ele alınmaktadır [6]. Üst biliş kavramı kelime kökeni olarak ‘meta’ kelimesinden türemiştir [6]. Meta, Roma'daki Sirk yarışlarında yarışın dönüm noktasını işaretlemek için meydana yer alan her iki ucunda yere konulan koni şeklinde kolonlardan (direk) biri olarak ifade edilmiş ve benzer şekilde üst biliş terimi de zihin anlayışımızda bir dönüm noktası olarak görülmüştür [7]. Baker ve Brown'un [8] dediği gibi, birey kullandığı bilginin hangi öğrenmelere ve ne tür öğrenme ihtiyacına karşılık geldiğinin farkında olmasıyla bilgi yönetimini kontrol edebilecek düşünme yapısına sahiptir.

Öğrenme, bir zihinsel düşünme süreci olarak ifade edilebilir. Günümüzde hızla artış gösteren bilgi havuzundan öğrenenlerin kendileri için anlamlı olan bilgileri çekip organize etmeleri, kendi düşünsel süreçlerinin farkında olarak bağımsız öğrenmeye doğru gitmeleri, planlı ve sistemli olarak kendi eksik ve yeterliliklerinin farkında olmaları ancak öğrenmeyle mümkündür [9]. Aynı zamanda öz yönetimsel becerileri gerektiren öğrenme; ne bilmek istediğini belirleyip, belirlediği durumu bilip bilmediğini değerlendiren, aktif bir şekilde çevresiyle etkileşim halinde olarak kendi öğrenme düzenlemesinden sorumlu olan üst düzey düşünme becerisini gerektiren üst bilişin rol oynadığı bir süreçtir [10]. Öyleyse bu öğrenme süreci içerisinde yer alan üst düzey düşünme becerilerine ne kadar yer verilirse öğrenmede o derece kalıcılık sağlanmış olacaktır [9].

Üst düzey düşünme becerilerinden biri olan üst biliş çok fazla ve farklı şekillerde kavramsal tanımı yapılmıştır [11]. Üst biliş, başlangıçta öğrenme süreçlerinde kişinin bilişsel etkinlikleri hakkındaki bilgisi ve bunların düzenlenmesi olarak tanımlanmıştır [12], [13]. Bu kapsayıcı tanımın şemsiyesi altında, yıllar içinde üst bilişe ilişkin terimler çoğalmıştır. -Üst bilişsel inançlar, üst bilişsel farkındalık, üst bilişsel deneyimler, üst bilişsel bilgi, biliş üstü, yürütücü biliş, zihin kuramı, üst bilişsel beceriler, yürütme becerileri, üst düzey beceriler, meta bileşenler, biliş ötesi, öğrenme stratejileri, sezgisel stratejiler ve benlik-düzenleme- genellikle üst biliş ile eş anlamlı olan terimlerin birkaçıdır [14]–[17]. Görüldüğü gibi üst biliş kavramı bu kadar çeşitli terimler yerine de kullanılmasından dolayı bu alanda çalışan araştırmacılar için üst biliş kavramını ne şekilde kavramsallaştırmaları ve hangi teorik yapı içine oturtmaları gerektiği işlerini bir hayli zorlaştırmıştır [18]. Bu zorluğu 1976 yılında Flavell yapmış olduğu çalışması ışığında kaldırmıştır [19]. Yayınlamış olduğu bir makale ile daha önceleri meta-hafıza ismindeki yapıyı, bu makalesi ile ‘üst biliş’ olarak nitendirmiş olup kendinden sonra ki araştırmacılar için kavramsal bir çerçevenin oluşmasının öncülüğünü de yapmıştır [19].

Flavell üst bilişi “*kişinin kendi bilişsel süreçleri ve ürünleri veya bunlarla ilgili herhangi bir şey hakkındaki bilgisi*” şeklinde ifade etmiş [19], üst biliş; üst bilişsel bilgi ve üst bilişsel deneyim olarak iki ana temaya ayırmıştır [12]. Tunca ve Şahine göre üst biliş bireyin kendi biliş sistemi ve çalışması hakkındaki bilgisi ile karşılaştıkları sorunları çözebilme yeterliliğidir [20]. Dunslosky ve Thiede’e göre ise üst biliş, bireyin bir problemi çözmek için uygun olan strateji ve becerileri kullanması, bir konuyu öğrenme aşamasında plan yapması, ortaya koyacağı performansına yönelik tahminlerde bulunması gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmasıdır [21]. Bunları gerçekleştirmenin yolu da üst bilişsel stratejileri kullanmaktan geçmektedir.

Üst bilişsel stratejiler, bilişsel bir amaca ulaşma yolunda bireylerin öğrenme sürecinde kontrolünü sağlamak için kullandıkları art arda gelen süreçler şeklinde tanımlanmıştır. Üst bilişsel stratejiler bireyin bir konuyu öğrenmesini denetlemesine ve düzenlemesine büyük ölçüde yardımcı olmaktadır [22]. Üst bilişsel stratejilere göre öğrenmenin ortaya çıkması, öğrenene yanıtlarını gösterme ve çalışma şeklini

düzeltilme imkânı sağlar [23]. Flavell [12] üst bilişsel stratejileri, belirlenen bir amaca ulaşmak için öğrenme sürecinde ortaya konulan davranışlar şeklinde tanımlarken, Ataalkın [24] ise kişilerin bilişsel süreçlerini kontrol etmek amacıyla kullandığı işlevsel davranışlar olarak ifade etmiştir.

Öğrenenlerin eğitim öğretim hayatında kaliteli ve verimli öğrenme sürecinden geçmeleri için üst bilişsel becerilerini geliştirmeleri ve işlevsel kılmaları yaygın bir şekilde kabul edilen bir düşüncedir [25]. Öğrenenler, üst bilişsel stratejileri kullanarak kendi öğrenmelerini kontrol edebileceğinden bu sürece ilişkin bir yön belirlemiş olurlar. Sürecin değerlendirmesini ise belirlediği stratejilerle öğrenme hedefinin, amacının, bilgiyi düzenleme ve aktarma boyutunun adımlarının denetlemesini yaparak ve izleyerek gerçekleştirir. Örneğin bireyin bilişsel sorgulamalar yaparak kendi öğrenmesini kontrol etmesi ve bu sorgulama esnasında süreçteki aşamaları takip etmesi üst bilişsel stratejilerden yararlandığını ve kullandığını gösterir [26].

Bu tanım ve açıklamalardan hareketle öğrencilerin ne öğrendiğinin farkında olması, öğrendiği konuyu neden öğrendiğini sorgulaması, bilgilerini bir problem karşısında çözüm olarak nasıl kullanacağını kestirmesi oldukça önemli olmakla beraber bu gibi durumları uygun şekilde kontrol etmeyi sağlayan üst bilişsel stratejileridir. Öğrencilere sorgulama yapmalarını keşfetmesine imkân tanıyan, üst düzey düşünebilmelerine fırsat veren ve buldukları yeni yol ve yöntemleri daha sonra farklı durumlara kullanabilmelerine imkân sunan üst bilişsel stratejilerin öğrencilere kazandırılması son derece önemlidir [27]. Çünkü üst bilişsel stratejileri kullanmada üst düzey seviyede olan bir öğrenci, ne bildiğinin farkında olduğundan kendine en uygun öğrenmeyi seçerek öğrenmesini kolaylaştırma anlamında sürecini planlayabilir ve gerekirse bu planında düzeltmelere giderek yüksek bir motivasyona ve derse karşı olumlu tutuma sahip olması beklenir [28]. Üst bilişsel stratejiler bireylerin kendi öğrenme süreçlerini nasıl kontrol ettiği ve öğrenmelerini nasıl artırması gerektiğinde yardımcı olur [29]. Kiewra'ya [30] göre öğretmenler, öğrencilere üst bilişsel stratejileri nasıl kullanabileceklerinin becerisini kazandırabilmesi için önce kendileri hangi stratejilerin daha etkili olabileceğini ve bu stratejileri öğretirken içerik öğretimine entegre edilerek nasıl öğretileceğini

bilmelidirler. Öğretmenler üst bilişsel stratejileri öğretirken öncelikle stratejinin kullanılma amacını, nerelerde kullanılabileceğini ifade edip genelleyerek bireylerin uygulama yapmasına fırsat verip stratejiyi içselleştirmelerini sağlamalıdır. Blakey ve Spence'e [31] göre, üst bilişsel stratejileri geliştirmek için ne bilip ne bilmediğini tanımlama, düşüncelerini ifade etme, bir düşünme günlüğü tutma, plan yapma ve öz düzenleme, düşünme sürecini sorgulama, öz değerlendirme gibi süreçler kullanılabilir. Öğrenenlerin bu süreç içerisinde ben nasıl daha iyi bir öğrenme gerçekleştirebilirim, nasıl kalıcılığı daha yüksek öğrenmeler sağlayabilirim sorularına cevap bulmaya çalışması ise üst bilişsel öğrenme stratejileri ile ilgilidir [32].

Üst bilişsel öğrenme stratejileri bireylere etkili okuma, hipotez üretme ve test etme, anlama, problem çözme, eleştirel düşünme ve kendi kendini kontrol edebilme becerilerini kazandırmanın yanı sıra bu becerilerin gelişmesinde de rol oynamaktadır [12]. Üst bilişsel öğrenme stratejileri, öğrenme esnasında etkin bir şekilde kullanılan öğrenmeyi izleme becerileridir [33]. Öte yandan bireyin kendi bilişini kontrol etmesine yani; planlama, merkezde toplama, sıraya dizme ve değerlendirme gibi fonksiyonları kullanarak öğrenme sürecini düzenlemelerine fırsat tanıyan stratejilerdir [16]. Sınıf ortamında öğrenilenlerin akılda kalıcılığı sağlanması için üst bilişsel öğrenme stratejileri öğrencilerin öğrenmelerini ayarlamaya, plan yapmaya, öğrenmelerini kontrol etmeye ve değerlendirmeye itmektedir [34].

Üst bilişsel öğrenme stratejileri başka bir şekilde bir amaç dâhilinde bilgiyi arama, kaydetme, kendini değerlendirme, çevresel yapılanma sağlama ve sosyal yardım arama şeklinde ifade edilmiştir [35]. Eğer öğrenci bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce, sahip olduğu ön bilgileri sayesinde öğreneceği yeni konuya öncülük edeceğini fark ediyor ve kendine neler bildiğini sorup eksikliklerini tamamlayabilmek adına neler yapması gerektiğini planlayabiliyorsa üst bilişsel öğrenme stratejilerini kullanabiliyor demektir [36]. Milli Eğitim Bakanlığının öğretim programında da, öğrencilerin yeni bilgilerini önceki öğrenmeleriyle ilişkilendiren, üst bilişsel becerilerini kullanmaya yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, diğer disiplinler ve günlük hayatla bağdaştıran bir program oluşturulması vurgusu yapılmaktadır [3].

Bu programın uygulanması sürecinde öğretmen; yönlendirici, teşvik edici rollerini üstlenirken öğrenci; sorgulayan, bilginin kaynağını araştıran, tartışan, açıklayan ve ürüne dönüştüren bir birey rolünü üstlenir. Bu doğrultuda Fen Bilimleri dersi öğretim programı kapsamında kullanılan stratejilerden biri araştırma sorgulamaya dayalı olan öğretim stratejisi benimsenmiştir [3]. Fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri de bilim okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesi olup, bilimsel sorgulama becerisinin kazandırılmasının yanı sıra bu becerilerin yansıtılabilmesi için iletişim becerilerinin de geliştirilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla öncelikle öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini içeren fen öğrenme becerilerine sahip olarak yetiştirilmesi önem taşımaktadır [37].

Bilimsel sorgulama becerisi bir bilgiyi öğrenmek için çabalamayı, bunu gerçekleştirirken bilimsel açılardan bu bilgiyi sorgulamayı, sorgulama yapabilmek için belirli önermeleri göz önünde bulundurarak gerekli araştırmaları yapmayı ve bilgilerin doğruluğunu onaylamak için daha önce yapılan çalışmalarla anlamlandırarak bunları öğrenmeye arzulu olma durumudur [38]. Bilimsel sorgulama becerisine sahip olan öğrenciler, gerçek problemlerle karşılaştıklarında bunlara sorular sorarak çözüm bulabilir [39], bilimsel bir araştırmayı kendileri tasarlayıp yapabilir [40], veri toplayarak bu veriler ışığında analiz edebilir [41], verileri yorumlayarak sonuçlara ulaşabilir [42] ve ulaştığı bu sonuçları rapor edebilirler [43]. Görüldüğü gibi birey araştırma sorgulama stratejilerini kullanarak kendi öğrenme sürecinden sorumlu olabilmektedir. Kısaca araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bir araya gelerek bir problemi çözüme kavuşturmak için bilimsel yöntemleri kullanması sonucu problemi çözme süreci olarak ifade edilir [44].

Bilim paylaşıldıkça ilerlediği için bilimsel sorgulama yapan ve bilimsel uğraşları olan bireyin iletişim becerisi de iyi olmalıdır. Öte yandan öğrencilerin elde ettikleri kazanımları paylaşmak, bilimi daha ileri seviyelere taşımak, kendi öğrenmelerinin sonucu ortaya koyacakları bilginin yorumu için bilimsel iletişim becerilerine sahip olması beklenir [45]. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde bulunan yetkinlikler arasında yer alan anadilde iletişim kavram, görüş, duygu, düşünce ve olguları sözlü ve yazılı olarak ifade etme ve yorumlama; iş yeri, eğitim ve öğretim, eğlence ve ev gibi her türlü sosyal ve kültürel bağlamda yaratıcı ve uygun bir şekilde

dilsel etkileşimde bulunma şeklinde ifade edilmiştir [3]. Fen öğrenmede iletişim, yeni anlayışlar oluşturmak, deneysel süreçleri, araştırma sorularını ve bilginin dayandığı delilleri sunarak başkalarını ikna etmek ve bilgilendirmek için kullanılır [46]. Okuma ve yazma, bilimsel tartışmalar yapma, fikir alışverişinde bulunma gibi süreçler bahsettiğimiz iletişim becerilerini kullanmayı gerektirir [47]. İletişim etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel süreç ve becerileri tartışarak birbirleri ile kritik kararlar almalarına fırsat vermektedir. Yapılan araştırmalar fen öğrenmede öğrencilerin akranlarıyla iletişimlerinin önemli rol oynadığını göstermektedir [48]–[50]. Tüm bu veriler ışığında iletişim becerisi ve bilimsel sorgulama konularının beraber ele alındığı fen öğrenme becerisiyle öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, araştırma sorgulama yoluyla bilgiye ulaştığı üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında ki ilişkinin incelenmesi gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin sorgulayıcı öğrenmelerinin artması fen öğrenme becerilerinin de artacağı

Bu noktada, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluğunda olan üst bilişsel öğrenme stratejilerinin, bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini içeren fen öğrenme becerilerini ortaya koyma noktasında büyük önem taşımakta olup bu konudaki görüş ve bilgilere hala ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeplerden yola çıkarak böyle bir araştırmanın yapılması fikri doğmuştur. Bu araştırma ile ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre aralarındaki ilişkinin incelenmesi büyük bir örneklem grubu dâhilinde ve zengin bir veri ışığında literatüre kazandırılması amaçlanmıştır.

## **1.2. Araştırmanın Önemi**

Mevcut literatür tarandığında üst bilişsel öğrenmeyle ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olmakla beraber fen öğretimi alan yazanında son zamanlarda yer bulmaya başlamıştır [20], [36], [51]–[63]. Öte yandan fen öğrenme becerisinin alt boyutlarından olan bilimsel sorgulama [64]–[73] ve iletişim becerisi [74]–[77] konularında çalışmaların yapıldığı ama her iki boyutun ele alındığı çalışmaların [78]–[82] ise sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde yeni nesillerin eğitilmesiyle çağdaş eğitim seviyesine yükseltilmesi önemli bir durum haline gelmektedir. Çağdaş eğitim sisteminin temel amaçlarının başında, bireylerdeki var

olan bilgiyi ileri taşımaktan ziyade kişinin gerçek ve ilişkinin merkezinde olan bilgiye ulaşma yetisini kazandırmayı sağlamak gelmektedir. Böylelikle öğrenmeyi kavramayı, öğrencilerin fen bilimlerindeki olayları analiz etmeyi ve bilgiye ulaşma yolunda araştırma-sorgulama bakış açısıyla hareket edebilme alışkanlığı kazandırma durumlarını daha kolay hale getirmektedir [83]. Bireyin bahsettiğimiz bu bilgiye ulaşma yoluna ise üst bilişsel öğrenmelerini işe koşturarak gerçekleştirebildiği düşünülmektedir. Üst biliş bilgisine sahip olan kişi, kendi bilişsel süreçleri hakkında bilgi sahibi olan, farklı koşullarda hangi bilişsel stratejileri kullanmasının doğru olduğunu bilen ve kendi bilişsel yetenek ve eksikliklerinin çevresinde bulunan diğer insanlara kıyasla farkında olan kişilerdir [12]. Birey bu farkında oluş sürecine bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenmeler yoluyla ulaşabilmektedir. Bu öğrenme ise öğrenenin kendi öğrenme sürecinden sorumlu olduğu, problem çözebilen, bilimsel süreç becerilerinin kazandırıldığı öğrenme ortamlarının olduğu ve karşılaşılan bir sorunun çözümünde öğrenene bilimsel sorgulama becerisinin kazandırılmaya çalışıldığı öğrenme süreci olan fen öğrenme becerileriyle mümkündür [84].

Öğrenenlerin etkili bir öğrenme gerçekleştirmeleri için bilimsel düşünme, araştırma, sorgulama, üst bilişini kullanma ve problem çözme becerilerini geliştirmek gereklidir. Bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenme problem çözme veya ürün oluşturma yanında aynı zamanda üst düzey düşünme ve araştırma becerilerini geliştiren ve araştırma sürecine odaklanan bir öğrenme yaklaşımıdır [85]. Bu yaklaşım neticesiyle günümüzdeki öğrenme süreci de öğrenci merkezli olup, öğrenme öğrenen kişinin sorumluluğuna bırakılmaktadır. Bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenci sorgulamanın tüm sürecinde yer alarak bu süreç içerisinde öğrenir. Bu bağlamda öğrenciler sorgulama yaparak öğrenirken ve fen becerilerini kullanırken konuyla ilgili daha ayrıntılı bilgiler edinip, üst bilişsel öğrenmede olduğu gibi kendi öğrenme sürecinin farkında olarak öğrenmeyi öğrenmesi [86] nedeniyle, fen öğrenme becerileri mevcut çalışma kapsamında önemli görülmektedir. Araştırmada cinsiyet, sınıf düzeyi, dönem sonu karne notu vb. değişkenler açısından üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkisinin incelenmesi bu kapsamda mevcut çalışmayı önemli kılmaktadır. Literatürde üst bilişsel öğrenme stratejilerinin ve fen öğrenme becerilerinin bu

değişkenlerle ilişkisini konu edinen çalışmalar sınırlı sayıdadır. Cinsiyet değişkeni açısından öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejilerinde anlamlı farklılıklar olduğu yapılan bazı çalışmalarda belirtilmektedir [20], [34], [87]–[91]. Ancak ortaokul öğrencilerinde cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık çıkmayan [92], öğretmen adayları üzerinde de yapılan çalışmalarda cinsiyet açısından anlamlı farklılık göstermeyen çalışmalarda [51], [63], [93]–[95] mevcuttur. Cinsiyet değişkeninin fen öğrenme becerisi ve alt boyutlarında ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan araştırmalarda anlamlı farklılık gösteren [70], [78], [79], [96] ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılık göstermeyen [80], [81], [97], [98] çalışmalara rastlanmıştır. Öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalarda ise cinsiyet açısından anlamlı ilişki tespit edilen [37], [75], [99]–[102] ve anlamlı farklılık oluşturmeyen çalışmalar [76], [77], [103]–[107] da mevcuttur. Sınıf düzeyi değişkeni açısından yine öğretmen adayları üzerinde yapılan bazı çalışmalarda üst bilişsel öğrenme stratejilerinde anlamlı etkiler gözlemlendiği belirtilirken [51], [55], [58], [88], [95], [108]–[110], bazı çalışmalarda ise bu değişken açısından anlamlı farklılıklar olmadığı belirtilmiştir [10], [20], [36], [59], [61], [90], [91]. Benzer şekilde fen öğrenme becerisi ve alt boyutlarının sınıf değişkenine göre öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalarda sonucun anlamlı çıktığı [37], [70], [74], [80], [82], [105], [111]–[115] ve bazı çalışmalarda ise aralarında bir farklılığın bulunmadığı [76]–[78], [106] araştırmalara rastlanmıştır. Ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan araştırmalarda ise anlamlı farklılık yaratmayan çalışmalar [75], [78] literatürde yer almaktadır. Diğer bir değişken olan başarı puanı açısından Kocaman Karaoğlu ve Bakar Çörez [62], Tunca ve Alkın Şahin [20], Ünal [61], Bağçeci vd. [22], Turan ve Demirel [116] ve Emrahoğlu ve Öztürk [117] üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada, üst bilişsel öğrenme ile başarı puanı arasında anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Bu değişkenler açısından sonucun anlamlı çıkmayan çalışmaları da [10], [51] mevcuttur. Ortaokul öğrencileri üzerinde fen öğrenme becerisi ve alt boyutlarının başarı puanı açısından incelendiği çalışmalarda sonuçların istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılık yarattığı çalışmalar olduğu gibi [64], [65], [69], [70], [72], [78], [81], [118], öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalarda da bilimsel sorgulama boyutunda fark yaratan sonuçlara [73], [119]–

[124] alan yazında rastlanmıştır. Mevcut çalışmada yer alan diğer bir değişken olan anne eğitim düzeyi açısından üst bilişsel öğrenme stratejilerinin ortaokul öğrencileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturan [54] ve oluşturmayan [125] çalışmalara ulaşılırken, öğretmen adayları üzerinde farklılık oluşturmayan [10], [63] çalışmalar da mevcuttur. Fen öğrenme becerisi ve alt boyutlarında ortaokul öğrencilerinin anne eğitim düzeyi açısından istatistiksel olarak farklılık oluşturan çalışmalar [53], [66], [70], [72], [78], [79], [81], [118], [126], [127] mevcuttur. Ancak anlamlı farklılık bulunmayan çalışmalara [74], [75] da rastlanmaktadır. Baba eğitim düzeyi açısından Demir ve Baloğlu [63] üst bilişsel öğrenme stratejileri puanında anlamlılık bulamamıştır. Benzer şekilde Karslı [125] da ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenmelerinde baba eğitim düzeyi açısından farklılık tespit edemezken, Sevgi ve Çağlıköse [54] ise ortaokul öğrencileri üzerindeki çalışmasında anlamlı şekilde bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine baba eğitim düzeyi açısından anlamlı farklılık çıkmayan fen öğrenme becerisiyle ilgili çalışmalar mevcut olup [67], [68], ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalarda fen öğrenme becerisi alt boyutlarında baba eğitim düzeyine göre istatistiksel anlamda fark yaratan çalışmalar [53], [70], [79], [81] da literatürde yer almaktadır. Ekonomik durum değişkenine göre üst bilişsel öğrenme stratejilerinde üniversite öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmalarda Demir ve Baloğlu [63] istatistiksel farklılık yaratan sonuçlara ulaşırken, Erdoğan ve Dikicigil [51] ise anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir. Ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan çalışmada da üst bilişsel öğrenme stratejisi puanında ekonomik durum açısından anlamlı çıkan çalışma [54] olduğu gibi, anlamlı farklılık oluşturmayan çalışmada [125] mevcuttur. Fen öğrenme becerisi alt boyutlarında ekonomik durum açısından ortaokul öğrencilerine yönelik yapılan çalışmada Aydoğdu [118] anlamlı farklılık tespit edememiştir. Benzer bir sonuç da üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada Demir [67], Akar [68] ve Başdağ [128] tarafından bulunmuştur. Bahsedilen değişkenlerde ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan araştırmalarda anlamlı sonuçlar çıkan çalışmalara ulaşıldığı gibi [53], [64], [66], [71], [127], öğretmen adayları üzerinde de anlamlı sonuçlar çıkan çalışmalar bulunmaktadır [72], [129]. Mevcut çalışmada son değişken olan teknolojiyi kullanım amaçları açısından öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalarda teknolojiyi

(özellikle interneti) en çok bilgiye ulaşma, bilgi toplama ve ödev hazırlama amaçlı kullanan çalışmalar [130]–[132] bulunurken, teknolojiyi sosyal medya [133] ve ticari amaçlı [134] kullanan çalışmalarda alan yazında yerini almıştır. Yapılan bu literatür taraması sonucunda üst bilişsel öğrenme stratejisiyle fen öğrenme beceri arasında bir ilişki olabilecek cinsiyet, sınıf düzeyi ve diğer değişkenler ele alınmıştır. Başka bir ifadeyle cinsiyet, sınıf düzeyi, dönem sonu başarı puanı ve diğer değişkenlerin üst bilişsel öğrenme stratejisi ve fen öğrenme becerisiyle olan ilişkinin incelenmesi mevcut çalışmayı önemli kılmaktadır. Yine yapılan araştırmaların büyük bir kısmı öğretmen adayları veya üniversite öğrencileri örneklem grubuyla çalışılmış olup ortaokul öğrencileriyle sınırlı sayıda çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Hem bu bağlamda hem de Piaget’in bilişsel gelişim teorisine göre soyut işlemler dönemi 11 yaş ve sonrasını kapsadığı için bu yaş grubundaki öğrenciler; daha fazla üst düzey düşünme becerileri kazanmaya, soyut düşünmeye ve problemlerin çözümüne yönelik hipotez kurmaya başlayacağı bilgisinden yola çıkarak araştırmada bu yaş grubundaki ortaokul öğrencileri ile çalışılması [135] araştırmanın bir diğer gerekçe ve önemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine yapılan çalışmalarda bahsettiğimiz bu değişkenlerin bir arada kullanıldığı bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Değişkenlerin tamamının bir arada olduğu çalışmanın olmaması da bu araştırmayı diğer çalışmalardan özgün ve önemli kılmaktadır. Alan yazında üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerilerinin birlikte ele alındığı bir çalışmaya da rastlanmayarak literatürdeki bu boşluğun göze çarpması mevcut çalışma kapsamında önemli görülmüştür. Fen öğrenme becerisi içeriğinde bilimsel sorgulama ve iletişim becerisinin bir arada ele alındığı çalışmaların çok az sayıda olması yine çalışmanın bir diğer önemi arasında görülmüştür. Bu nedenlerden yola çıkarak, bu araştırmanın az sayıdaki çalışmaların bir devamı olması ve üst bilişsel öğrenme ile desteklenerek ele alınması yönünden önem arz edeceği düşünülmektedir.

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerilerini farklı değişkenler açısından incelemek ve aralarındaki ilişkiyi belirlemektir. Buradan hareketle araştırmanın problem cümlesi

ise“ ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasında ilişki farklı değişkenler açısından nedir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın genel problem cümlesine yanıt aramak için aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur.

1. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerilerinden aldıkları puan ortalamalarında cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerilerinden aldıkları puan ortalamalarında sınıf düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında dönem sonu başarı puanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin anne eğitim düzeyine göre üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında baba eğitim düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Ortaokul öğrencilerinin ailelerinin ekonomik durumuna göre üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında teknolojiyi kullanım amacına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
9. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri fen öğrenme becerisinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

**1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırma kapsamında şu sınırlılıklara yer verilmiştir:

1. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında öğrenim gören öğrenciler ile,
2. Araştırmanın katılımcıları, Adıyaman ili Merkez ilçesinde bulunan 5 devlet okulunun 5.,6.,7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören 801 öğrenci ile,
3. Araştırmada veri toplamak için kullanılan ölçeklerin kapsamı ile sınırlıdır.

**1.5. Araştırmanın Varsayımları**

Araştırma kapsamında şu varsayımlara yer verilmiştir:

1. Katılım sağlayan tüm öğrencilerin ölçek maddelerindeki sorulara gerçek düşüncelerini ve performanslarını yansıtacak şekilde cevap verdiği varsayılmıştır.
2. Ölçek maddelerinde ki sorulara rahat ve içten bir şekilde cevap verebilmek için, velilerin çocuklara her türlü koşulu sağladığı ve dıştan gelen uyarıcıların (gürültü, ses, sıcaklık vb) öğrencileri aynı ölçüde etkilediği varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin ölçek maddelerindeki soruları cevaplarken bir başkasının müdahalesi olmaksızın, kendilerinin tarafsız bir şekilde cevapladığı varsayılmıştır.

**1.6. Tanımlar**

**Üstbiliş:** Düşünmeyi düşünme süreci ve bireyin kendi biliş yapısı ve öğrenme sürecinin farkında olması durumudur [13], [136].

**Üst Bilişsel Strateji:** Bir kişinin bilişsel amacına ulaşip ulaşmadığından emin olmak için, bilişsel düşüncelerini kontrol etme, düşüncelerini izleme ve sorgulama gibi süreçleri kullandığı işlemlerdir [12].

**Üst Bilişsel Öğrenme Stratejisi:** Bireyin kendi biliş sistemini kontrol etmesi ve kendi öğrenme sürecini düzenleyebilmesini sağlayan stratejilerdir [16].

**Fen Öğrenme Becerisi:** Fen derslerinde hipotez kurma, verileri tanımlama, deneysel etkinlikler yapma, verileri analiz etme ve yorumlama becerilerinin iyi bir şekilde kazandırılması gerekmektedir. Öğrencilerin hem bilimsel sorgulama yapabilme hemde iletişim becerisi kazanabilme durumu fen öğrenme becerisi olarak tanımlanmaktadır [96].

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmanın bu bölümünde, çalışma kapsamında olan kavram ve konuların alt başlıklar halinde teorik temelleri sunulmuştur. Ayrıca bu bölümde çalışmanın temelini oluşturan üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi hakkındaki açıklamalara ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Son çerçevede ise araştırma kapsamındaki konulara ilişkin literatürde yer alan çalışmalara değinilmiştir.

### 2.1. Üst Biliş

Üst biliş kavramını açıklamaya geçmeden önce kavramın içinde barınan biliş teriminin üst bilişle olan ilişkisi şöyle açıklanabilir. Biliş alan yazında anlama, algılama, bilme, hatırlama, bir şeyi öğrenmiş olma, kavramsallaştırma, tanıma ve akıl yürütme anlamlarında kullanılan zihinsel süreçleri içerdiği ifade edilirken, üst biliş bireyin kendi düşüncelerini anlaması, algılaması, bilmesi ve hatırlaması gibi zihinsel süreçleri içerdiği belirtilmiştir [137], [138]. Öyleyse biliş herhangi bir şeyin farkında olma, anlama ve onu hatırlama [139], üst biliş ise tüm bu süreçlerin devamı olarak bireyin kendi düşünme sürecinin farkında olma, nasıl öğrendiğini bilme ve onu yönetebilme becerisi olarak ifade edilmektedir [140]. Eğitim alanında 1970’li yıllarda John Flavell’in “üst biliş” kavramından ilk defa bahsettiği [141] söylene de incelenen alan yazında bu kavramın temellerinin, 17. yy da Spinoza’nın “ Kişi bir şeyi biliyorsa onu bildiğini biliyordur ve aynı zamanda o şeyi bildiğini bildiğini de biliyordur” sözüne dayandığı ifade edilmiştir [142]. Yine alan yazına bakıldığında eğitime bu kavramı kazandıran ve en fazla atıf alan araştırmacının John Flavell olduğu görülmektedir.

Üst biliş kavramı son 40 yıldır dünya genelinde çok fazla araştırmalara konu olmasına rağmen, ülkemizde 2000’li yıllardan itibaren literatür de yer bulmaya ve tartışılmaya başlanmıştır [15], [60], [141], [143]. Üst bilişin pek çok anlamı barındıran bir kavram olması, farklı disiplinler (psikoloji, nöroloji, klinik psikoloji, öğrenme bilimleri, eğitim vb.) tarafından yaygın şekilde kullanılmasına bir zemin hazırlamıştır [144]. Bu kadar yoğun teorik alan yazının olmasına karşın bu konu

üzerinde araştırmacılar tarafından ortak bir tanım etrafında toplanamadığı görülmektedir. Bunun nedeni ise günümüzde aynı kavramı tanımlamak için birçok karşılığın \*üst biliş [55], [143], biliş ötesi [16], [92], [94], [145], [146], yürütücü biliş [17], [139], [147], [148], bilişüstü [149], bilişsel farkındalık [116], [150], [151]\* bulunmuş olması ve literatürde sıklıkla bu kavramların birbiri yerine kullanılması gösterilebilir. Kavramlar arasında böylesi farklılıklar olmasına rağmen hepsi aslında üst bilişin bilişsel süreçleri denetleme ve düzenleme üzerindeki rolüne dikkat çekmektedir [141]. Türk Dil Kurumunun görüşüne, Özsoy [143] tarafından başvurularak alınan kararla Türkçe’de “üst biliş” olarak kalması uygun görülmüştür.

Flavell ilk olarak 1971 yılında üst biliş kavramını kendi bellek içeriğini depolama, alma, arama, izleme ve yönetmek için bireyin yeteneği bağlamında “metamemory” olarak tanımlamış ve üst bilişi bilinçli, kasıtlı, amaçlı, ileri görüşlü ve hedefe ulaşmaya yönelik bir takım özellikler olarak ele almıştır. 1976 yılında yayınladığı makalesinde ise Flavell üst biliş kavramını alan yazına “üst bellek” terimiyle sunmuş, daha önceleri meta-hafıza olarak isimlendirdiği yapıyı yaptığı bu çalışmayla “üst biliş” olarak nitelendirmiş, üst bilişi “izleme” ve “düzenleme” olarak ifade ederek daha sonraki araştırmacılara kavramsal çerçeve olma niteliğinde öncülük etmiştir [19].

Kökenini bilişsel psikolojiden alan bu kavram düşünme etkinliklerinin düzenlenmesi ve kontrol edilmesinde kullanılan bir takım stratejilere ve düşünme mekanizmalarına ilişkin inanışlar veya bilgiler şeklinde ilk kez bu kavramı öne süren kişi olan Flavell tarafından tanımlanmıştır [12]. İleriki yıllar da yine Flavell [136] üst bilişi, hata yapan bunu düzeltmek için öz düzene ihtiyaç duyan, çok fazla düşünen, ileriye yönelik plan yapabilen, diğer organizmalar ile iletişim kurmak isteyen ve karar alabilen tüm bireyler için oldukça etkili bir süreç şeklinde tanımlamıştır [141]. Üst biliş kavramı kişinin kendi biliş sistemi, çalışması ve yapısı hakkındaki bilgisi ve farkındalığıdır [13], [140], [152]. Flavell bu durumu şu şekilde betimlemiştir. Eğer A işlemin de öğrenmeyi gerçekleştirirken B işlemindeki öğrenme sürecinden daha fazla zor olduğunun farkındaysam; eğer C işleminin doğru olduğunu kabul etmeden önce kendimi bu işlemi tekrar kontrol etmek zorunda hissediyorsam; eğer unutabilme ihtimalim olduğunu bildiğim için D işleme daha iyi çalışmam

gerektiğini kendimde hissedebiliyorsam; eğer E işleminin doğru olup olmadığını anlayabilmem için başka birine sormayı düşünüyorsam o zaman üst bilişle meşgul oluyorum demektir [19]. Yapılan alan yazın çalışmalarında üst biliş kelime anlamının yanında “metacognition” için çeşitli araştırmacılardan farklı tanımlamalara yer verildiği görülmüştür. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir:

Üst biliş ilk kez Flavell [19] tarafından kişinin sahip olduğu bilişsel süreçleri ve ürünleri ya da bunlarla ilişkili olacak şekilde herhangi bir şeyi konu edinen bilgisi şeklinde tanımlanmıştır. Flavell ilk tanımından sonra 1976 ve 1979 da yaptığı çalışmalarında üst bilişe ait olan yeni bir kavramsal çerçevenin oluşmasına öncülük etmiştir. Flavell’den sonra üst bilişle ilgili pek çok araştırma yapan Brown [13] üst bilişi, öğrencilerin problem çözme ve planlanmış öğrenme durumlarında kullandıkları düşünme süreçlerinin düzenlenmesi ve farkındalığı olarak tanımlamıştır [13].

Marzano vd. üst bilişi, bazı görevleri yerine getirme esnasında düşünmemizin farkında olma ve sonrasında bu farkındalık ile neler yaptığımızı kontrol etmek için kullanma şeklinde ifade etmiştir [153]. Sternberg’e göre üst biliş, kişinin problem çözmesinde planlama, izleme ve değerlendirme adımlarının kullanıldığı üst düzeyde yönetsel bir süreç; Butterfield, Albertson ve Johnston’a göre, bilişi etkileyen boyutların anlaşılması ve küçük modellerin eşlik ettiği bilişin izlenip daha sonra kontrol edilmesi; Shanahan’a göre, bilişsel aktivitelerin anlaşılması ve kontrol edilmesi; Reeve ve Brown’a göre ise, kişinin kendi bilişsel süreçlerini yönlendirebilme ve kontrol edebilme yeterliliği olarak tanımlanmıştır [143]. Chongde ve Tsingan’da [154] bilişsel süreçte denetim ve kontrol etme mekanizmasının önemi üzerinde durarak kontrolsüz bir şekilde yapılan bilişsel sürecin anlamsız ve eksik kalacağını söyleyerek üst bilişi tanımlamıştır.

Bir başka tanımda Dunslosky ve Thiede [21] bireyin öğrenmek için stratejiler geliştirmesi ya da problem çözme sürecinde başarılı olabilmek için belirlemiş olduğu stratejiyi ve becerilerini uygulamaya koyabilmesi, kendini izleyerek süreç içindeki performansını değerlendirebilmesi ve bunları gerçekleştirirken üst düzey zihinsel işlemleri kullanması şeklinde [21]; Bağçeci ve arkadaşları [22] ise, bireyin zihinsel süreçlerini kontrol edebilmesi, bildiği ve bilmediği durumların farkında olması,

kendine uygun öğrenme stratejilerini geliştirebilmesi ve bunları yaparken planlaması, izlemesi ve değerlendirmesi şeklinde tanımlamışlardır [22]. Benzer şekilde birçok araştırmacı üst bilişi bireyin kendisiyle ilgili yansımalarından olan öz benlik faaliyetleri olduğuna işaret ederek bireyin sahip olduğu düşünme süreçlerinin farkında olması, kontrol etmesi, izlemesi, kendi biliş yapısını düzenlemesi ve değerlendirmesi, düşünmeyi organize etmesi, neyi bilip neyi bilmediğini düşünme ve yönetmesi şeklinde tanımlamışlardır [31], [155].

Yapılan tüm bu tanımlar göz önünde bulundurulduğunda üst biliş, bireyin kendi zihinsel süreçlerinin farkında olarak kendi öğrenme ihtiyaçlarını değerlendirmesi ve bu ihtiyaçlarını karşılamak için çeşitli stratejiler üretmesi gerektiği şeklinde değerlendirilmektedir [12], [156]–[159]. Alan yazın taramasında çoğu araştırmacının Flavell'in çalışmalarının bir sonucu olan üst bilişi incelemeye başlayarak, üst bilişi farklı boyutlar da inceledikleri görülmektedir. Genel olarak iki temel boyut etrafında ele aldıkları ve bunlardan ilkinin üst bilişsel bilgi diğerinin ise üst bilişsel kontrol olduğu sonucuna varılmıştır [22], [143], [160].

### **2.1.1. Üst Biliş Modelleri**

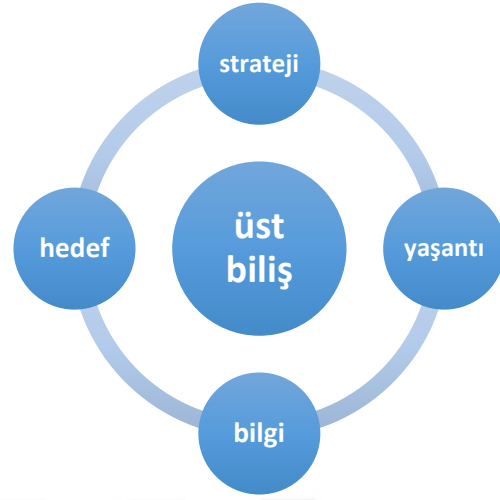
Birçok boyut ve bileşenlerini içeren üst biliş, onu araştıranlar tarafından pek çok tanımlama ve sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Bu çalışmada Flavell [12], Brown [161] ve Schraw ve Moshman [162] başta olmak üzere açıklanan başka modellerin de, üst biliş içeriği ve yapısı daha iyi kavranabilmek amacıyla açıklanmaya çalışılmıştır.

#### ***Flavell'in Üst Biliş Modeli***

Flavell üst bilişle ilgili bu alandaki anahtar kavramları sınıflandırarak daha sistemli bir tanımlama yapmayı amaçlamıştır. Flavell'in [12] ortaya koyduğu bilişsel izleme modeli üst bilişsel bilgi ve üst bilişsel yaşantı (deneyim) olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır. Flavell [12] bu iki bileşenin bilişsel süreçlerinin ise dört boyuttan oluştuğunu ifade ederek aralarındaki ilişkiye değinir ve bu farklı boyutlardan oluşan her kavramın birbirleriyle etkileşim halinde olduğunu belirtir.

Bunlar; üst bilişsel bilgi, üst bilişsel yaşantı (deneyim), üst bilişsel hedefler (görevler) ve üst bilişsel eylemler (stratejiler) dir.

Flavell daha sonraki yıllarda bu kategorilerden en önemli olanlarının “üst bilişsel bilgi ve üst bilişsel yaşantı (deneyim)” olduğunu vurgulamıştır [163]. Kısaca belirtecek olursak *üst bilişsel bilgi*, bireyin bilgi birikimini; *üst bilişsel yaşantı*



Şekil 2.1 Flavell'in Üst Biliş Modeli

(deneyim), meydana gelen olayların bilişsel ve duyuşsal yönlerini; *üst bilişsel hedefler(görevler)*, amaçlanan bilişsel eylemleri veya bilişsel düzeyde yapılan bir girişimin amaçlarından bahsetmeyi; *üst bilişsel eylemler(stratejiler)* ise bahsedilen bu amaçlara ulaşmak ya da bilişte yer edinen bilgileri işlevsel kılmak için kullanılan bilişleri veya diğer davranışları kapsar [12]. Flavell'in [12] sınıflandırmasına göre, üst bilişsel bilgi ve üst bilişsel yaşantı şu şekilde açıklanmıştır:

**1. Üst Bilişsel Bilgi:** Bireyin kendi öğrenme özellikleri ve sahip olduğu bilişsel stratejilerle, kendisi ve çevresiyle ilişkili hedef, amaç, yaşantı ve görevlere ilişkin kullanması gereken bilgidir. Bireyin problemler, görevler ve kendi zihinsel süreçleriyle başa çıkarken kullandığı bilişsel stratejileriyle edindiği tecrübe ve farkındalıkları olarak da açıklanabilir. Örneğin üst bilişsel bilgi bir öğrencinin hangi derste daha başarılı olduğunun farkında olması ve bilmesidir. Üst bilişsel bilginin bileşenleri kendi içinde kişiler hakkında bilgi, görevler (iş) hakkında bilgi ve stratejiler hakkında bilgi olarak üç boyuta ayrılmaktadır [12].

**a- Kişiler Hakkında Bilgi:** Kişinin kendisiyle ve başkalarıyla ilgili bilgisi, inançları hatta güçlü ve zayıf olan yönlerinin yer aldığı bileşendir. Bu bilgi türü aynı zamanda kişinin kendi performansını etkileyen faktörlere bağlı bilgileri de kapsar [12]. Flavell bu bilgi türünü de üç boyuta ayırmaktadır. Bu boyutlar; kişinin kendisi hakkında sahip olduğu bilgi ve inanışlarından oluşan “*bireysel farklılıklar boyutu*”, kişinin

kendini diğerleriyle ya da diğer bireyleri birbirleriyle karşılaştırması sonucunda edindiği bilgi ve inanışlardan oluşan “*bireyler arası farklılıklar boyutu*” ve kişilerin sahip olduğu tüm toplum için geçerli olan bilişsel özelliklerle ilgili gündelik yaşam içinde zamanla kazanılan bilgi ve inanışlardan oluşan “*bilişsel genellemeler boyutu*” şeklindedir.[12], [152], [164]. Bir öğrencinin matematik dersinde ki başarısının fen dersindeki başarısından daha iyi olduğunu bilmesi kendisiyle yani bireysel farklılıklarla ilgili bilgiye örnekken, matematik dersindeki başarısının diğer bir arkadaşından daha düşük olduğunu ancak futbol oynama becerisinde ondan daha yüksek olduğunu bilmesi ise bireyler arası farklılıklar ile ilgili bilgiye örnektir [27], [156].

**b- Görevler (İş) Hakkında Bilgi:** Bilişsel bir işin gerektirdikleri, talepleri, etkileri, zorlukları ve amaçlarıyla ilgili üst bilişsel bilgisidir [27], [152]. Aynı zamanda belirtilen bu görev esnasında hangi bilgilerin kullanılabilir olduğu, bu kullanılabilir bilgilerdeki farklılaşmanın o görevdeki çıktıları nasıl etkileyebileceği ve kullanılabilir bilgi üzerinden hedeflenen amacın gerçekleşmesi için nasıl bir bilişsel süreç yürütülmesi gerektiği gibi bir takım tartışmaları da içerir [27], [152]. Her görev aynı düzeyde olmadığından, farklı görevler bizleri farklı bilişsel kuralları kullanmaya zorlar [27]. Örneğin, ‘bazı okuma parçalarını anlayabilmem için diğer parçalara göre daha fazla çaba harcamam gerekiyor’ veya ‘uzun bir metni kelime kelimesine tekrar etmek yerine, metinde geçen ana düşüncelerini bulmam daha kolay olur’ ifadelerini kullanan bir öğrenci görevleriyle ilgili sahip olduğu bilgi farkındalığını gösterir [27].

**c- Stratejiler Hakkında Bilgi:** Belirli bir stratejinin neden ve ne zaman kullanması gerektiğine ilişkin bilgisidir. Problem çözme durumlarının ve önceden belirlenmiş kazanımların edindirilmesi için oluşturulmuş öğrenme ortamlarının hangi stratejilerle en etkili şekilde yürütüleceği hakkındaki üst bilişsel bilgiye vurgu yapar [152]. Aynı zamanda bilişsel bir amaca ulaşmak için kullanılan süreçler [27] olup bu süreçlerin bilişsel stratejilerden farklı olma durumu vardır. Bu farklılık şöyle açıklanabilir: Elektrik akımını öğrenmeyi amaçlayan bir öğrencinin bu amaca ulaşması için gerekli olan bilişsel stratejisi kavram haritası kullanmak veya analogi yapmaktır. Ama

öğrenci konuyu öğrenmeden önce, daha önce sahip olduğu ön bilgilerinin yeni öğreneceği konuyu etkileyeceğini fark ediyor ve neyi bilip bilmediğini kendine sorarak aldığı dönüt sonucunda eksikliklerini tamamlamak için, neler yapması gerektiğini planlayabiliyorsa bu durumda üst bilişsel stratejisini kullanıyor demektir [149].

Kişi, görev ve strateji hakkında bilgi değişkenleri birbirlerinden tamamen bağımsız bilgi çeşitleri değildir. Flavell’a [12] göre üst bilişsel bilgi, yukarıda açıkladığımız bu üç değişken türünden ikisi veya üçü arasındaki etkileşimler ya da kombinasyonlar ile ilgilidir. Flavell [12] üçünü de içeren kombinasyonu göstermek için bu durumu şu şekilde açıklamaktadır: “Bir kişinin kardeşinden farklı olarak kendisinin yaptığı (kişi değişkeni), Y görevinin aksine X görevini yerine getirirken (görev değişkeni), B stratejisi yerine A stratejisini kullanması (strateji değişkeni) gerektiğine inanması” örnek verilebilir.

**2. Üst Bilişsel Yaşantı (Deneyim):** Bireyin bilişsel süreçlerle ilgili duyuşsal tecrübeleri veya kendi bilişsel ve duyuşsal süreçleriyle alakalı bilinçli farkındalığı şeklinde açıklanır. Üst bilişsel yaşantılar kişinin yeni hedeflerini oluşturmada ve eski hedeflerini düzenlemesinde yol göstericidirler. Bilişsel bir girişim esnasında, öncesinde veya sonrasında ortaya çıkabilirler ve üst bilişsel bilgiyi, hedefleri ve stratejileri etkileyebilirler. Bu yaşantıların sonucunda elde edilen bilgilerin önceki üst biliş bilgilerine eklenmesi, öncekilerin silinmesi veya tekrar düzenlenmesi üzerinde etkilidir. Aynı zamanda üst bilişsel yaşantılar bireyin bilişsel ya da üst bilişsel hedeflere ulaşma yolunda stratejileri aktif hale getirmektedir [12].

Bir kavramın anlaşılamayacak kadar zor olduğunu hissetmek veya bir soruyu okuduğumuzda onu anlamadığımızı fark etmek ve kaygılanmak üst bilişsel yaşantıdır. Bir problem, bir soru veya bir metin okuduğunda bireyin o an hissettiği kaygı, tutum vb. duygular da yine üst bilişsel yaşantıyla ilgilidir. Bir öğrenci sınava hazırlanma sürecinde sınav için gerekli olan ders notunun yetersiz olduğunu görüyorsa bu onun üst bilişsel yaşantısı sayesindedir. Ders notunun tamamını okuyan öğrenci sadece bilişsel bilgisini artırmış olacaktır. Oysa öğrenci ders notlarını anlayıp anlamadığına dair kendini değerlendirmeye çalışıp sorgulama yapması onun üst

bilişsel yaşantısıdır. Bu şekilde öğrenci edindiği veya edineceği bilgiye üst bilişsel stratejileri kullanarak bir deneyime sahip olmuş olacaktır [12].

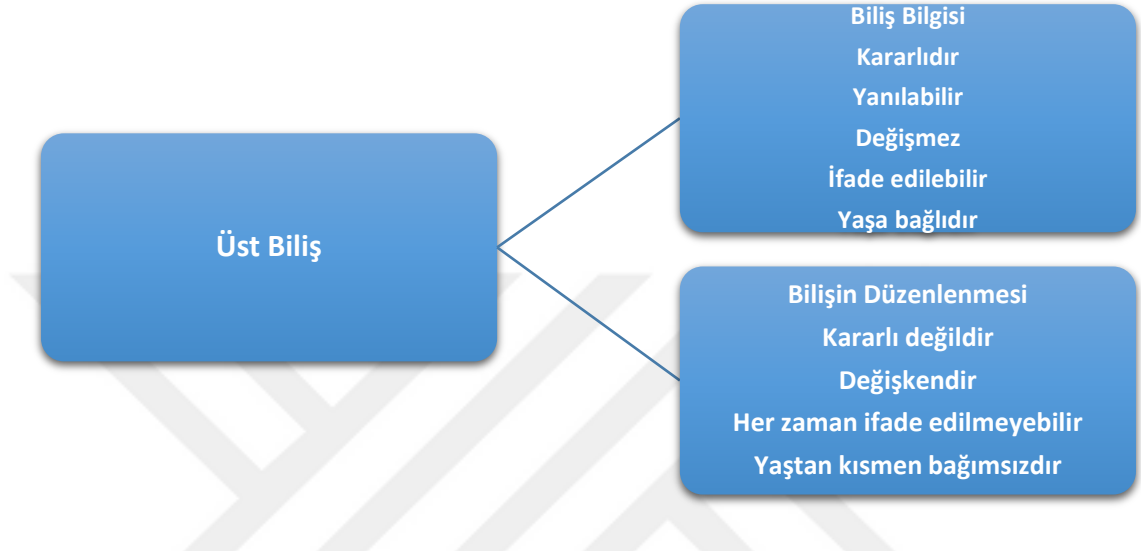
Yürük [163] tarafından yapılan bir araştırmada, lise seviyesindeki bir öğrencinin “Sanırım Newton'un Üçüncü Yasasını anlamıyorum. Bunu biliyorum çünkü bunu başka birine açıklayamıyorum.” ifadesi öğrencinin yaşamış olduğu zorlukla ilgili üst bilişsel yaşantıdan örnek olarak karşımıza çıkmaktadır [163]. Flavell yaşça daha küçük olan öğrencilerin bu yaşantıların hangi anlamları barındırdığını bilmediklerini ancak yaşça daha üst seviyedeki öğrencilerin bu yaşantıların anlamı, etkileri ve önemiyle ilgili daha iyi fikirler oluşturmaya başladıklarını öne sürer [149].

Yukarıda bahsedilen ve birbirleriyle etkileşim halinde olan bu bileşenler, bir döngüsel süreç içerisinde üst bilişini kullanan bireylerin yaşamında yer alır. Birey, gerçekleştirdiği öğrenme sürecinde yaşamış olduğu üst bilişsel deneyimlere göre hangi stratejileri nerede, ne zaman ve nasıl kullanacağını bilir. Gerçekleştirmiş olduğu işlemler sonrasında hedeflenen amaca ulaşılmışsa üst bilişsel bilgisini teyit eder ama eğer hedeflerine ulaşamamışsa bu defa üst bilişsel bilgisinde bir değişim yapar ve daha sonra hedeflenen amaca yönelik farklı stratejileri kullanmaya çalışılır. Bilgi sürecine yönelik yaşantılar ne kadar çok artarsa üst bilişsel deneyim becerisi de aynı ölçüde gelişeceğinden birey, sürecin sonunda tüm bu öğrenme basamaklarını kontrol edebilen seviyeye ulaşmış olur [139].

### ***Brown'un Üst Biliş Modeli***

Brown'a [161] göre üst biliş, bireylerin kendi bilişsel sistemi üzerinde ayrıntılı düşünebilmesi ve öz düzenlemesi olarak tanımlanmıştır. Brown üst bilişi; etkinlikler üzerindeki bilişsel sistemi ayrıntılı düşünmeyi içeren biliş bilgisi ile öğrenmek veya bir problemi çözme girişimlerinde bulunma esnasında öz düzenleme mekanizmasının çalışması şeklinde iki temel kategoriye ayırmıştır. Bu kategoriler *biliş bilgisi* ve *bilişin düzenlenmesidir*. **Biliş bilgisi**, bilişsel beceriler hakkında düşünmeyi içerir ve aynı zamanda bireyin bir olay ve durum hakkındaki bilgi durumunu ifade eder. **Bilişin düzenlenmesi** ise bilgi işleme süreçlerinde planlama,

izleme ve bunları denetlemesinden oluşan, problemlerin çözümünde veya bilişin öğrenme aşamasında devreye giren öz düzenleme mekanizmasıdır [161].



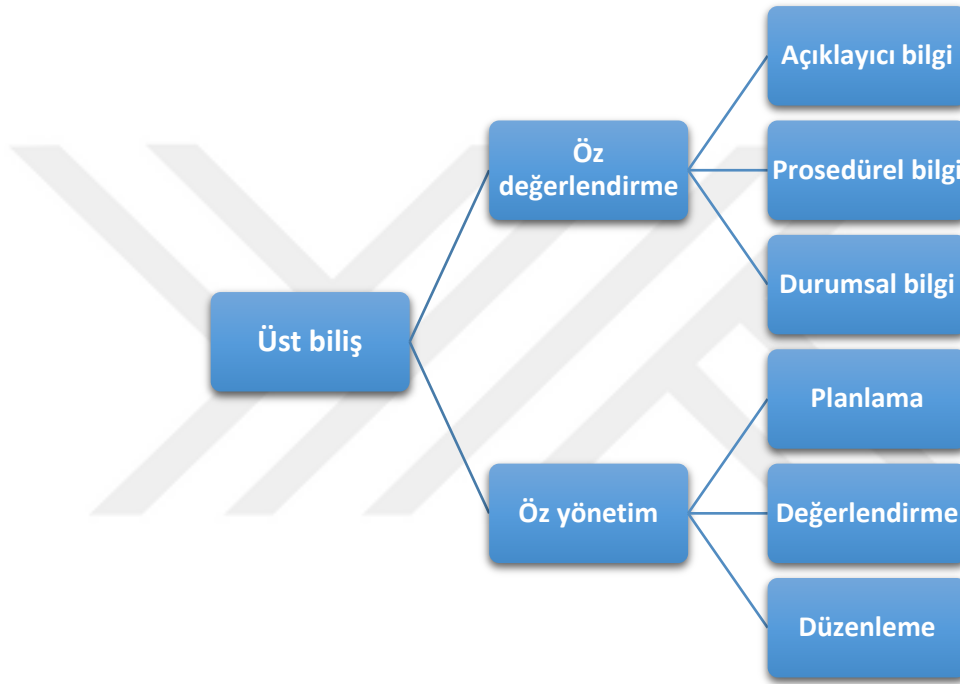
Şekil 2.2 Brown'un Üst Biliş Modeli

Biliş bilgisi içerisinde neyi bilme sorusunun cevabı yer alır [165]. Biliş bilgisin de bir stratejinin ne olduğu, neden öğrenilmesi gerektiği, nasıl, nerede ve ne zaman kullanılacağı ve bu stratejinin etkililiğinin nasıl değerlendirileceği gibi sorulara cevap aranır [166]. Bilişin düzenlenmesi boyutunda ise bireyin zihinsel düşünme aşamalarının işleyişini kontrol etmek ve takip etmek amacıyla gerçekleştirmesi ve yapması gereken bilgilerden oluşur [165].

Brown üst bilişin yürütücü kontrol mekanizmasını da açığa çıkarmıştır. Yürütücü kontrol öğrenme gerçekleşirken bireyin kendisinin yaptığı planlama, izleme, denetleme ve ardından düzeltmenin olduğu süreçlerin kordinasyonunu içerir. Birey kendi öğrenmelerini ve bilişsel yeteneklerini düzenlemenin yollarını yaparken bilerek ve isteyerek ayrıntılı düşünmelidir [161].

*Paris ve Winograd'ın Üst Biliş Modeli*

Paris ve Winograd [167] üst biliş, düşünmenin motivasyonel ve duygusal özelliklerini içeren yetenekler ve bilişsel durumlar hakkındaki bilgisi şeklinde ifade etmişlerdir. Paris ve Winograd üst biliş *öz yönetim* ve *öz değerlendirme* olarak iki kategoride tanımlamışlardır.



Şekil 2.3 Paris ve Winograd'ın Üst Biliş Modeli

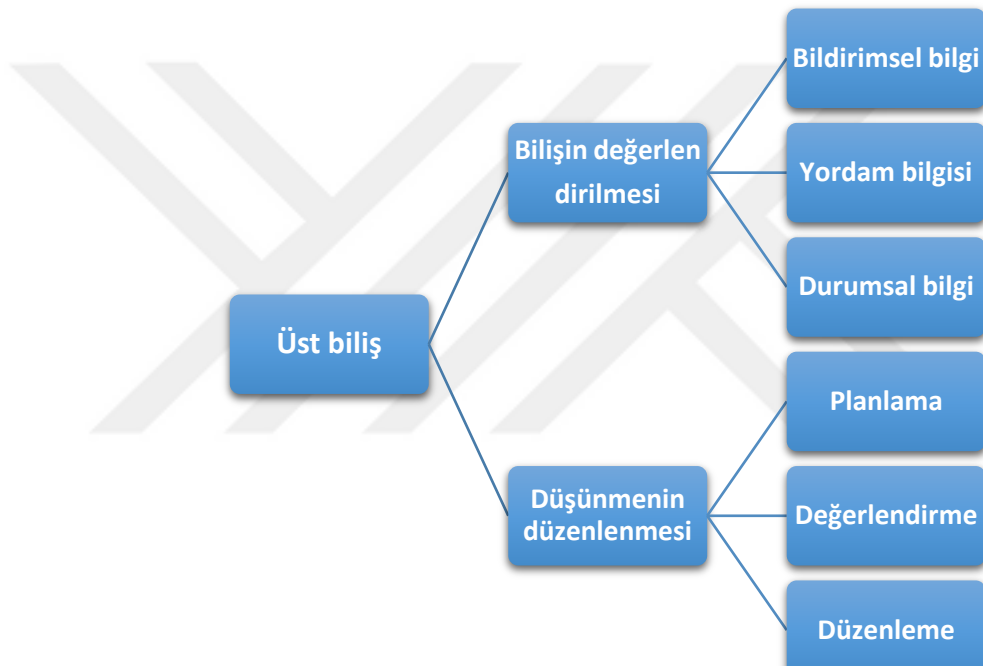
Öz değerlendirme problem çözme kapasitesi, bellek yeteneği ya da diğer bilişsel kabiliyetleri gibi bireyin bilgi durumları, motivasyonları, yetenekleri ve duygusal durumları hakkındaki düşüncelerini barındırır. Öz yönetim ise bireyin eylemler hakkındaki üst bilişini ifade eder ve problem çözmenin bileşenlerini düzenlemeyi ve sonradan bu işlemi gözden geçirmeyi içerir [167].

Öz değerlendirme, bireyin bir görev veya belli bir alan hakkında ne bildiğinin değerlendirmesidir. *Açıklayıcı bilgi* bireyin ne bildiğini, *prosedürel bilgi* yani süreç bilgisi düşünme süreçlerinin farkındalığını ve *durumsal bilgi* ise stratejilerin ne zaman uygulanmaya geçmesinin farkındalığını ifade eder. Öz yönetim bilgiyi eyleme dökmenin yolları şeklinde açıklanır. *Planlama* bilişsel bir amaç için bilişsel araçların

tercihi, *değerlendirme* devam eden bir işlemi düşünme ve analiz etmeyi, *düzenleme* ise kişi tarafından kontrol edilen düşünmeyi izleme, düzenleme, plan veya stratejilerde değişiklik yapması şeklinde ifade edilir.

### ***Jacobs ve Paris'in Üst Biliş Modeli***

Jacobs ve Paris'in [168] geliştirdikleri üst biliş modeli *bilişin değerlendirilmesi* ve *düşünmenin düzenlenmesi* olarak iki boyuta ayrılmaktadır.

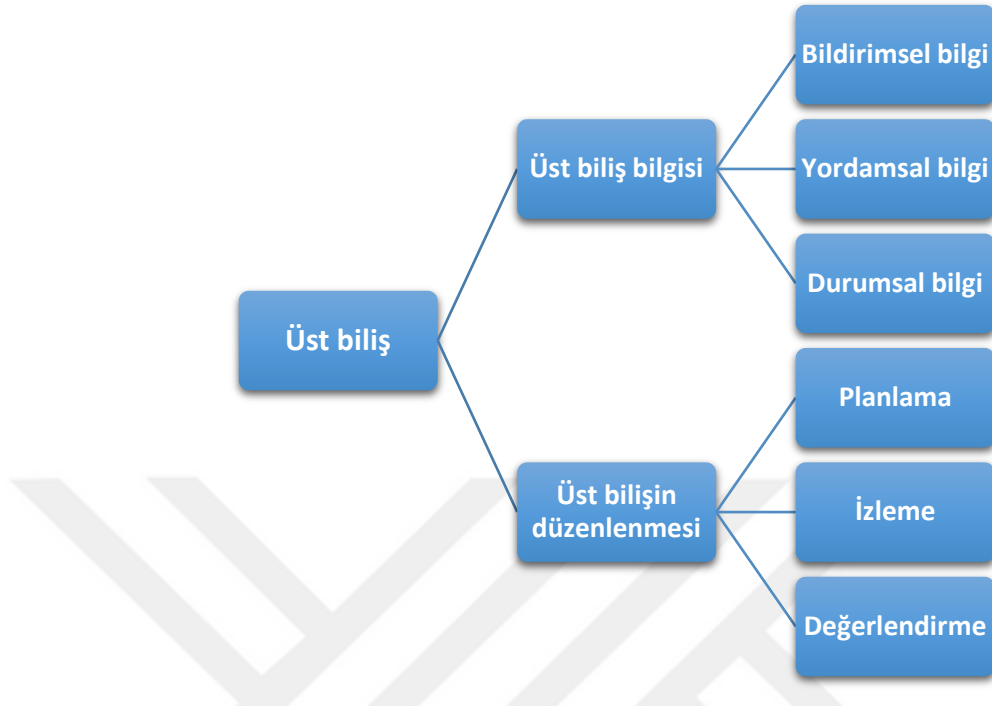


Şekil 2.4 Jacobs ve Paris'in Üst Biliş Modeli

Bilişin değerlendirilmesi boyutu kendi içinde *bildirimsel bilgi*, *durumsal bilgi* ve *yordamsal bilgi* olarak; düşünmenin düzenlenmesi boyutu ise *planlama*, *değerlendirme* ve *düzenleme* olacak şekilde alt kategorilere ayırmışlardır.

### ***Schraw ve Moshman'in Üst Biliş Modeli***

Schraw ve Moshman [162] Brown'un üst bilişi, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olarak yaptığı ayrımı tekrar güncelleyerek sınıflandırmıştır. Bir bakıma Brown [161] tarafından geliştirilen modeli referans alıp Paris ve Winograd [167] tarafından geliştirilen modelle bütünleştirerek kendi üst biliş modelini oluşturmuştur.



Şekil 2.5 Schraw ve Moshman'ın Üst Biliş Modeli

Kategorize ettiği **biliş bilgisi boyutu** *bildirimsel bilgi, durumsal bilgi ve yordamsal bilgiden* oluşurken; **düzenleme boyutunda** ise *planlama, izleme ve değerlendirme* olacak şekilde alt boyutlarda incelemişlerdir.

Schraw ve Moshman [162] **üst bilişsel bilgiyi**, bireyin kendisinin sahip olduğu bilişsel süreçleri veya genel anlamda bilişi hakkındaki bilgisi şeklinde tanımlarken, Jacobs ve Paris [168] ise bireyin bir görev veya etki alanı hakkında neyi bilip neyi bilmediğini değerlendirmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Her iki çalışmada da üst biliş bilgisi bildirimsel, yordamsal ve durumsal bilgi olmak üzere üç alt boyuta ayrılmıştır. Bunlardan;

*Bildirimsel bilgi*; öğrenen bir kişi konumunda olan bireyin kendisiyle, performansını etkileyecek unsurlarla ve stratejilerle ilgili bilgisidir [162], [169]. Bu bilgi türü bireyler tarafından bilişsel olaylarla alakalı olgu ve görüşleri ifade etmesi, bir görevi gerçekleştirme esnasında mevcut yeterliliğini bilmesi ve bu yeterlilikleri hakkındaki bilgilere sahip olması olarak da açıklanabilir [168], [170]. Örneğin, öğrenciler öğrenme esnasında kavram ağı kullanmanın bilgiyi akılda tutmada daha

kolay olduğu şeklinde bildirimsel bir bilgiye sahip olabilirler. Ancak öğrenci bu bilgiye ne kadar sahip olsa da, kavram ağını nasıl kullanacağını bilmiyor ya da konuya ilgi duymuyorsa kavram ağını kullanmayabilir. Bu sebeple öğrenme üzerinde kontrolün sağlanması yordamsal bilgiyi de gerektirir [171].

*Yordamsal bilgi*; bilişsel bir işin, bir hedefin, bir durumun veya bir öğrenmenin başarılı bir şekilde tamamlanırken hangi stratejinin kullanılması gerektiğini ve bu stratejinin nasıl uygulanması gerektiğinin bilgisidir [168], [169], [172], [173]. Bireyin bir görevi yapma sürecinde düşünme süreçlerini nasıl yönetmesi gerektiğinin farkında olması, hangi yeteneklerini kullanarak ne yapması gerektiğini bilmesi ve bu yeteneklerini nasıl uygulamaya koyacağını bilmesidir [162]. Örneğin, “Elektrik konusunu daha iyi öğrenebilmem için bir kavram haritası yapabilirim. Bu kavram haritasını yaparken izleyeceğim adımlar şunlardır...” bilgisi, yordamsal bilgidir. Çünkü bu öğrenci konuyu öğrenmek için kendi kendine bir strateji belirlemiş ve belirlediği bu stratejiyi nasıl uygulaması gerektiğiyle ilgili bilgisinin olduğunu ve izlemesi gereken yolu da açıklayarak göstermiştir [169].

*Durumsal bilgi* ise bildirimsel ve yordamsal bilginin ne için, nerede ve ne zaman kullanılacağıyla ilgili bilgisidir [152], [168], [169]. Bu durum üst bilişin, üç bileşenin birbirinden ayrı tutulmadığını ve aralarında dinamik bir etkileşim olduğunu göstermektedir [149]. Öğrencilerin bildirimsel ve yordamsal bilgiyi kullanırken düşünme ve öğrenme stratejileriyle ilgili kendi kendilerine sordukları ‘ne’ ve ‘nasıl’ soruları öğrenmelerine yardımcı olur. Aynı zamanda öğrenmede uzmanlaşmaları için de bu stratejileri ‘ne için’, ‘nerede’ ve ‘ne zaman’ kullanması gerektiği bilgisine sahip olmaları ve öğrendikleri bu bilgileri daha da geliştirmeleri gereklidir [174]. Bununla birlikte öğrencilerin sahip olduğu bütün stratejiler her duruma uygun olamayacağından ötürü öğrenciler, farklı işler ve koşullar için farklı stratejilere başvurması gerektiği bilgisini geliştirmek zorundadır [169], [173]. Bu nedenle durumsal bilgi bildirimsel ve yordamsal bilginin verimli kullanılmasında işlevsel bir öneme sahiptir [169], [173].

**Üst bilişin düzenlenmesi**, bireyin kendi öğrenmelerini kontrol etmelerine yardım etme süreci olarak ifade edilmektedir [175], [176]. Başka bir deyişle bilgiyi eyleme dökmenin dinamik yönleridir [168]. Üst bilişin bu bileşeni bireyin kendi

öğrenmelerini ve düşünmelerini kontrol etmesine yardımcı olan üst bilişsel aktivitelere işaret etmektedir [162].

### *Pintrich, Wolters ve Baxter Üst Biliş Modeli*

Üst bilişin iki bileşenli sınıflandırması haricinde farklı şekillerde sınıflandırmalar ortaya koyan araştırmacılarda mevcuttur. Bazı araştırmacılara göre kontrol ve izleme faaliyetlerinin fonksiyonel ve kavramsal olarak birbirinden farklı süreçlerden oluştuğunu, yapılan sınıflandırmalarda bu süreçlerin birbirinden ayrılması gerektiğini belirtmişlerdir [163]. Bu görüş doğrultusunda da Pintrich, Wolters ve Baxter [177] üst bilişi üç temel bileşene ayırmıştır ve bunlar; üst bilişsel bilgi, üst bilişsel yargılar ve izleme, bilişin kontrolü ve düzenlenmesi şeklindedir.



Pintrich vd. [173] **üst bilişsel bilgiyi** daha önce yapılmış olan diğer sınıflandırmalardan farklı olarak beş alt boyuta ayırmıştır. Bu bilgi türleri gerek Schraw ve Moshman'ın [162] gerekse Flavell'in [12] sınıflandırmalarında yer edinen bilgi türleridir. Pintrich vd. **üst bilişsel yargılar ve izleme** bileşeni boyutunda dört ayrı üst bilişsel faaliyetlerden bahsetmiştir. Bunlar:

*a- Görevin zorluğu ve kolaylığıyla ilgili yargılar:* Bireyin bir görevi yerine getirme esnasında kendisi için hangi derecede kolay ya da zor olduğuylla ilgili düşüncesini içerir [173].

*b- Öğrenme ve anlamının izlenmesiyle ilgili-öğrenme ile ilgili yargılar:* Bireyin bilişsel süreçlerinin ve bu süreçlerini anlamasının farkında olmasıyla ilgili üst bilişsel faaliyetleridir [173].

*c-Bilinenin hissedilmesi:* Dilimin ucunda dediğimiz o andaki yaşamış olduğumuz zihinsel süreçtir [173].

*d-Kendinden emin olmaya dair yargılar:* Bireyin bir görevi tamamladıktan hemen sonra o görevdeki performansından ne ölçüde emin olduğuylla ilgili üst bilişsel faaliyetleridir [173].

Pintrich vd.' ne göre **bilişin kontrolü ve düzenlenmesi** boyutu da yine dört üst bilişsel faaliyetten oluşmaktadır. Bunlar:

*a- Etkinliklerin planlanması:* Bireyin öğrenme, performans ve süre için hedefler koyma anlamındaki üst bilişsel faaliyetleridir [173].

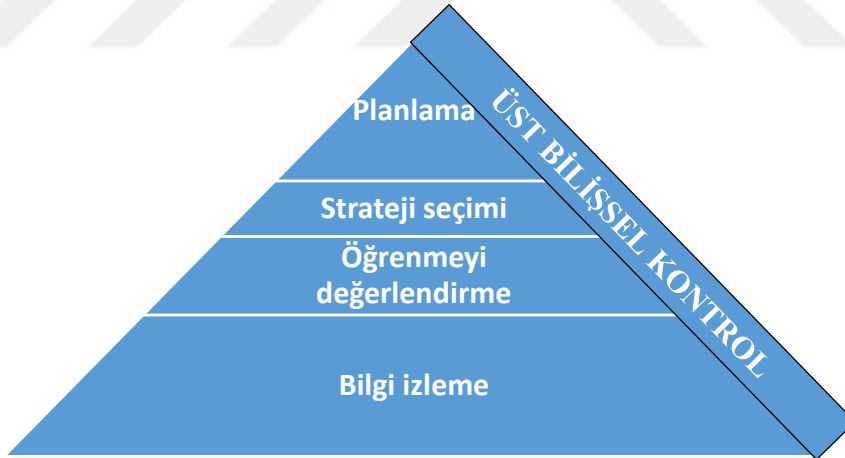
*b- Strateji seçimi ve kullanımı:* Bireyin bir görev için uygun olacağını düşündüğü stratejiye karar vermesi ve gerektiğinde bu stratejisini yeniden düzenleye bilmesidir [173].

*c- Kaynakların tahsis edilmesi:* Bir görev için öğrenme hızının, kullanılacak sürenin ve sarf edilecek çabanın ayarlanmasıdır [173].

*d- İstemli kontrol:* Duyguların, motivasyon düzeyinin ve çevrenin performansı artıracak yönde düzenlenmesidir [173].

*Tobias ve Everson'un Üst Biliş Modeli*

Tobias ve Everson [178] üst bilişin üç ana bileşenden oluştuğunu ifade etmişlerdir. Bu ana bileşenler ise; üst biliş hakkında bilgi, bireyin kendi öğrenme sürecini takip etmesi ve bu süreçleri kontrol etmesi şeklindedir. Tobias ve Everson [178] üst bilişsel süreçlerde, izlemenin ön koşul olmasına dikkat çekmiş ve üst biliş modeline kontrolü de ekleyerek modellerini geliştirmişlerdir. Şekilde de gösterildiği gibi üst biliş modelinde bu alanlar sahip oldukları özelliklerine göre organize edilmiştir. Üst bilişsel veri toplama aşamasında öz değerlendirmeler, gözlemler ve görüşmeler gibi doğal zorlukları kolaylaştırmak adına bir ilgi alanı dâhilinde kişinin bildirimsel ve yordamsal bilgisini değerlendiren ve var olan bilgisini ölçen değerlendirme tekniklerinden bilgi izlemeyi geliştirmişlerdir [178]. Tobias ve Everson'a [178] göre kişiler, kendi öğrenmeleri üzerinde öz düzenleme yapabilmesi için öğrenmeleri ile neleri daha fazla öğrenmeleri gerektiğinin ayrımını yapabilmelidirler.



Şekil 2.7 Tobias ve Everson'un Üst Biliş Modeli

Tüm bu sınıflandırmalar ve kavramlar incelendiğinde üst biliş; bireyin bilişsel süreçlerinin farkında olması, düşünme süreçlerini izlemesi, bir göreve başlamadan öncesinde planlamalarını yapması, düşünme süreçlerinin farkında olacak şekilde düzenlemesi ve kontrol etmesi şeklinde tanımlanabilir. Kişilerin bilişsel davranışlarını gerçekleştirme sürecinin farkında olması ve düzenlemesi sahip oldukları üst bilişlerini nasıl harekete geçireceklerini ve bunları geliştireceklerini

bilmesi sonucunda oluşur [179]. Bireylerdeki bu farklılık için de etkili bir şekilde üst bilişsel stratejilerin kullanılması gereklidir.

## **2.2. Üst Bilişsel Öğrenme**

Üst bilişle doğrudan ilgili olan diğer bir kavram da üst bilişsel öğrenmedir. Üst bilişsel öğrenme kişinin bilişsel ve duyuşsal yaşantıları sonrasında davranışlar kazanmasıdır. Bu açıdan üst bilişin bilişsel süreçlerle birlikte duyuşsal boyutta da ilişkisinin olduğu ortaya çıkmaktadır [180]. Üst bilişsel öğrenmeleri edinebilen bireyler stratejiler kullanarak bir konuyu öğrenme hususunda oldukça istikrarlıdırlar. Aynı zamanda bu bireyler zamanı etkili yönetme konusunda, üzerinde çalıştığı işi bitirmek için ısrarcı olmada ve sorunları etkili bir şekilde çözmede oldukça başarılıdırlar [181].

Üst bilişsel öğrenme, öğrenme esnasında etkin bir şekilde öğrenmeyi izleme becerilerinden oluşur [182]. Üst biliş becerilerine sahip bir kişi kendi biliş sistemi, çalışması ve yapısı hakkında bilgi sahibidir [183]. Üst biliş becerisinin bireyin öğrenmeleri ve ortaya koyduğu performansları açısından belirleyici bir rolü vardır [184], [185]. Bu açıdan birey kendini tanıyarak kendi öğrenme biçiminin ne olduğunu tespit etmesi, zihinsel süreçlerini kontrol etmesi, doğru ve yanlış yaptığı şeylerin farkında olması ve bu doğrultuda eğitim faaliyetlerini düzenleyebilmesi yani üst biliş becerilerine sahip olması üst bilişsel öğrenme için oldukça önemlidir [183]. Üst bilişsel öğrenmenin tam manasıyla gerçekleşmesi için üst biliş becerilerinin harekete geçirilmesi gerekmektedir [183]. Bu beceriler içerisinde planlama, izleme, düzenleme ve zaman süreçlerini barındırmaktadır. Bu açıdan üst bilişsel becerilerini etkin kullanan bireyler öğrenme sürecinde öğrenme faaliyetlerini izlerler, öğrenme planlarını hazırlarlar, bilgilerini düzenlerler ve öğrenmeleriyle ilgili değerlendirmelerde bulunurlar [184], [185].

Belirtilen tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda eğitim öğretim faaliyetleri boyunca üst bilişin öğrencilere kazandırılması ve bu parametrelerle öğretim faaliyetlerinin değerlendirilmesi önemli görülmüştür. Çünkü nasıl düşüneceğini bilen, bir konuyu öğrenme sürecinde neyi nasıl öğrenmesi gerektiğiyle

ilgili planlar yapan ve öğrenmek için ısrarcı olan bir öğrenci çok daha iyi öğrenmeler gerçekleştirecektir [186]. Öğrenme faaliyetleri esnasında zayıf ve güçlü yönlerini bilmeyen, öğrenme planlarını oluşturamayan bir öğrencinin öğretim ortamlarına uyum sağlaması, üst bilişsel öğrenme stratejilerini etkin kullanan diğer öğrencilere göre daha zordur [173].

### **2.2.1. Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri**

Eğitim öğretim sürecinde hedeflenen kazanımlara ulaşmak amacıyla farklı birçok strateji kullanılır. Strateji, bireylerin öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla anlama süreçlerinde uygulayabilecekleri tekniklerdir. Bir metni okuyan öğrenci anlamadığını fark ettiği zaman o metni tekrar okuması stratejiye örnektir [174]. Bireylerin etkili öğrenmesinde önemli yeri olan öğrenme stratejilerinin bilgisi üst bilişin önemli bileşenlerinden biridir. Öğrenme faaliyetleriyle ilgili olan öğrenme stratejileri, öğrenmeye ilişkin işlem ve davranışları bilinçli bir şekilde kullanmayı, bilginin öğrenilip kalıcılığının artırılması hususunda materyallerin ve öğrenme ortamlarının kontrolü ve kullanımını içerir [187]. Üst bilişsel stratejiler ise öğrenme stratejilerinin üstünde olan, yönetici işleve sahip stratejiler şeklinde tanımlanmaktadır [188]. Üst bilişsel stratejiler öğrenme süreciyle ilgili planlama yapıp, kavram ve öğrenmeleri yakından takip ederek kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesinde yardımcı olan öğrenme faaliyetlerine yönelik bireysel değerlendirmelerde bulunmayı içerir [189]. Başka bir deyişle öğrenme stratejileri bireyin öğrenme sürecinde bağımsız olarak öğrenmeyi geliştirme becerisi ve kendini yönlendirebilmesi olarak ifade edilirken üst bilişsel öğrenme stratejisi ise bireyin öğrenme sırasında etkin bir şekilde öğrenmeyi izleme becerisidir [16].

Newman [190] üst bilişsel öğrenme stratejisini ‘öğrencilere mevcut olan bilgilerini kullandırma ve öğrencileri yeni öğrenmelere yönlendirme’ şeklinde tanımlamıştır. Üst bilişsel öğrenme stratejileri öğrencilerin bilgiyi anlamalarını, dikkatini toplamalarını, eski ve yeni öğrenmeleri arasında bağ kurmalarını ve bu bağları hafızalarında şifrelemeyi sağlayan stratejilerdir [191]. Üst bilişsel öğrenme stratejileri bireyin kendi bilişlerini kontrol etmelerine fırsat tanıyan, kendisi

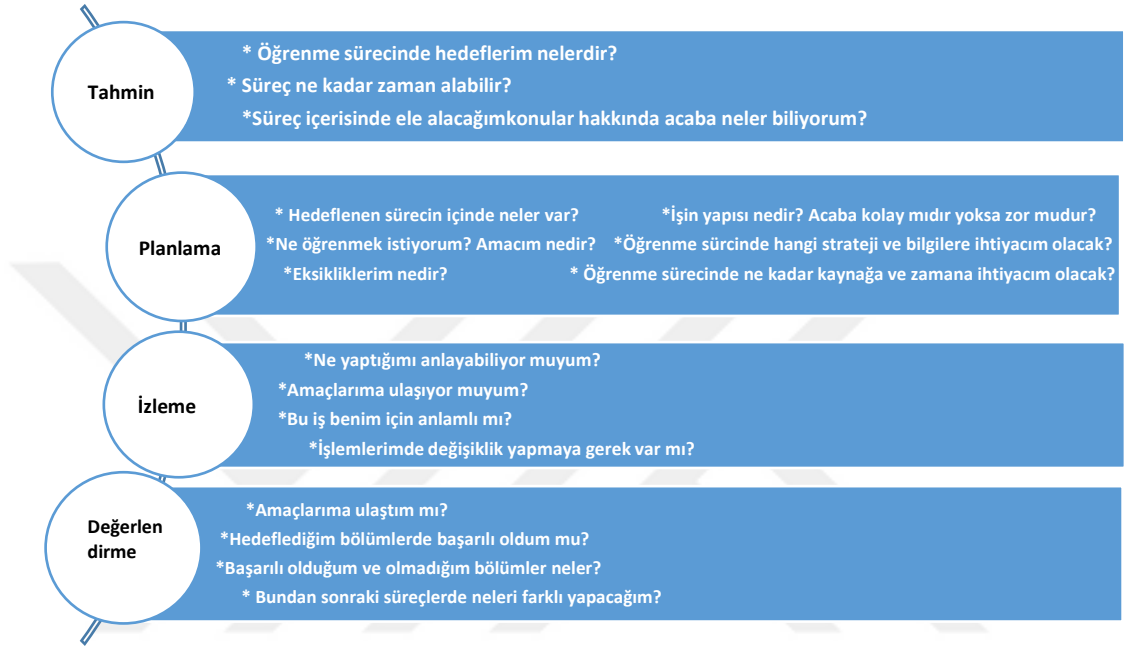
hakkındaki farkındalığını ifade eden, neyi bilip bilmediğinin farkında olan ve bireyin düşünmesi hakkındaki düşünmesini içeren stratejilerdir [16]. Üst bilişsel stratejileri kullanan bir kişi ön bilgilerinin yeni öğrenmelerini etkileyeceğinin farkında olup, konuyla ilgili neleri bildiğini kendisine sorar ve o konudaki eksikliklerini tamamlamak için neler yapması gerektiğini planlar [36].

Üst bilişsel stratejilere göre öğrenmelerin gerçekleştirilmesi, kişiye yanlışlarını düzeltme ve çalışma şeklini yeniden düzenleme imkânı sağlar. Flavell [12] üst bilişsel stratejileri öğrenme sürecinde hedeflenen bir amaca ulaşmak için kullanılması gereken davranışlar olarak tanımlarken, Ataalkın [24] ise bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol etmek amacıyla kullandığı fonksiyonlar olarak tanımlamıştır. Öğrenciler üst bilişsel stratejilerle kendi öğrenmelerini kontrol ederek öğrenme süreçlerine ilişkin bir yol belirlerler. Belirlediği stratejilerle öğrenme hedefinin, amacının, bilgiyi organize etme ve bilgiyi aktarma boyutunun adımlarını izleyerek ve denetleyerek bu süreci değerlendirme olanağı sağlar. Örneğin kişinin kendi öğrenmelerine göre bilişsel sorgulamalar yapması ve sorgulamalarına karşılık gelen süreçsel aşamaların nasıl ilerlediğini takip etmesi üst bilişsel stratejileri kullandığını gösterir [26].

Üst bilişsel stratejilerin bireyde kullanımı üç farklı dönemde incelenmiştir. Bireyin ilk beş yaşında oluşan birinci dönemde bireye herhangi bir strateji veya üst bilişle ilgili farkındalık oluşturulmaya çalışılmaz. Bireyde 6-9 yaş aralığını kapsayan ikinci dönemde herhangi bir stratejiyi bireyin oluşturmaya çalışması oldukça zordur. Fakat bireyler bu süreç içerisinde önceden öğrenilmiş olan bilgileri gerekli gördüğü yerlerde işlevsel kılabilir. Son dönem olan bireyin 9 yaş aralığını kapsayan üçüncü dönemde ise birey stratejileri anlayabilir, üretebilir ve bunları kullanabilir [17].

Üst biliş alanında yapılan birçok çalışma üst bilişsel stratejiler üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunun sebebi ise bu stratejilerin bireylere süreci denetleme ve düzenleme imkânı tanınmasıdır. Alan yazın taramasında araştırmacıların üst bilişsel öğrenme stratejilerini genel olarak; *tahmin*, *planlama*, *izleme* ve *değerlendirme* olmak üzere dört strateji türüne ayırdığı görülmüştür [162], [192]. Bunlar üst bilişsel stratejiler de kullanılan becerileri gerçekleştirme sürecindeki aşamalardır. Üst bilişsel kontrol adı da verilen bu bileşenler aslında üst bilişsel strateji ya da üst bilişsel beceri

anlamında da kullanılmaktadır [192]. Üst bilişsel sürecini kontrol etmeyi hedefleyen bir öğrenci bu süreç içerisindeki yürütücü bilişini aktif kılma adına kendine bazı sorular sorar [193]:



Şekil 2.8 Üst Biliş Kontrol Etmeyi Hedefleyen Sorular

**a- Tahmin:** Bu strateji bireyin öğrenme sürecinde henüz işe koyulmadan önce hedeflediği amacına ulaşması için harcaması gereken çabalarını öngörmesi olarak değerlendirilebilir [194]. Bireyi öğrenme sürecinin hedeflerini, sürecin ne kadarlık bir periyodu kapsayacağını ve sürecin sonunda nasıl bir sonuçla karşılaşacağı üzerinde düşünmeye yönlendirir. Aynı zamanda birey, sürecin zorluğu hakkında tahminlerde bulunarak, tahminlerine bağlı beklentilerini yeniden düzenleyebilir. Cornoldi, belirli bir işi gerçekleştirmeden önce yapılan tahminlerin bireyin bilişini etkilediğini belirtmiştir. Tahminde bulunma becerisi öğrencilere karşılaştıkları durumların veya görevlerin zorluklarını önceden kestirebilmelerini sağlarken aynı zamanda görevin kolay ya da zor olmasına göre bireyin çalışma biçimini (yavaş veya hızlı olma durumunu) ayarlama imkânı sağlar [195]. Schraw [169] üst bilişsel öğrenme stratejilerinin diğer ana bileşenleri olan planlama, izleme ve değerlendirme

basamaklarının etkili bir şekilde uygulanmasında tahmin stratejisinin kullanıldığını belirtmiş ve birey bu basamakta kendine şu soruları sorarak sürece başlayabileceğini ifade etmiştir:

- Çalışma esnasında ne gibi zorluklarla karşılaşabilirim?
- Karşılaşacağım bu zorluklara bağlı olarak ne gibi kaynaklara ulaşabilirim?
- Hızımı nasıl ayarlayabilirim?
- Çalışmamı ne kadar zamanda tamamlayabilirim?

**b- Planlama:** Bir işe uygun strateji seçimi ve performansı etkileyen kaynakların kullanılması olup aynı zamanda kendi öğrenme çıktılarının bilincinde olan bireyin ‘nasıl öğrenebilirim?’ sorusunu cevaplandırarak kendine en uygun öğrenme stratejisini belirleye bildiği süreçtir [31], [162]. Bir başka ifade ile planlama, bir görevi gerçekleştirirken kullanılacak stratejilerin ve kaynakların seçimine, görevi yerine getirme sürecinde ihtiyaç duyulan zamana, göreve nereden ve nasıl başlanacağına ve sıralamanın nasıl takip edilmesi gerektiğine dair kararları içermektedir [168]. Planlama becerisi aynı zamanda görevin gerçekleştirilme sürecinde önceden var olan bilgilerin etkinleştirilerek, bilgilerin kullanım zamanıyla ilgili planlamanın yapılmasını da içermektedir [196]. Örneğin, sınava hazırlanan bir öğrencinin ne kadar süre çalışması gerektiğini belirlemesi veya bir fizik sınavına hazırlanırken konu içinde geçen formülleri aklında tutabilmesi için bu formülleri çalışma kartları üzerine yazarak öğrenmeye çalışmasına karar vermesi planlama boyutuna örnek gösterilebilir [162]. Bu bağlamda Schraw [169] bir öğrencinin öğrenme sürecinde hedefini belirlemesi, belirlediği hedefe ulaşmak için mevcut bilgilerini harekete geçirmesi ve strateji seçmesi gerektiğine dikkat çekerek çalışma planı için kendine şu soruları sorması gerektiğini belirtmiştir:

- Çalışmanın doğası nedir?
- Çalışmada kullanacağım mevcut ön bilgilerim nelerdir?
- Benim bu çalışmayı yapmamdaki amacım nedir?
- Ne tür kaynaklara ve bilgilere ihtiyacım olacak?
- Çalışmamı ne kadar zamanda bitireceğim?

**c- İzleme:** Birey bir iş ile uğraşırken işle ilgili ortaya koyduğu performansının farkında olması [197], düzenli aralıklarla duyulan veya okunan bir materyalin anlaşılıp anlaşılmadığını teyit etmek için sürecin kontrol edilmesi ve amaca ulaşmaya yönelik sürecin ele alınmasıyla ilgilidir [169], [185]. Başka bir deyişle bir problemin çözümünde gerekli stratejilerin ya da adımların işleyişinin ve sonuçlarının kontrol edilmesini sağlayan anlık irdeleme boyutudur [198]. Uygulanan stratejiler de etkililiğinin ve amaca uygunluğunun kontrol edilmesi sonucunda uygun bulunmamışsa yeni strateji seçilmesi ön görülür [12], [169]. Birey ‘eksiklikleri ve yanlışlıkları nasıl tamamlarım?’ sorusuna cevap verir [12], [169]. Hacker [199] üst bilişsel izlemeyi kişinin yaptığı görevleri belirlemesi, gelişmeleri kontrol etmesi, sonuçların ne çıkacağına dair tahminde bulunması ve değerlendirmesi için kullandığı kararlar olarak tanımlamıştır. Örneğin, bireyin matematikle ilgili bir problemi çözme esnasında doğru yolda olup olmadığını kendine sorması ya da bir metni okurken her bölümden sonra kendisine okuduğu bu metinle ilgili sorular sorması bilişsel faaliyetlerini izlediğini gösterir [162]. Bu bağlamda Schraw [169] bir öğrencinin hedefine ulaşmak için çalışma planında uygulama ve izleme süreci sırasında kendine şu sorulara cevap bulması gerektiğini belirtmiştir:

- Öğrenme sürecinde ne yaptığıma dair net bir bilgiye sahip miyim?
- Doğru bir şekilde ilerliyorum muyum?
- Süreçte değişiklik yapmalı mıyım?
- Nasıl ilerlemeliyim?

**d- Değerlendirme:** Kavramayı inceleme sürecidir [169]. Tahmin, planlama, izleme boyutlarından ve kullanılan stratejilerden gelen geri dönütler değerlendirme basamağında ele alınır [12], [31], [200]. Değerlendirme, bu geri dönütler sayesinde en iyi anlamaya yönelik bazı değişikliklerin yapıldığı süreçtir [12], [31]. Bireyin öğrenme çıktılarını ve kendi öğrenme etkinliğini değerlendirmesi, öğrenme sürecinde ve öğrenme ürünlerinde kullandığı stratejilerin işe yarar olmasına yönelik karar vermesi değerlendirme basamağında meydana gelir [162]. Değerlendirmede bireyin bir görevi gerçekleştirme esnasında ilerlemesini, izlemesini ve sonrasında bu görevi ne kadar gerçekleştirdiğine bağlı olarak stratejilerini ve planlarını yeniden gözden

geçirme ya da değiştirme becerisi mevcuttur [168]. Konunun sonunda öğrencilerin problem çözebilmesi, öğrendiği yeni bilgilerini başka problemlerde ve yeni durumlarda da kullanabilmesi ya da konuyu öğrendiğine dair kendinde güven duygusu hissetmesi gibi durumlar bu basamakta yapılanlara örnek olarak verilebilir [12], [31]. Değerlendirme var olan görevlerde olduğu kadar sonraki öğrenmeler boyunca da düzenlemeleri ve önerileri içerir. Örneğin, biyoloji sınavına hazırlanan bir öğrencinin bazı biyoloji terimlerini aklında tutmak için bu terimleri kâğıtlara yazarak tekrar edip ezberlemeye çalışmasının bir işe yaramadığını düşünüp, diğer sınavı için farklı bir stratejiyle çalışmaya karar vermesi üst bilişsel bir değerlendirme yaptığını gösterir [162]. Schraw [169] bir öğrencinin öğrenme sürecinin sonunda elde ettiği ürünleri ve etkililiğini değerlendirdiğini ve kendisine şu sorulara cevap bulması gerektiğini belirtmiştir:

- Amacıma ulaştım mı?
- Öğrenme sırasında uygulamış olduğum stratejiler işe yaradı mı?
- Yaramadıysa neden işe yaramadı?
- Başka problemlerle karşılaşırsam bu düşünme yolunu nasıl seçebilirim?
- Tekrardan bu çalışmayı yapacak olsam farklı olarak ne yapabilirim?

Üst bilişle ilgili yapılan sınıflandırmalar incelendiğinde bir takım farklılıklar olsa da üst bilişsel öğrenme stratejilerinin birçok yönüyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu benzerlikler genel itibarıyla planlama, izleme ve değerlendirme stratejileri üzerinde ortak bir payda da yoğunlaştığı görülmüştür. Gündoğdu Çögenli ve Güven [201] üst bilişsel öğrenme stratejilerini şu şekilde özetlemiştir:

Çizelge 2.1 Gündoğdu Çögenli ve Güven'in üst bilişsel öğrenme stratejileri özeti

| <b>Planlama Stratejisi</b>          | <b>İzleme Stratejisi</b>                           | <b>Değerlendirme Stratejisi</b>         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| *Materyal seçme ve düzenleme        | *Gerektiğinde strateji değiştirme                  | *Amaç ve sonuçları tekrar değerlendirme |
| *Başlamadan zamanı planlama         | *Anlama düzeyinin farkında olma                    | *Birden fazla ölçüte göre değerlendirme |
| *Tahminler yapma                    | *Kendini denetleme                                 | *Kontrol listesi hazırlama              |
| *Stratejileri uygun olarak sıralama | *Eksik görülen durumlarda kaynak ve strateji seçme | *Test Etme                              |
| *Görevi planlama                    | *Kendine soru sorma                                | *Yargılama                              |
| *Örgütlenme                         | *Kendini sorgulama                                 |                                         |
| *Seçme                              | *Hatalarını düzeltme                               |                                         |
| *Hazırlama                          |                                                    |                                         |
| *Ayarlama                           |                                                    |                                         |
| *Amaç belirleme                     |                                                    |                                         |
| *Görev analizi yapma                |                                                    |                                         |

**2.3. Fen Eğitiminde Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri**

Fen eğitiminde üst bilişsel stratejilerin ve becerilerin öğretilmesi araştırma, problem çözme, deney ve proje yapma gibi pek çok farklı sürece bağlı olarak yapılmaktadır. Biyoloji, kimya veya fizik dersini alan öğrencilerin ders boyunca formülleri kullanarak ya da mantık yürüterek problem çözme stratejilerine sıklıkla yer verdiği görülmüştür. Öğrencilerin laboratuvar deneylerini tasarlayarak planlamaları, raporlar veya araştırma görevleri oluşturmaları bu duruma örnektir [202]. Fen eğitiminde konu dâhilinde okunan metinlerin incelenmesiyle ulaşılan üst bilişsel süreçlere yönelik yapılan çalışmalarda [203]–[207], fen eğitiminde üst bilişsel süreçlerin oldukça önemli olduğu kanaatine varılmıştır [208], [209].

Eğitim süreci içinde başarılı bir araştırma yürütülmesi kapsamında planlama, gözlemlleme ve yansıtma tekniklerini öğrenme öğrenciler tarafından oldukça önemlidir. Bilimsel bir araştırmanın birçok yönü için dikkatli bir planlama yapılması

ön koşuldur. Öğrenciler bir deneyin tasarlanmasında, tamamlanması gereken bütün adımları belirlemek durumundadır. Planlama sürecinin bir parçası olan, hangi hipotezlerin desteklenip hangilerinin çıkarılmasını belirleyebilmek için öğrenciler, deneylerin olası sonuçlarını gözünde canlandırmayı öğrenmeleri gerekmektedir [210].

Öğrenciler bilimsel bir araştırma süreci içinde araştırmalarının sonuçlarını belirledikleri amaçlara ulaşma konusunda bir ilerleme kaydedip kaydetmediklerini anlamak için süreci gözlemlemeleri gerekmektedir. Aynı zamanda öğrencilere kendilerine birtakım sorular sormaları sağlanarak üst bilişsel süreçleri kontrol edilmektedir [202]. Schoenfeld [211] yaptığı bir çalışmada, öğrencilere kendilerine üst düzeyde olan üst biliş sorularını sormasını istemektedir. Bu sorular: ‘(a) ne yapmaya çalışıyoruz? (b) yaptığımız şeyleri niçin yapmaya çalışıyoruz? (c) peki bir ilerleme kaydediyor muyuz? (d) özen göstererek mantık yürütüyor muyuz? (e) süreç içinde etkili şekilde iş birliği yapıyor muyuz? ve (f) ilerlememizi yeterince kontrol edebiliyor muyuz?’ şeklindedir [211].

Fen eğitimi alanında üst bilişsel stratejilerin öğretilmesinde büyük oranda yaparak yaşayarak öğrenme süreci etkili yöntemlerden biridir [212]. Fen eğitiminde üst bilişin rolüne dair yapılan araştırmalar daha çok fizik eğitiminde yoğunlaşmış çalışmalar ile mevcuttur [212]–[216]. White [205] fen eğitimcilerinin diğer alanlardaki eğitimcilerle karşılaştırıldığında üst biliş konusunda daha yoğun bir şekilde çalıştıklarının sonucuna ulaşmıştır. Bunun olması muhtemel bir nedeni olarak, üst bilişin düşünme ve araştırma sorgulama doğasına oldukça uygun olmakta olan fen eğitiminin karmaşından kaynaklanmaktadır [205]. Üst bilişin fen eğitiminde araştırma sorgulama yoluyla öğrenmeyle ilgisi literatürde; fizik [217]–[222], kimya [223]–[225] ve biyoloji [206], [226] alanlarındaki önemi, yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu şekilde öğrencilere fen öğretimi yapılırken araştırma sorgulamanın içeriğinin de iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

**2.4. Fen Bilimi**

Bilimsel bilgilerin yaşamın her alanında geniş yankılar oluşturduğu, insan hayatını büyük ölçüde etkilediği ve birikimler halinde artarak devam ettiği 21. yüzyılda, toplumların bilgiye ve bilime verdikleri önem artarak devam etmektedir [82]. Bu bağlamda fen; biyolojik ve fiziksel dünyayı açıklamaya ve tanımlamaya çalışan bir bilimdir [1].

Literatüre baktığımızda fen kavramının çeşitli tanımları mevcuttur.

Fen;

- Problemleri çözmektir.
- Muhakeme etmektir.
- Bilimsel çalışma metodudur.
- Bir keşfetme yöntemidir.
- Organize edilerek bir araya getirilen bilgiler topluluğudur.
- Gerçek durumları teoriler aracılığıyla açıklamaktır.
- Gerçekleri gözlemlemek ve gözlemlediğimiz için onları tanımaktır.
- Evrenin araştırılması durumudur [227].

Kaptan ve Soylu'ya göre ise fen; doğal olayları ve gözlenen doğayı sistemli bir şekilde inceleme, keşfetme, evreni sorgulama, henüz gözlemlenmemiş olayları kestirme, evrenin gizli düzenini bulma ve ifade etme kabiliyetleri olarak tanımlanmaktadır [228], [229]. Öte yandan fen sadece dünya hakkında olan gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda mantıksal düşünmeyi, deneysel ölçütleri ve sürekli sorgulamayı temel alan düşünme ve araştırma yoludur. Öğrenciler fen öğreniminde araştırma-sorgulama becerileri yardımıyla bilimsel metotları kullanarak kendi öğrenme süreçlerinden de sorumlu olurlar. Bilimsel metotlar bir konuda gözlem yapma, onlar hakkında hipotez kurma, hipotezlerini test etme, bilgi toplama, konunun verilerini yorumlama ve ulaştığı bulguları sunma süreçlerini içerir [1].

Aynı zamanda fen, kesin ve sabit bir bilgi bütünü değildir. Bilimsel bilgiler yeni kanıtlar ortaya çıktıkça, biyolojik ve fiziksel dünyayı daha iyi açıklayabilmek için sürekli gözden geçirilir, düzeltmeler yapılır ve geliştirilir. O zaman fen, doğal dünyanın sistematik bir şekilde araştırılması, araştırmalar sonucunda organize

olunmuş bilgi bütünü elde edilmesi ve sürekli değişim geçirmesi şeklinde de ifade edilebilir [1]. Diğer bir deyişle fen bilimi bilginin doğasını anlama, mevcut bilgi birikimini kavrama, farklı ve yeni bilgiler inşa etme olarak da tanımlanmaktadır [230].

Tüm bu açıklamalardan yola çıkıldığında fen; dünyayı tanıma, evreni anlama, yeni bilgiler üretme ve bu yeni bilgileri kullanma olarak ifade edilmektedir [82]. Aslında günlük hayatta farkında olmadığımız pek çok olayda fen ile iç içe yaşadığımızı söyleyebiliriz.

### **2.5. Fen Eğitimi**

Günümüz dünyasında bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler karşısında bireylerin ayak uydurabilmesi için fen bilimleri dersi ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmek büyük bir önem taşımaktadır [231]. Fen eğitimi bilgi, beceri ve süreçlerin öğrenenlere kazandırılması için yapılan etkinlikler şeklinde tanımlanmaktadır [232].

Fen eğitiminin temel amacı kişilere var olan mevcut bilgiyi aktarmak yerine o bilgiyi edinebilme becerilerini kazandırmaktır. Bireyin karşılaşılan problemlere yönelik çözümler üretebilme ve ezberden uzak bir şekilde kavrama yoluyla öğrenebilmesi gibi durumlar bilimsel yöntemle ilgili becerilere sahip olmayı gerektirir. Fen bilimleri dersi de bu becerileri kazandıran dersler arasında yer almaktadır [233]. Aynı zamanda fen gündelik hayatın tam olarak kendisi olduğu için insanlar, hangi yaşta olursa olsun yaşadığı dünyadaki fen olaylarını bilmek isterler. Özellikle 6-14 yaş arasındaki çocuklar en meraklı olduğu dönemlerden geçtikleri için çevresindeki birçok olup biten konuyu merak ederler ve merak ettikleri bu konuların en başında da günlük hayatla iç içe olan fen konuları gelmektedir. Bu bağlamdaki fen eğitimi çocuğun çevresinde oluşan şaşırtıcı ve dikkat çekici durumların eğitimidir. Çocuğun nefes alıp verdiği havanın, yediği yiyeceklerin, kullandığı ışığın, bindiği arabanın, içtiği suyun, baktığı hayvanın eğitimidir [234].

Fen eğitimi sadece kavramların yazıldığı bir liste ve bu listenin ezberlendiği uğraş alanı olarak düşünülmemelidir [113]. Fen eğitiminin önemli bir diğer amacı da bilimsel çalışmaları anlayabilme ve bilimi öğrenmedir. Bu durum ise bilimsel süreç becerilerinin kullanılmasıyla mümkündür. Kazanılan bu becerilerin öğrenenler

tarafından fen öğretiminin etkisi ve günlük hayatta kullanılmasıyla daha üst seviyelere çıkarmaları beklenmektedir [235].

Öğrenenler aynı zamanda merak duygusu ve araştırma yönü oldukça fazla olan küçük bilim insanları olma yolundadır [236]. Fen, ezber yapmaktan daha çok bir bilim insanı gözünden çeşitli uygulamalar yaparak, farklı yöntem ve teknikler kullanarak keşfedilmeyi bekleyen bir hazinedir [113]. Bilim insanlarının kullandığı yöntemleri kullanan ve tıpkı bilim insanları gibi merak edip araştıran öğrencilerin fen öğrenmelerinin daha iyi olduğu kabul edilmiştir [236]. Yaman ve Öner'e [237] göre fen eğitiminde öğrenme, bilgilerin ders kitaplarında yer edindiği gibi sadece anlama olmadığını aynı zamanda uygulamaya yönelik ve yorumlama olduğunu ifade etmişlerdir [237]. O halde bizler öğrencilerin fen öğrenmelerini kolaylaştırmak istiyorsak, öğrencilere bilimsel araştırmanın mantığını öğretmeliyiz. Bu doğrultuda Alsop ve Hicks çocuklar için fen öğrenmenin neden önemli olduğunu dair birkaç sebep ortaya koymuştur:

- Bilimsel bilgiyi ve fen bilimlerini anlamak, çocukların dünya görüşlerini oluşturmada yardımcı olur.
- Bilimsel bilgiyi ve fen bilimlerini anlamak, hızlı bir şekilde ilerleme gösteren günümüz teknoloji dünyasında çocukların verecekleri kararların temelini atmalarına ve bilim insanının çalışma yollarını anlamaya yardımcı olur.
- Fen bilimleri, çocukların problem çözmelerinde yol gösteren becerilerin gelişmesinde aktif rol oynar.
- Fen bilimleri, bireyleri yaşanan olaylar karşısında akıllıca yaklaşıma teşvik eder.
- Fen bilimleri, bütün uluslararası bir bağ olup aynı zamanda çağdaş kültürün önemli bir parçasını oluşturmaktadır [113].

Son olarak da fen eğitiminin bireye kazandırdıklarını genel anlamda şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bireylere bilimsel düşünme, eleştirel bakış ve problem çözme becerilerini kazandırarak yaşam kalitelerini yükseltir.
- Bireylere yaratıcı düşünme becerilerini kazandırarak yeni ürünler oluşturmalarını sağlar.

- Bireylerin ailesi ve arkadaşları ile daha iyi bir iletişim kurmalarına yardımcı olur.
- Bireylerin çevresindekilerle iş birliği içinde çalışmalarını ve elde ettikleri bilgileri diğer insanlarla paylaşmalarını teşvik eder.
- Öğrencilerde doğal kaynakları koruma ve onları iyileştirme farkındalığı yaratır.
- Bireyin çevre sorunlarına karşı ilgili ve meraklı olmasını sağlar. Böylece birey bu konuyla ilgili yapılan projelere ve etkinliklere katılarak sorumluluk alır.
- Yine bireye merak duygusu kazandırarak, teknoloji ve bilimdeki gelişmeleri sürekli takip etmesini ve meydana gelen gelişmeleri günlük hayatında da kullanmasını sağlar.
- Araştırma, inceleme ve gözlem yapma gibi bilimsel düşüncelerin dayanağı olan becerileri kazandırır [113].

## **2.6. Fen Öğrenme Becerisi**

Bireylerin günümüzde ki ihtiyaçlarına cevap verecek özellikleri kazanabilme ve gelişen dünyaya uyum sağlayabilmeleri açısından fen derslerinin öneminin artmasının yanında bireylerin birtakım becerilere sahip olmaları da önemli bir durum halini almıştır [44]. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bu durumun farkında olan toplumlar mevcut öğretim programlarında düzenlemelere giderek fen derslerinin kalitesini yükseltmeyi amaçlamışlardır [238]–[240]. Yapılan düzenlemeler daha çok kalıcı ve etkin öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılmalarının sağlanması yönünde olmuştur [231]. Bu katılıma ise öğrencilerin fen öğrenmeleri gerçekleşirken farklı birçok strateji ve becerilerin kullanılması sonucunda ulaşılmıştır.

Fen öğrenmenin tabiatında araştırma yol ve yöntemlerini öğrenme yatmaktadır. Böylece öğrenenler bilgiye ulaşarak onu üretebilecek konuma geleceklerdir. Bilgiye ulaşan, bilgi üreten ve ürettiği bilgiyi kullanan bireyler sayesinde güçlü yarımlar oluşturulabilir. Oluşturulan bu güçlü yarımları daha ileriye taşıyabilmek için; problem çözen, araştırıp sorgulayan, karar veren, yaparak yaşayarak öğrenen ve bilimsel süreç becerilerine sahip olarak fen okuyazarı bireyler yetiştirebilmek için sahip olunması gereken bazı beceriler vardır. Bu becerilere fen öğrenme becerileri denilmektedir [241].

Öğrencilerin etrafında gerçekleşen olgu ve olayları anlamlandırabilmeleri için fen öğrenme becerilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu beceriler bir problemi tespit etme, ürün tasarlama, bilimsel araştırma yapma, verileri toplama, toplanan verileri analiz etme ve yorumlama, bilimle ilişkili konuları ve matematiksel işlemleri formülleştirme gibi beceriler şeklinde sıralanabilmektedir [242]. Bilimsel bilginin doğasını düşünebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve mevcut bilgi birikimini anlayabilme süreci olan fen bilimleri, bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yolları şeklinde iki grup ögeyi içinde barındırmaktadır. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içinde yer alan dayanıklı ve geçerli bilgiler olup olgusal önermeleri, hipotezleri, genellemeleri, ilkeleri, yasaları ve teorileri içerir. Bilgi edinme yolları ise bahsedilen bu bilimsel bilgileri edinme yollarıdır [241].

Öğrencilerin fen bilimlerinde en iyi öğrenmeyi gerçekleştirmeleri için eğitim sistemi sürekli bir yapılanma içerisinde. Ortaya koyulan programlar belli başlı hedeflere göre düzenlenmekte ve öğrenenlere başlıca beceriler kazandırmaktadır.

“Öğretim programında alana özgü beceriler şu şekilde belirtilmiştir:

1. *Bilimsel Süreç Becerileri:* Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.
2. *Yaşam Becerileri:* Bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır.
3. *Mühendislik ve Tasarım Becerileri:* Fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır [3].”

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınmıştır. Öğrenciler bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, tartışan, açıklayan ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olan

birey rolünü üstlenirler. Sınıf içerisinde öğrencilere kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecek ortamın oluşturulması, öğrencilerin muhakeme yeteneklerine, iletişim becerilerini geliştirmelerine ve kendi düşüncelerini ifade etmelerine katkı sağlayacaktır. Programın gerçekleştirilmesini istediği amaçlardan biri de öğrenciler akranlarıyla beraber bir bilgiyi araştırıp sorgulama yaparken etkili bir iletişim ve iş birliği içinde gerçekleştirmeleridir [3]. Bu bağlamda fen öğrenme becerisi; bilimsel sorgulama becerisi ve iletişim becerisi olmak üzere iki boyuta ayrılmaktadır.

### **2.6.1. Bilimsel Sorgulama Becerisi**

Öğretim programlarında yer alması ve uygulanması son zamanlarda yaygınlaştıkça bilimsel sorgulamanın önemi çok daha eski yıllardan beri vurgulanmaktadır. Bilimsel sorgulamanın fen programlarında bir öğretim yaklaşımı olarak yer alması 1910 yılında ilk kez John Dewey tarafından önerilmiştir. Dewey, uygulanan fen programlarının düşünmeyi değil aynı zamanda var olan gerçekleri vurguladığına dikkat çekerek öğretmenlerden; problemleri açıklamalarını, karışık durumları anlamlandırmalarını, deneme hipotezlerini formüle ederek testlerle gözden geçirdikten sonra çözüme ulaştırmalarını ve bu aşamalarda öğrenciyi aktif kılmalarını istemiştir [243].

Ülkemizde ve pek çok ülkede geliştirilen çağdaş fen eğitim reformlarının temelinde öğrencilerin feni, bilimsel sorgulama metoduyla öğrenmesi yatmaktadır [244]. Bilimsel sorgulamanın büyük bir kısmı hipotezleri test etme, problem çözme basamaklarını gerçekleştirme ve model oluşturma vb. zihinsel aktiviteleri içerir [243]. Bilimsel sorgulamanın, fen eğitimi içerisinde geniş çaplı tanımlamaları mevcuttur. Lederman ve arkadaşlarına [245] göre bilimsel sorgulama, bilim insanlarının yaptığı çalışmaları nasıl gerçekleştirdiği, çalışmalar sonucunda ortaya çıkan bilimsel bilginin nasıl elde edildiği ve nasıl kabul gördüğünü kapsayan süreçler şeklinde tanımlanmıştır. Yine Lederman ve arkadaşları [245] bilimsel sorgulamayı, sorular sorarak cevaplar almayı, eleştirel ve mantıksal düşünebilmeyi, önceki bilgileri kullanabilmek adına internet, dergi, kitap gibi araçlardan faydalanabilmeyi, gözlem ve deneyler sonucunda veri toplayarak bu verilerden çıkarımlarda bulunabilmeyi kapsamaktadır. Schwartz, Lederman ve Crawford'a [246] göre ise;

bilimsel bilginin ortaya çıkması ve gelişmesi için kullanılan teknik ve yöntemlerin tamamı olarak ifade edilmiştir.

1996 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (NRC: National Research Council), Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NESS: National Science Education Standards) ile sorgulamanın iki yönünün fen için oldukça önemli içerik alanları olduğuna vurgu yapmıştır [244]. Bunlardan ilki öğrencilerin, bilimsel sorgulamayı öğrenmeleri ve bilimsel sorgulama ile yapacakları deneylerle yeteneklerinin gelişeceğini anlamalarıdır. Diğeri ise fen derslerinin içeriğın de bilimsel sorgulama ve sorgulama ile oluşturulan fen etkinlikleriyle geliştirilmiş öğrenme stratejilerinin de olması gerektiğidir. Bunlara ek olarak eleştirel düşünme, muhakeme ve bilimsel bilgi ile bilimsel sürecin birleştirilmesinin önemine dikkat çekmiş ve bu vesileyle öğrencilerin bilimi daha detaylı kavramalarını sağlayarak gelişimlerini artıracaklarını da savunmuştur [244]. Bu gelişmelerden sonra NRC, 2000 yılında Ulusal Fen Bilimleri Eğitiminde Sorgulama Standartlarını yayınlayarak daha önce bilimsel sorgulama üzerinde yapılan yorumlara açıklık getirmiştir. Yapılan bu açıklamada, öğrencinin seviyesi ne olursa olsun bir takım temel özelliklerin dikkate alınması gerektiğini ve bu özelliklerin de şu şekilde olduğu belirtilmiştir:

- ✓ Öğrencileri konuya odaklayacak, ilgisini çekecek bilimsel odaklı sorular sorulmalıdır.
- ✓ Sorulan soruyla ilgili öğrenciler tarafından kanıtlar toplanmalıdır. Bu, öğrencilerin gelişmesini ve bilimsel odaklı sorulan soruların açıklamalarını değerlendirmesini sağlayacaktır.
- ✓ Öğrenciler bilimsel odaklı sorulan sorulara, ulaştıkları kanıtlarla açıklamalar geliştirmelidir.
- ✓ Alternatif açıklamalar olacak nitelikteki bilimsel bilgileri yansıtan öğrenci görüşleri de değerlendirilmelidir.
- ✓ Öğrenciler önermiş oldukları açıklamaları gerekçelendirmeli ve sunmalıdır [247].
- ✓ Gerekli metotları kullanarak bilimsel sorgulamayı öğrenciler kendileri yönlendirmelidir.
- ✓ Bu süreçlerin sonunda öğrenciler ortaya bir ürün koymaktan daha çok araştırmada geçen süreci vurgulamalıdır.

- ✓ Sorgulama yaklaşımıyla öğrencilerin kendilerinde mevcut var olan bilgilerini kullanmaları sağlanmalıdır.
- ✓ Bütün bunların bireylerin araştırma becerilerinin gelişmesine büyük oranda katkı sağladığı ifade edilmektedir [248].

Derslerde bilimsel sorgulama becerilerinin gelişmesine yardımcı olması için oluşturulan sorgulama çerçevesi, sorgulama sürecinin gözleme dayalı olan bir soru ile başlaması ve bu soruya delillerle desteklenen çözümlerin bulunması gerektiğini vurgular [249]. Oluşturulan bu sorgulama çerçevesiyle geliştirilecek olan bilimsel sorgulamaya yoluyla işlenen derslerde uygulanması gereken basamaklar Matyas [249] tarafından şu şekilde sıralanmıştır:

a. Sorunun Oluşturulması Basamağı

- Sorunun Oluşturulmasında: Ne bulmak istiyorum?
- Hipotezin Kurulmasında: Ne olacağını düşünüyorum?

b. Planlama Basamağı

- Hangi materyallere ihtiyacım olacak?
- Bilgileri toplama aşamasında hangi süreçler veya adımlar olacak?
- Nasıl gözlemlemem gerekiyor ve elde edeceğim sonuçları nasıl kaydetmeliyim?

c. Uygulama Basamağı

- Materyallerin Toplanmasında: Planımı uygulama aşamasında hangi materyallere ihtiyacım olacak?
- Sürecin İzlenmesinde: Planımı yürütme esnasında hangi basamaklar yer alacak?
- Gözlem ve Sonuçların Kaydedilmesinde: Planımı uyguladıktan sonraki aşamalar nelerdir?
- Ben neler gözlemliyorum?
- Acaba sonuçlarımı nasıl gösterebilirim? (Tablo, grafik vb.)

**d. Sonuçlandırma Basamağı**

- Bir Karar Oluşturulmasında: Ne buldum?
- Benim hipotezim bulduğum kanıtlarla desteklendi mi?

**e. Raporlaştırma Basamağı**

- İnformal Olan Sonuçların Paylaşılmasında: Benim aktivitemle alakalı olarak başkalarına neler söylemek istiyorum?
- Formal Olan Rapor Sürecinde: Diğerlerinin öğrenebilmesi için yaptığım şeylerin kaydedilmesi,
- Bilgilerimi ifade ederken farklı yollar düşünmem gerektiği şeklinde basamaklardan oluşmuştur [249].

Bilimsel sorgulamanın bir öğretim yöntemi olarak kullanılmasının sebebi bireylerin eski ve yeni bilgileri arasında ilişki kurmasını öğrenmesidir [243]. Fen derslerinin gerçek amacı öğrencilere fende geçen terimleri öğretmekten çok sorgulayan, araştıran, öğrenmeyi öğrenen, yeni fikirler üreten ve geliştiren bireyler yetiştirmektir [250]. Bilimsel sorgulamayla ilgili literatürde yer edinmiş 8 alt boyuttan oluşan bilimsel sorgulama bileşenleri bulunmaktadır. Lederman vd. [245] referans alınarak bu bileşenler aşağıda sıralanmaktadır.

***1. Bilimsel Araştırmaların Hepsi Bir Soruyla Başlar ama Her Zaman Bir Hipotez Test Etmek Zorunda Değildir***

Bilimsel araştırmalar bir konu hakkında soru sormayı, onları yanıtlamayı ve ulaştığı yanıtın mevcut bilgilerle karşılaştırılmasını içerir [247]. Bilimsel bir araştırmanın gerçekleşebilmesi için doğal dünya ile alakalı soru sorulması gerekir. Diğer yandan, klasik bilimsel yöntemlerde söylenildiği gibi bilimsel araştırmaların her zaman hipotezle başlamasına ve hipotezlerin test edilmesine gerek yoktur [245].

***2. Bütün Araştırmalarda Takip Edilmesi Gereken Tek Bir Bilimsel Yöntem Yoktur***

Ders kitaplarında yer edinmiş bilime dair önemli olan kavram yanlışlarından biri, bilimsel bilgi üretim sürecinde bilim insanlarının kullandığı tek bir bilimsel yöntemin olduğu görüşüdür. Ancak bilim insanlarının cevap bulmaya çalıştığı sorulara bağlı olarak çeşitli araştırma yöntemleri kullandıkları bilinmektedir. Bazen

hayvan fizyolojisini anlayabilmek için kurbağalar kesilebilir, fotosentez reaksiyonları için deneyler yapılabilir veya mikroskopta hücreler incelenebilir. Öğrencilerin bilimsel sorgulama sürecini etkili olarak deneyimleye bilmesi için bilimsel bilgiyi üretim esnasında farklı yöntem tekniklerin kullanıldığını anlaması gerekmektedir [245].

### ***3. Sorulan Sorular Sorgulama Sürecine Rehberlik Eder***

Bilim insanları bir konuda aynı soruya farklı yanıtlar ararken farklı yöntemler kullanabilirler. Her soruya yanıt verirken adım adım takip edilmesi, önerilen tek bir bilimsel yöntemin olmadığını gösterir. Bilimsel araştırmalarda sorulan soru üzerinden gözlemler ve deneyler yapılır ve sorulan sorunun cevabı aranır. Örneğin bir paleontolog, değişkenleri manipüle ederek deneysel araştırma yöntemleri ile sorularına yanıt bulması biraz zor olacağından mevcut sorgulama sürecini farklı şekilde yeniden tasarlaması gerekmektedir. Bu örnek bilimsel bir sorun karşısında sürecin nasıl yönlendirildiğinin anlaşılması bakımından önemlidir [245].

### ***4. Aynı İşlemi Yapan Bilim İnsanları Aynı Sonuçlara Ulaşmayabilirler***

Bilimsel sorgulama süreci hakkında öğrencilerin anlaması gereken bir diğer bileşen bilimsel verilerin farklı şekillerde yorumlanabilir olmasıdır. Bu yorumlamaların farklı olmasının nedenleri, bilim insanlarının aynı araştırmaların sonunda elde ettikleri verileri yorumlamaları ve onlar üzerinden çıkarımlarda bulunmaları yaşıantı, birikim, ön bilgi, sosyo kültürel çevre ve eğitim gibi değişkenlerin olmasıdır. Bu farklılıklar ise aynı veriyi incelemekte olan bilim insanlarının farklı sonuçlar elde etmesine neden olabilir [245].

### ***5. Sorgulama Süreci Sonuçlara Etki Edebilir***

Bilimsel araştırmalarda kullanılmak üzere seçilen sorgulama süreci, sonunda üretilecek olan bilimsel açıklamayı doğrudan etkilemektedir. Sorgulama yöntemi değişkenlerin tanımlanması, nasıl ölçüleceği, verilerin toplanması, yorumlanması ve analizi araştırmacının varacağı sonucu etkilemektedir [245].

**6. Elde Edilen Veriler ile Araştırma Sonuçları Tutarlı Olmak Zorundadır**

Bilimsel bilginin gücü, verilere ve delillere dayalı olmasından kaynaklanmaktadır. Ortaya konulan deliller verilerle desteklendiği ölçüde güvenilirliği de artar. Bilimsel bir araştırma sürecinde öne atılan iddianın geçerliliği, bu araştırma sorusuyla uyumlu olacak şekilde seçilen araştırma yöntemiyle desteklenmektedir [245].

**7. Bilimsel Veriler ile Bilimsel Kanıtlar Aynı Şey Değildir**

Yapılan çalışmalarda bilimsel kanıt ve bilimsel veri terimlerinin birbirini yerine kullanılmakta olduğu görülmüştür. Ancak veri, bilimsel araştırma sürecinde deneyler ve gözlemler sonucunda elde edilen bilgiler olup farklı yapılarda olabilirler (resim, sayı, ses kaydı vb.). Kanıt ise istenilen verilerin bir araya getirilmesi veya veri analiz sürecinin bir ürünü olmasıdır. Yani her kanıt aslında bir veriyken, her veri bir kanıt değildir [245].

**8. Açıklamalar, Toplanan Verilerin ve Mevcut Bilgilerimizin Bir Araya Getirilmesiyle Oluşturulur**

Bilimsel açıklamalar araştırmanın sonunda ulaşılan bilimsel delillerle üretilmesine rağmen, mevcut bilimsel bilgiler ve önceki çalışmaların sonuçları ile desteklenmelidir. Bilim insanları, bir araştırma sonucunun mevcut bilimsel bilgi ile nasıl ve ne zaman farklılaştığını fark edebilmeli ve var olan bilimsel bilgilerini kullanarak verileri nasıl yorumlaması gerektiğini tespit edebilmelidir. Bir bilimsel sorgulama anketinde dinazor iskeletlerinin birleştirilmesi esnasında zihinde var olan dinazor figüründen ve mevcut eski bilgilerden yararlanılarak bu birleştirmenin yapılması bu duruma örnek olarak verilebilir [245].

**Bilimsel Sorgulama Becerisinin Boyutları**

Bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenciler bir bilimsel kavramı, kanunu veya teoriyi mantıklı bir şekilde açıklayabilmek için bilimsel süreç becerilerinden bazılarına başvururlar. Chang ve diğerlerine [242] göre kullanılan bu beceriler bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenmenin boyutlarını oluştururlar. Oluşturulan bu boyutlar şu şekildedir:

**1. Soru ve Hipotez Önerme:** Bireyde bulunan merak duygusu sorgulama durumunun devam etmesini sağlayan etmenlerden biridir. Birey bu merak duygusu sayesinde bilmediği durumlar hakkında sorular sorarak bunlara yanıt aramaya başlar. Bu sorulara da yanıt aramak için bireyler, çeşitli hipotezler kurarlar [242]. Hipotez bir araştırmanın sebep-sonuç ilişkisi hakkındaki ifadesidir. Hipotez kurarken doğru olduğu varsayılan tecrübe ve düşüncelere dayalı test edilebilen ifadeler geliştirilir [251]. Bilim insanlarına, çalışmaları esnasında dikkat edilecek verilerin neler olduğunu seçmede ve yorumlanmasında kurdukları hipotezler rehberlik eder. Böylelikle değişkenler arasındaki ilişki hakkında tahminlerde bulunulur [252].

Abruscato'ya göre hipotezler gözlem veya çıkarımlardan oluşturulabilir. Örneğin suya koyulan bir küp şekerin soğuk suya nazaran sıcak suda daha hızlı çözündüğünü gözlemlediğimizde, suyun içinde çözünebilen bütün maddeler soğuk sudan ziyade sıcak suyun içinde daha hızlı çözünür hipotezini kurabiliriz. Benzer şekilde hipotez bir çıkarım sayesinde de oluşturulabilir. Bir cam kavanozun içerisine yanan bir mum konulduğunda bir süre sonra yanan mumun söndüğü görülür. Bu gözlemden kavanozun içerisinde bulunan oksijenin tükendiği ve yanmakta olan mumun bu sebepten söndüğü çıkarımında bulunulabilir. Bu çıkarımdan yola çıkarak kavanozun içerisinde yanan bir mum, kavanozda bulunan oksijen tükendiğinde sönecektir hipotezi kurulabilir [253].

**2. Planlama:** Birey kurduğu hipotezlerini test edebilmek adına en uygun stratejilerini belirleyerek bu doğrultuda plan taslağını hazırlar [242]. Örneğin bir deney planlanmasında küçük çocuklardan beklenen, soru oluşturma ve sonucunun ne olacağını tahmin etmesi ve tahminini test etmek veya soruyu cevaplamak için basit bir araştırma önermesinin planını oluşturmak şeklindeyken; ileri yaşlardan beklenen ise, önceki bilgilerini kullanarak test edilebilir tahminlerini not etmesi ve ölçülebilir ya da karşılaştırılabilir değişkenlerin tanımlanmasını kaydetmesi şeklinde planını oluşturma beklenir [252].

**3. Deney Yapma ve Veri Toplama:** Hipotez kurduktan sonra birey hangi değişkenin kontrol edilip hangi değişkenin değiştirileceğine ve verileri toplamak için ne tür veri toplama aracı kullanması gerektiğine karar verir. Böylece birey verileri toplar ve deneyi uygular [242]. Bir hipotez oluşturulduktan sonra bu hipotez

aracılığıyla değişkenler arasında bağlantı kurmak deneyi yapmanın asıl amacıdır. Öğrenci açısından deney yapmanın önemi, deney düzeneklerini oluşturmak ve deneyin amacının planlandığı gibi anlayabilmesi gelmektedir [253].

**4. Veri Analizi Yapma, Yorumlama ve Sonuca Varma:** Verileri analiz eden birey, bu veriler ışığında bazı sonuçlara ulaşır ve bu sonuçlara dayanarak kanıtlar sunar. Daha sonrasında ise mantıksal düşünme yoluyla açıklama ya da model oluşturmak için sonuçlar ve kanıtlar arasında bir ilişki kurar [242]. Örneğin haberlerde, hava tahmin haritalarında, dergi ve gazetede ki fotoğraflarda karşılaştığımız verileri yorumlarız. Bu verileri yorumlama süreci çıkarımda buluma, tahmin yürütme ve araştırmalar sonucunda toplanan verilerin oluşturmuş olduğu hipotezleri içermektedir. Bir veri analizi yapmadan önce yapılan deneylerde gözlem, sınıflama ve ölçme işlemlerinin yapılmış olması gerekmektedir [253]. Yorumlamada ise çeşitli bilgileri, o konuya ilişkin örneklerle birleştirerek bir durum ortaya çıkarmak amacıyla sentez yapmayı içerir. Ayrıca yorumlama, değişkenler arasında bütünlük sağlamayı ve verilerin oluşturulan hipotezlerle ilişkili olduğundan emin olmayı gerektirir. Bu doğrultuda ulaşılan bulguları gözlemlerle ve temel sorularla ilişkilendirmek büyük önem taşır [254]

### **2.6.2. İletişim Becerisi**

Yaşamın tüm alanlarında olduğu gibi yapılan bilimsel çalışmalarda da kesin ve tam bir şekilde iletişim yeteneği esastır. İnsanların birbirlerine düşüncelerini aktarabilmesi iletişim kurma olarak tanımlanır. Bilim şüpheli olduğu için araştırmacı ulaştığı sonuçları ve bu sonuçları elde etmede izlediği aşamaları sunmalıdır. Araştırmacılar bireylere, kendi teorilerinin doğruluğunu ikna etmeye uğraşırlar. Bunu yaparken de farklı şekillerde iletişim kurarlar [255]. Bilim insanları yaptıkları çalışmaların sonuçlarını tartışarak, analiz ederek ve ulaştıkları sonuçları dergilerde, seminerlerde, toplantılarda ve elektronik ortamlarda paylaşarak bilimin ilerlemesine katkı sağlarlar. Bu bilimsel araştırmaların yaygınlaşmasını ve artmasını sağlayan en önemli etkenlerden biri de bu bilimsel iletişimin kurulmasıdır. Her alanda olduğu gibi fen alanında da insanlarla iletişim kurma becerisi yapılan her şeyin temelini oluşturur [256].

İletişim sözlü ve sözlü olmayan davranışları içerir. İnsanlar konuşur, çizer, yazar, rol oynar, sunum yapar ve hatta şarkı söyler. Bu ifadeler başlıca yapılan iletişim şekilleridir. Aynı zamanda tablolar, grafikler, posterler, diagramlar, matematiksel denklemler, haritalar ve semboller bir araştırmada bulguları ortaya koymak için kullanılmakta olan diğer iletişim şekilleridir [252]. Bu yöntemler yardımıyla karşımızda bulunan öğrencilerle etkili ve sağlıklı bir iletişim kurabilmemiz için aktarmış olduğumuz düşüncelerin şüpheli ifadeler içermemesi ve doğru ifadeler oluşturması gerekir [256].

İletişim becerisinin daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle iletişim ve türevleri olan kavramların ne anlama geldiğini bilmek gerekir. Literatürde bu kavramlara yönelik yapılmış olan bazı açıklama ve tanımlar şu şekildedir.

İletişim, Bağcı Kılıç'a [257] göre düşünce ve fikirlerin paylaşılmasıdır. Bu paylaşım yazılı veya sözlü olarak gerçekleşebilir. Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerde gözlemledikleri olaylar hakkında fikir yürütmeleri ve bulduklarını grup arkadaşlarıyla paylaşmalarına, kendileri arasında etkinliklerle ilgili tartışma yapmalarını desteklemek ve buldukları sonuçları sınıfa sunmalarını sağlamak öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmuş olur. Martin'e [255] göre iletişim, yazılı veya sözlü bir şekilde yani beden diliyle, sözlü sunumlar yardımıyla, davranışlarla, hikâyelerle ve rol yaparak sağlanabileceği ifade edilmiştir.

Ercan Özaydın'a göre, bir bireyin fikirlerini sözlü veya yazılı olarak başka birey ya da bireylerle paylaşması iletişim kurmadır. Tıpkı öğretmenlerde öğrencileriyle iletişim kurabilmek için sahip oldukları bilgilerini onlarla paylaşırlar. Öğrencilerde, işledikleri fen derslerinde yaptıkları etkinlikler sonunda araştırmanın süreciyle ilgili adımları rapor şeklinde yazıp bize ilettikleri takdirde bizimle doğru ve etkili bir şekilde iletişim kurmuş olurlar. Vitti ve Torres'a göre iletişim kurma dinleme, konuşma, resim ve grafik çizme yoluyla fikirlerin başkalarıyla paylaşılmasıdır. Padilla ise iletişim kurmayı, bir olayı veya nesneyi ifade etmek için kelimeleri ve grafik sembollerini kullanmak olarak tanımlamıştır [113].

İletişim becerisinin tanımını da Jinks, bir araştırmacının ulaştığı verileri diğer bireylere grafikler, tablolar, şemalar ve haritalar ile sistematik bir şekilde ulaşmasını sağlayan bir takım beceriler şeklinde ifade etmiştir. Harlen'e göre

öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmek amacıyla öğretmen grup tartışmaları düzenleyebilir. Bu tartışmaların sonunda da her gruba ulaşmış oldukları sonuçları sunma fırsatı tanıyarak öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Mutlu'ya göre ise iletişim becerisi bakımından iyi olan bir birey bilinmeyen bir nesneyi başka bireylerin anlayabileceği şekilde tanımlayabilir, bilimsel kavramlar kullanabilir, çevresinde duyduğu sözlü veya yazılı bilgileri tam ve eksiksiz bir şekilde aktarabilir ve etkili bir şekilde iletişim kurmayı sağlayacak olan uygun iletişim yöntemini tercih edebilir [113].

### ***İletişim Becerisinin Boyutları***

İletişim becerisinin bazı alt boyutları vardır. Chang vd. [242] göre iletişim becerisi boyutları şunlardır:

- 1. İfade Etme:** Öğrenciler aldıkları mesajları uygun bir şekilde karşı tarafa iletmek için yazılı dil, matematiksel semboller, grafikler, sözlü dil ve başka temsiller kullanırlar.
- 2. Değerlendirme:** Öğrenciler başkalarının veya kendilerinin argümanlarının mantıksal bir çerçevede olup olmadığını analiz ederler ve değerlendirirler.
- 3. Etkileşimde Bulunma:** Öğrenciler akranlarının aktardığı mesajlara göre uygun eylemler benimserler
- 4. Müzakere Etme:** Öğrenciler akranları ile tartışma yoluyla bir anlaşmaya varırlar.

İletişim becerileri, öğrenmede ve öğrenilen konuların farklı şekilleri üzerinde düşünmede önemli görülmektedir. Fen bilimlerinde iletişim, bilgileri organize etmede yardımcı olan çeşitli sunumları içerir. Öğrencilerin yaptığı araştırmaların sonunda yazdıkları raporlar, elde ettikleri sonuçları sunmada en iyi yollardan biridir. Öğrencilerin araştırma esnasında aldıkları notlar, yaptıkları çizimler, elde ettikleri bilgileri nasıl kullandıkları, fikirleri nasıl geliştirdikleri ve aralarındaki ilişkiyi nasıl kurduklarını gösterir. Dinleme ve konuşma, bilimsel cümleleri anlamaya yardımcı olmada ve fikirleri açık bir şekilde beyan etmede oldukça değerlidir. Aynı zamanda öğrenciler fen günlükleri tutarak yapmış oldukları fen aktivitelerini tanımlayabilir ve gösterebilirler. Fen günlüklerinde yazdıklarını birbirleriyle paylaşarak sınıf

sunumlarında yapmış oldukları araştırmalarının sonuçlarını sözlü bir şekilde anlatırlar. Öğrencilere bahsedilen bu iletişim alanlarında ne kadar fazla fırsat tanınırsa yeteneklerini o kadar iyi geliştirirler. Slavin'e göre, çocukların iletişim becerilerini artırmak amacıyla işbirlikli grup içerisinde çalışmalarını sağlamak etkili bir yoldur [252].

Erken yaşlarda çocuklar iletişim becerilerini kullanırken;

- Yapmış oldukları araştırmalarda ulaştıkları verilerin ya da bilgilerin ana hatlarını açıklayabilirler.
- Bilgiyi değişik şekillerde ifade etmek için grafikler, çizimler ve uygun modeller kullanırlar [258].

İleri yaşlarda çocuklar iletişim becerilerini kullanırken;

- Fikirleri seçmek ve olayları açıklamak için dinler, konuşur ve yazarlar.
- Araştırma esnasında gözlemlerini not alırlar.
- Diğer kişiler tarafından anlaşılabilmesi için uygun formlar tercih ederek iletişim kurarlar.
- Bilgiyi değişik şekillerde açıklamak için tablo, sembol ve grafik kullanırlar.
- İnternet, film ve kitaplar gibi ikinci kaynaklardan ilgili olan bilgileri seçer ve kullanırlar
- Çocukların iletişim becerilerinin geliştirilmesi için öğretmenlerin yapması gerekenler;
- Öğrencilerle bilgilerini paylaşma yollarından biri olarak tartışmalar hazırlayabilirler.
- Bilgileri sunmak için çeşitli teknikler tanıtarak örnekler verebilirler.
- Diğer bilgi kaynakları ve kitaplardan referans gösterebilirler
- Öğrencilerin sunumlarını ve tuttıkları kayıtlarını tartışmak için uygun bir sınıf ortamı yaratabilirler [258].

**2.7. İlgili Literatür Çalışmaları**

Bu bölümde üst bilişsel öğrenme stratejisi ve fen öğrenme becerisi ile ilgili literatürde yer alan çalışmalara değinilmiştir.

**2.7.1. Üst Bilişsel Öğrenme Stratejisi**

Üst bilişsel öğrenme ve fen öğrenme becerisine ilişkin alan yazın incelendiğinde bu iki boyutlu kavrama ilişkin yapılmış ortak çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle doğrudan bu kavramları bir arada alan çalışmalardan ziyade ayrı ayrı başlıklar halinde yapılmış çalışmalar incelenecektir. Bu bağlamda:

Baykara Özaydınlık [87], çalışmasında öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri ve öğretmen yeterlik algıları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme çalışması tasarlamıştır. Araştırma, ilişkisel tarama modeliyle yürütülmüştür. Araştırmanın verileri Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmada 468 öğretmen adayına yer verilmiştir. Verilerin analizi frekans, aritmetik ortalama, yüzde, Bağımsız Gruplar t-Testi, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı istatistiksel işlemleriyle yapılmıştır. Yapılan analizlere göre öğretmen adaylarının, öğretmen yeterlik algısı ve üst bilişsel öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri yüksek çıkmakta olup, öğretmen-öz yeterlik algısı ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki çıkmıştır. Yine öğretmen yeterlik algısının cinsiyete göre değiştiği, üst bilişsel öğrenme stratejilerinin ise programa, cinsiyete ve bölümlere göre değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Gündoğan Çögenli ve Güven [259], yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının kullandıkları üst bilişsel öğrenme stratejilerinin akademik başarılarını yordama gücünü belirlemek amacıyla ilişkisel tarama modelinde bir çalışma tasarlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 106 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Belirleme Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın verileri aritmetik ortalama, standart sapma, Pearson Moment Çift Yönlü Korelasyon Analizi ve Çok Yönlü Regrasyon Analizi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının en çok duyuşsal,

planlama ve izleme stratejilerini kullandıkları, değerlendirme stratejilerini daha az kullandıkları ve aynı zamanda akademik başarılarını yordama gücüne ilişkin kullandıkları stratejilerin sadece değerlendirme boyutunda akademik başarıyla anlamlı bir ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Tunca ve Alkın Şahin [20] ise, öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri ile akademik öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Tarama yöntemiyle geliştirilen çalışmanın örneklemini 2010-2011 eğitim öğretim yılında öğrenim gören toplam 794 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği ve Akademik Öz Yeterlik Ölçeği ile toplanmıştır. Verilerin çözümlenmesi t- Testi, Kruskal Wallis H Testi, ANOVA ve Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayı ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucu, öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri ile öz yeterlik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu, üst bilişsel öğrenme stratejilerinin öğrenim görülen üniversiteye, cinsiyete ve akademik başarıya göre farklılaştığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Baykara [36] öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada, öğretmen yeterlik algıları ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için tarama yöntemini de kullanarak bu çalışmayı yapmıştır. Çalışmanın örneklemini Muğla Üniversitesi, Eğitim Fakültesinde öğrenim gören toplam 172 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın veri toplama araçları Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği ve Öğretmen Öz Yeterlik Ölçeği olarak belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, üst bilişsel öğrenme stratejilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı, öğretmen adaylarının kendi biliş sistemi yapısı ve çalışması hakkındaki bilgisi ile öğretmen yeterlik algısının iyi düzeyde olduğu ve öğretmen yeterlik algısı ve üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın çıktığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Başka bir çalışmada Gürkan ve Ulubay'da [260], üniversite öğrencilerinde üst bilişsel öğrenme stratejilerinin bazı değişkenler ve farklı dersler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma ilişkisel tarama yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini Balıkesir Üniversitesi'nde öğrenim gören 13 farklı bölümden toplam

428 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Verileri toplamak için Öğrenme Stratejileri Ölçeği kullanılmış olup, veriler normal dağılıma uygun sonuçlar verdiği için analizinde parametrik testlerden yararlanılmıştır. Korelasyon, Varyans Analizi ve Bağımsız Örneklem t-Testi analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Pearson Korelasyon analizi sonucunda en yüksek ilişki değeri üst bilişsel öz düzenleme arasında bulunmuş olup, derslere göre emek yönetimi alt boyutu haricinde diğer bütün alt boyutlarda anlamlı farklılıklar çıkmıştır. Yine cinsiyet açısından eleştirel düşünme ve akran iş birliği alt boyutu haricinde diğer öğrenme stratejileri boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar çıktığı tespit edilmiştir.

Namlu [16] ise, üst bilişsel öğrenme stratejilerini ölçmek için bir ölçme aracı geliştirmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirliği yapılırken; normal dağılım analizleri, iç tutarlık katsayısı, faktör analizi, ayırt edici geçerlik analizleri ve madde toplam korelasyon katsayı analizleri yapılmıştır. Bu ölçek geliştirme çalışmasına Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 655 üniversite öğrencisi katılmıştır. Yapı geçerliliği analiz sonuçlarına göre ölçek, toplam varyansın %45'ini açıklayan dört faktör yapısından oluştuğunu göstermiş olup, bu faktörler planlama, örgütleme, denetleme ve değerlendirme stratejilerinden oluşmuştur. Toplam 21 madde ve dört alt boyuttan oluşan ölçeğin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alpha) 0.81 olarak hesaplanmıştır. Yapılan tüm analizler sonucunda geliştirilen ölçeğin üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Şen ve Yılmaz [261] tarafından, kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejilerinin incelenmesinin amaçlandığı çalışma ilişkisel tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini kimya ve fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Öğrenmede Gündüsel Stratejiler Anketi kullanılmıştır. Yapılan analizlerden Bağımsız Örneklem t-Testi sonuçlarına göre branş değişkeninin, öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme ve performans ile ilgili öz yeterliliklerinin ve öğrenmeye ilişkin kontrol inançlarının, kimya öğretmen adaylarının ise öğrenme ve

performans ile ilgili öz yeterliliklerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri üzerinde anlamlı birer yordayıcısı olduğu sonucu tespit edilmiştir.

Okçu ve Kahyaoğlu'nun [94] çalışması iki bölümden oluşmuştur. İlköğretim öğretmenlerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmanın ilk bölümünde, öğretmenlerin üst bilişsel öğrenme stratejileri karşılaştırmalı olarak test edilmiş ikinci bölümünde ise öğretmenlerin kıdem, cinsiyet, görev ve branş değişkenlerine göre anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Siirt ilinde görev yapan toplam 202 öğretmen oluşturmuştur. Araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin üst bilişsel öğrenme stratejilerinin ortalama puanları yorumlandığında, üst bilişsel öğrenme stratejilerinin boyutlarından olan örgütlenme ve denetleme alt boyutunun planlama ve değerlendirme alt boyutundan daha yüksek olduğu ve öğretmenlerin kıdem, cinsiyet, görev ve branş değişkenlerine göre üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kocaman Karoğlu ve Bakar Çörez [62] tarafından, üniversite öğrencilerinin akademik e-usulsüzlük yapma durumları ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasındaki ilişki akademik başarı, cinsiyet ve ders dışı serbest çalışma saati değişkenleri bakımından incelenmiştir. Çalışmanın verileri Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, İnternet Kaynaklı Akademik Usulsüzlük Ölçeği ve araştırmacı tarafından oluşturulan formlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin akademik e-usulsüzlük yapma düzeyleri ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında düşük düzeyli negatif ilişki bulunmuştur. Her iki durum da cinsiyet açısından anlamlı çıkmıştır. Ayrıca üst bilişsel öğrenme stratejilerinin ders dışı serbest çalışma saatleri ve akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Ersözlü ve Çoban'ın [262] öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışma, matematiksel muhakeme becerileri ile üst bilişsel öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi fen bilgisi, sınıf, psikolojik danışma ve rehberlik, sosyal bilgiler, bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği eğitimi

bölümlerinden toplam 348 öğretmen adayı üzerinden oluşturulmuştur. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ve Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan bulgularına göre, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerileri ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu, öğrencilerin üst bilişsel öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arttıkça aynı şekilde matematiksel muhakeme becerilerinin de arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ataalkın [24], üst bilişsel öğrenme stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine karşı tutumuna, üst bilişsel becerilerine ve farkındalıklarına etkisini araştırmak için ön-test son-test kontrol gruplu deneysel bir çalışma tasarlamıştır. Araştırmada verileri toplamak için Üst Bilişsel Beceriler Ölçeği, Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi kullanılmıştır. Verilerin analizi Yüzde ve Frekans Analizi ile Bağımsız Gruplar t-Testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, üst bilişsel becerilerin gelişmesini sağlayan stratejilerin fen derslerinde kullanılması mevcut programa göre öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirmiş, akademik başarılarını ve fen dersine karşı tutumlarını anlamlı ölçüde artırmıştır. Ancak, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında üst bilişsel farkındalık açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Yine benzer şekilde Arslan'da [202], fen dersinde üst bilişsel öğretim stratejilerine göre yapılan derslerin öğrencilerin üst bilişi yönetme becerilerine, akademik başarılarına ve öz düzenleme becerilerine etkisini incelemek amacıyla ön-test son-test kontrol gruplu deneysel bir çalışma tasarlamıştır. Araştırmanın örneklemini Sakarya ilindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıflardan toplam 30 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Algılanan Üst Bilişsel Öğrenme Envanteri-Fen Formu, Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği ve Başarı Testi kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS paket programıyla Mann-Whitney U testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Friedman Two Way Anova analizleri ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, üst bilişsel öğretim stratejilerine göre yapılan

öğretimin deney grubundaki öğrencilerin algılanan öz düzenleme, başarı düzeyleri ve üst bilişsel beceri düzeylerini artırdığı ve yapılan izleme ölçümlerinde de bu durumun korunduğu tespit edilmiştir.

Alkan [32] ise, kimya laboratuvarlarında gerçekleşen deneyimsel öğrenme modelinin öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri üzerine etkisini incelemek amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Araştırma deney ve kontrol gruplu ön-test son-test deneysel desen şeklinde tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi'nde 18'i deney, 19'u kontrol grubunda olacak şekilde toplam 37 kimya öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği ile toplanmış olup verilerin analizleri Mann-Whitney U-Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kimya laboratuvarlarında uygulanan deneyimsel öğrenmenin üst bilişsel öğrenme stratejileri üzerinde oldukça etkili bir yaklaşım olduğu, deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri alt boyutları için son test ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ağbuğa [34] tarama modeliyle yaptığı çalışmada, erkek ve kadın üniversite öğrencilerinin kullandıkları üst bilişsel öğrenme stratejilerine ilişkin bilgi sahibi olma düzeylerinin ne seviyede olduğunu belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla literatüre böyle bir çalışma ile katkıda bulunmuştur. Araştırmaya toplam 296 üniversite öğrencisi katılmış olup katılımcılara Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği dağıtılarak çalışmanın verileri toplanmıştır. Açıklayıcı İstatistik Analizi ve Mann Whitney-U Testi ile veriler analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerini orta seviyede kullandıkları, üst biliş toplam, denetleme ve planlama alt boyut puanlarının erkekler lehine anlamlı farklılık oluşturduğu, örgütleme ve değerlendirme alt boyut puanlarının ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Boyacı [92] ortaöğretim öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, öğrencilerin temel yetenek düzeyleri ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında bir ilişkinin olup olmadığını öğrenmeyi amaçlamıştır. İlişkisel tarama modeliyle

yürütülen çalışmaya, Sivas ilinde öğrenim gören 232 kız ve 210 erkek ortaöğretim öğrenci katılmıştır. Çalışmanın verileri, Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, Temel Yetenek Testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçlar, öğrencilerin genel yetenek düzeyleri ile üst bilişsel öğrenme stratejileri toplam puanları arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu, öğrencilerin üst bilişsel öğrenme stratejilerinden aldıkları toplam puanın kız öğrenciler ve okul türüne göre ise Anadolu programına devam eden öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu ulaşılan sonuçlardan bazılarıdır.

Can ve Sağır [57] ise, sınıf öğretmenlerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerini, problem çözme becerilerini ve öz yeterlilik algısı düzeylerini çeşitli değişkenler açısından inceleyerek bu boyutlar arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada ilişkisel tarama yönteminden yararlanılmıştır. Araştırmacının örneklemini 217 sınıf öğretmeni oluşturmuş olup verilerini toplamak için Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği ve Problem Çözme Ölçeğine başvurulmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerileri, üst bilişsel öğrenme stratejileri ve öz yeterlilik algı düzeyleri yüksek düzeyde çıkmıştır. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri, problem çözme becerileri ve öz yeterlilik algıları arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuş fakat problem çözme becerileri ve üst bilişsel öğrenme stratejileri, mesleki tecrübe ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Batha ve Carroll'un [263] çalışması, üst bilişsel strateji ile yapılan öğretimin karar verme sürecine etkisinin olup olmadığını, karar verme süreci ile üst biliş arasındaki ve üst bilişsel bilgi ile üst bilişsel düzenleme arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapmışlardır. 98 üniversite öğrencisini ortalama, ortalamadan altında ve ortalamadan üstünde olacak şekilde üç karar verme yeteneği grubuna ayırmışlardır. Çalışma deneysel bir çalışma olup, verileri toplamak için Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği ve Karar Verme Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçlara göre, üst bilişsel strateji öğretiminin ortalamadan altındaki gruplar için faydalı olduğu ancak ortalama ve ortalamadan üzerindeki gruplar için faydalı olmadığı tespit

edilmiştir. Ayrıca üst bilişsel düzenleme boyutunun karar verme aşamasında üst bilişsel bilgi boyutuna göre daha büyük bir etkisinin olduğu, karar verme performansı ve üst bilişsel farkındalık arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nunaki, Damopolii vd. [264] ise, sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin üst biliş becerilerini geliştirmedeki etkililiğini belirlemek ve sorgulamaya dayalı öğrenme verildikten sonra öğrencilerin üst biliş becerileri üzerindeki cinsiyet farkının etkisini incelemek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Araştırma deneysel desenle yapılmış olup, Endonezya Devlet Lisesinde öğrenim gören toplam 70 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak ders planı, öğrenci çalışma sayfası, öğrenci kitabı, uzmanlarca onaylanmış başarı testi kullanılmıştır. Çalışma verilerinin analizi, Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi ve Bağımsız Örneklem t-Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre, sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin üst bilişsel becerilerini etkili bir şekilde geliştirdiği ve erkek öğrencilerin üst biliş becerileri ile kız öğrencilerin üst biliş becerileri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Zohar ve Barzilai'nin [265] yaptığı çalışmanın amacı, fen eğitiminde üst biliş alanındaki mevcut araştırma durumunu haritalamak, temel eğilimleri belirlemek ve gelecekteki araştırmalar için konu alanları ve soruları ayırt etmek olarak belirlenmiştir. Araştırmada 2000–2012 yılları arasında hakemli dergilerde yayınlanan ve ERIC veri tabanında indekslenen 178 çalışmanın sistematik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizden elde edilen bulgular, fen eğitiminde üst biliş alanının bir büyüme ve genişleme durumunda olduğunu ve bu üst bilişin, fen eğitiminin temel hedeflerini ele alan araştırmalara giderek daha fazla entegre edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir sonuç da yapılan analizler sonucunda birkaç araştırma boşluğu olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan bir tanesi, fen öğrenimi için üst bilişsel öğretimin etkililiğine ilişkin nedensel kanıtlar sağlayabilecek kontrollü araştırma tasarımlarını kullanan çalışmaların eksik olduğu incelemeler sonucu tespit edilmiştir.

Ben-David ve Orion'un [266] çalışması nitel çalışma ile yürütülmüş olup, bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinde üst bilişin fen eğitime entegrasyonu

konusunda yeni bir anlam kazanmayı oluşturmayı amaçlamıştır. Çalışma grubunu hizmet içi öğretmen eğitimi programına katılan 44 ilköğretim fen bilgisi öğretmeni oluşturmuştur. Veriler program sırasında gerçekleşen tüm sözlü tartışmaların kayıtları, öğretmenlerin yazılı yansımaları ve yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, öğretim öncesinde öğretmenlerin sezgisel düşüncelerinin eksik ve yetersiz olduğu ve seslerinin şüpheli ve üst biliş entegrasyonuna karşı olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler hizmet içi eğitim programıyla üst biliş kavramına hakim olduktan sonra, böylesine önemli ve ilgili bir konunun kendileri için neredeyse görünmez olmasına şaşırdıklarını, üst biliş fen müfredatının ayrılmaz bir bileşeni olarak entegre etme yeteneklerini genişletme yönünde mesleki gelişimlerini sürdürme isteklerini ifade ettikleri ve daha bir çok sonuçlara ulaşılmıştır.

Toit ve Kotze [26], 11. sınıf öğrencilerinin ve öğretmenlerinin üst bilişsel stratejileri kullanımını incelemek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Araştırma iki amaç çerçevesinde gerçekleştirilmiş olup bunlardan ilki, öğretmenler öğrenciler için üst bilişsel gelişimlerini sağlamak adına hangi üst bilişsel stratejileri kullanabileceğini araştırmak, ikincisi ise 11. sınıf öğrencilerin ve öğretmenlerin üst bilişsel stratejileri ne ölçüde kullandıklarını araştırmaktır. Çalışmanın verileri anket yöntemiyle toplanmış olup nicel araştırma yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre, hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından en çok düşünme şeklinin değerlendirilmesinin, planlama stratejisinin ve canlandırmanın kullanıldığı fakat günlük tutma ve sesli düşünme etkinliklerinde ise öğrenciler ve öğretmenler tarafından en az kullanıldığı tespit edilmiştir.

Blank'in [267] çalışmasında ise, dört evreden oluşan bir öğrenme döngüsü ve bu döngünün her basamağında öğrencilerin fenle ilgili düşüncelerini ortaya çıkarttıkları üst bilişsel öğrenme döngüsünün ele alınması amaçlanmıştır. Çalışma deneysel araştırma yöntemiyle tasarlanmıştır. 7. sınıf çevre bilgisi konularında üst bilişsel öğrenme döngüsünün olduğu gruptaki öğrencilerin, öğretimin yapılma aşamasında ön bilgilerini açığa çıkaracakları ve fenle ilgili kavramlarını ve düşüncelerini tartışacakları bir yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda grupların yapılandırmacı sınıf çevresine ilişkin görüşleri ve çevre bilgisi konularıyla

ilgili kavramsal bilgileri karşılaştırıldığında, son test açısından anlamlı bir farklılık görülmezken, hatırlama testinde üst bilişsel grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı fark çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Al-Gaseem, Bakkar ve Al-Zoubi [268] yaptıkları çalışmada, Umman Sultan Qaboos Üniversitesi'nde yetenekli fen eğitimi öğrencileri arasında üst bilişsel düşünme becerilerinin düzeyini incelemeyi amaçladıkları bu çalışmayla literatüre katkı sağlamışlardır. Bu amaca ulaşmak için toplam 77 yetenekli fen eğitimi öğrencisinden oluşan amaçlı bir örneklem kullanılmıştır. Araştırma tanımlayıcı analitik yaklaşıma sahip nicel bir araştırma çalışmasıdır. Çalışmanın verileri Ürdün Üst Bilişsel Düşünme Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yetenekli fen eğitimi öğrencilerinin yüksek düzeyde üst bilişsel düşünme becerilerine sahip olduğu fakat üst bilişsel düşünme becerilerinin toplam puan ve alt boyut puanları açısından cinsiyet ve sınıf düzeylerinde istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

### **2.7.2. Fen Öğrenme Becerisi**

Fen öğrenme becerisinin fen eğitimindeki yeri ile ilgili çok fazla çalışma olmamakla birlikte yakın zamanda yapılan çalışmalarla literatüre katkı sağladığı görülmektedir. Bu çalışmalarda genel olarak ortaokul öğrencileri üzerinde yapılmış olup, örneklem grubunun fen öğrenme beceri düzeylerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda:

Chang ve ark. [242] öğrencilerin fen öğrenme becerilerini belirleyebilmek amacıyla bir ölçek geliştirerek bu konuyla ilgili yapılan ilk çalışma olmuştur. Bilimsel sorgulama becerisi ve iletişim becerisi şeklinde alt boyutlardan oluşan, beşli likert tipi biçiminde ve toplam 29 maddesi olan Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğini ortaya çıkarmışlardır. Bilimsel sorgulama boyutu; 'soru ve hipotez önerme, planlama, deney yapma ve veri toplama, veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma' şeklinde dört alt boyutlara ayrılırken, iletişim becerisi boyutu ise; 'ifade etme, değerlendirme, etkileşimde bulunma ve müzakere etme' şeklinde yine dört alt boyutlara ayrıldığı görülmüştür. Ölçeğin homojenliği ve güvenilirliği değerlendirilerek ölçeğin tamamı için Cronbach a değeri 0.95 olarak hesaplanırken, bilimsel sorgulama

becerisi alt boyutundaki iç tutarlılık kat sayısı 0.90, iletişim becerisi alt boyutunun iç tutarlılık kat sayısı ise 0.92 olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonunda da her yaş grubundaki öğrencilerin fen öğrenme becerilerini belirleyebilmek için geliştirilen bu ölçeğin uygun bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şenler [45] ise yukarıda bahsedilen Chang ve arkadaşlarının [242] geliştirmiş olduğu Fen Öğrenme Becerisi Ölçeğini Türkçeye uyarlamasını yaptığı geçerlik güvenirlik çalışmasıyla, bu konunun Türkiye’de de çalışılmasının öncüsü olan çalışmayı yapmıştır. İlk olarak uzmanlar yardımıyla çeviri işlemleri yapılmış ve gerekli görülen yerlerde düzenleme yoluna gidilmiştir. Ölçeğin son hali 18-26 yaş aralığında ki 593 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Daha sonra hesaplanan madde toplam korelasyon değeri 0.42 ile 0.70 arasında olduğu görülmüştür. Bilimsel sorgulama ve iletişim becerisi alt boyutları arasında ki korelasyon değeri 0.77 çıkıp  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Son olarak ölçeğin iç tutarlılığını belirlemek için hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı, bilimsel sorgulama alt boyutu için 0.88, iletişim becerisi alt boyutu için 0.89 ve toplam ölçek için 0.93 olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak, Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği’nin Türkçe uyarlamasının yeterli düzeyde psikometrik özelliklere sahip olduğu, ilköğretimden üniversite seviyesindeki öğrencilere kadar tüm kademedeki öğrencilerin fen öğrenme becerilerini ölçmek amacıyla Türkiye’de kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Duran [97] ise ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sorgulama ve iletişim becerilerini belirlemek amacıyla bir araştırma tasarlamıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden anket yöntemine yer vermiştir. Araştırmanın örneklemini 155 kişiden oluşan 7. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Chang ve arkadaşlarının geliştirdiği Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. SPSS 15.0 program paketi ile uygun istatistiksel yöntemlerle veriler analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrenciler, çoğunlukla sorgulama ve iletişim boyutlarındaki ifadelerle ‘sıklıkla’ yanıtını verdikleri için öğrenciler bu boyutlarda yeterli görülmüştür. Yine sorgulama ve iletişim becerilerinin kendi aralarında anlamlı bir fark çıktığını ve bu farklılığın iletişim becerilerinin lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sorgulama ve iletişim becerileri arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Duran [98], araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinlik setinin 6.sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi üzerine etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışmanın örneklemini bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 6.sınıflardan, toplam 42 öğrenci oluşturmuştur. Verilerin analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmış olup İlişkisiz t- Testi, Bağımsız Gruplar t- Testi ve Bağımlı Gruplar t- Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ulaşılan bulgulara göre, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun bir şekilde hazırlanan rehber etkinlik setiyle desteklenmiş fen bilimleri derslerinin, öğrencilerin fen öğrenme becerisi üzerinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiş ancak kimi fen öğrenme becerisi alt boyutları açısından anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

Yolagiden [82] öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında, öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları ve fen okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bu çalışmayı yapmıştır. Çalışma ilişkisel tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini rastgele seçilen 432 fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği, Temel Fen Okuryazarlık Testi ve Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği ile toplanmış olup bu veriler bilgisayar ortamında analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucu elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının cinsiyete göre fen öğrenme becerilerinde anlamlı fark çıkmadığı, öğrenim görülen bölüm ve sınıf düzeyleri arasında fen bilgisi öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık çıktığı, öğretmen adaylarının anne-baba meslek durumu, bilimsel dergi ve yayın takip etme sıklığı ile fen öğrenme becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çetin'de [113] betimsel bir çalışma niteliğinde olan, sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki fen öğrenme becerilerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla literatüre bu çalışmasıyla katkıda bulunmuştur. Çalışmanın örneklemini sınıf öğretmeni adaylarından 410 kişi oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri Isı ve Sıcaklık Kavram Testi ile Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Veriler, SPSS 22.0 paket programıyla Frekans, Yüzde,

Bağımsız Örneklem t-Testi, Tek Yönlü Varyans Analizi ve Basit Doğrusal Regrasyon analizleri ile analiz edilmiştir. Ulaşılan sonuçlardan bazıları; sınıf öğretmeni adaylarının fen öğrenme becerisi alt boyutundan sorgulama becerisi boyutunda sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü ve cinsiyet açısından anlamlı bir farklılığın olduğu, iletişim becerisi boyutunda ise mezun olunan lise türü ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık çıkarken, cinsiyet açısından anlamlı farklılık çıkmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bahtiyar ve Can [37] ise, fen öğretmen adaylarının fen öğrenme becerilerini tespit etmek adına bir çalışma tasarlamışlardır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden olan betimsel tarama modeli kullanılmış, örneklemini ise 288 fen öğretmeni adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak yine Chang ve arkadaşlarının geliştirdiği, Şenler tarafından geçerlik güvenirliğinin yapıldığı Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde Bağımsız Örneklem t-Testi, Tek Yönlü Varyans Analizi ve Betimsel İstatistikler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, öğretmen adaylarının iletişim ve sorgulama becerilerini içeren fen öğrenme becerilerinde, kendilerini akademik olarak başarılı bulmalarının, okudukları bölümden memnun olma düzeylerinin ve lisansüstü eğitim yapmayı düşündükleri değişkenlerde anlamlı farklılıklar çıktığı sonucuna varılmıştır.

Başka bir çalışmada da Bakır [96], 5. Sınıfta öğrenim gören toplam 48 öğrenciyle deneysel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanarak, öğrenme kutularıyla desteklenmiş buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğrencilerin fen öğrenme becerisine, fene yönelik tutumuna ve akademik başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği Başarı Testi, Fene Yönelik Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi Bağımlı-Bağımsız t- Testi ve Mann- Whitney U Testi kullanılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre yapılan son testte iki grup arasında istatistiki anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca 5.sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının ve fen başarı düzeylerinin cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık göstermediğine, buna karşın fen öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık oluşturduğunu ve bu farklılığın da kız öğrencilerin lehine olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Aslan Efe ve Özmen'in [79] yaptığı çalışma, ortaokul öğrencilerinde fen öğrenme beceri düzeylerinin nasıl olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup, 2015-2016 bahar döneminde öğrenim gören 453 ortaokul öğrencisiyle, Şenler [45] tarafından geçerlik güvenirliği yapılan Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği yardımıyla araştırmanın verileri toplanmıştır. Verilerin analizi t-Testi ve One-Way ANOVA Testi ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, kız öğrencilerinin sahip olduğu fen öğrenme beceri düzeylerinin erkek öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek çıktığı belirlenmiştir. Anne-baba eğitim durumları üniversite mezunu olan ailelerin çocuklarının, ilkokul ve ortaokuldan mezun olan ailelerin çocuklarına göre fen öğrenme becerilerinin anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucu da ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Ekim'de [81] yaptığı çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerisi algısı ile fen öğrenme becerilerini farklı değişkenler açısından inceleyerek aralarındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden betimsel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Muğla ilinde bulunan dört farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 472, 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın verilerini toplamak için, Kişisel Bilgi Formu, Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerisi Algısı Ölçeği ve Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bazı sonuçlara göre, öğrencilerin fen öğrenme becerilerinden bilimsel sorgulama ve iletişim alt boyutunda, sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği ama birinci dönem Fen Bilimlerindeki karne notu ve baba eğitim düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akbayrak [78], araştırmasında farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre nasıl değiştiğini belirlemek için bu çalışmayı yapmıştır. Araştırmanın örneklemini 6 farklı devlet okulundaki çeşitli sınıf kademelerinde öğrenim gören 805 ortaokul öğrencisi oluşturup, araştırmada karma araştırma yöntemlerinden olan iç içe desen kullanılmıştır. Chang ve arkadaşları tarafından geliştirilen Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği, yarı yapılandırılmış mülakat soruları ve açık uçlu sorular veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Yapılan analizlerde ulaşılan sonuçlara göre, öğrencilerin fen

öğrenme beceri düzeylerinin ölçekte bulunan her alt boyut için ortalamanın üzerinde olduğu, fen başarısı yüksek olan öğrencinin bilimsel sorgulama becerisi, fen öğrenme becerisi ve iletişim becerisinin yüksek olduğu sonucuna ve daha başka sonuçlara da ulaşılmıştır.

Eymirlioğlu'nun [80] literatüre katkı sağladığı, bilim fuarlarının öğrencilerin fen öğrenme becerisi ve motivasyonu üzerine etkisini araştırmayı amaçladığı çalışması nicel ve nitel araştırma yöntemlerin bir arada uygulandığı karma desenli bir çalışma olmuştur. Araştırma rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenen 7 ortaokul ile yürütülmüş olup toplam 133 öğrenci ve 8 öğretmen ile çalışmanın örneklemini oluşturulmuştur. Araştırmanın verileri Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği ve Motivasyon Ölçeği ile toplanmıştır. Veriler SPSS 21 paket programıyla, betimsel ve içerik analiziyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, cinsiyetin fen öğrenme becerisi ve motivasyonu üzerinde etkisinin olmadığı, bilim fuarlarının öğrencilerin fen öğrenme becerisini ve motivasyonunu artırdığı ve bazı sınıf düzeylerinde fen öğrenme becerisi ve motivasyon arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Yalçın [269] ise, toplam 73 yedinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirmiş olduğu deneysel çalışması ile harmanlanmış öğrenme ortamında 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeylerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın nicel verilerini toplamak için ön test-son test yarı deneysel desen kullanmış olup, Akademik Başarı Testi, Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği ve Öğrenci Memnuniyet Ölçeği ile araştırmanın veriler toplanmıştır. Nitel veriler ise açık uçlu anket formu yardımıyla toplanmıştır. Nicel verilerden elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin fen öğrenme becerisi bakımından deney grubunun son-test puanları ile kontrol grubunun son-test puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık çıktığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p < .05$ ). Nitel verilerden elde edilen tüm bulgulara göre ise, harmanlanmış öğrenme ortamlarında işlenen fen bilimleri dersinin, öğrencilerin fen öğrenme becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tatlısu [270] ise, argümantasyon yöntemiyle işlenen fen derslerinin, 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme becerisi üzerine etkisini

araştırmayı amaçladığı çalışmasıyla literatüre katkı sağlamıştır. Araştırma toplam 10 hafta sürmüş olan, nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini deney ve kontrol grubunda bulunan toplam 35 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Şenler tarafından geçerlik güvenirliği yapılan Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği ve Aydoğdu vd. [271] tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Beceriler Testi kullanılmış olup verilerin analizi ise Mann-Whitney U Testi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonunda argümantasyon yöntemiyle işlenen fen dersinin deney grubundaki öğrencilerde fen öğrenme becerisini ve bilimsel süreç becerisini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, toplanan verilerin analiziyle ilgili açıklamalar verilmiştir.

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi çeşitli değişkenler açısından incelemek için var olan araştırma paradigmalarından, nesnel temel üzerine kurulmuş pozitivist bilim anlayışındaki nicel araştırmayla yürütülmüştür. Nicel araştırma, beşeri veya sosyal bir probleme grupların ya da bireylerin yüklediği anlamları anlamaya veya keşfetmeye yönelik bir yaklaşımdır [272]. Bu yöntem sosyal gerçekliğin gözlenebilir, sayılarla ifade edilebilir ve ölçülebilir olgulardan oluştuğunu iddia ederek temel amaç olarak neden sonuç ilişkisini açıklayan, nesnel, olabildiğince yanlılıktan uzak ve örneklemden yola çıkarak evrene genellenebilir bilgi elde etmeyi amaçlar [273].

Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı betimsel bir çalışmadır. Araştırmada korelasyonel ve nedensel karşılaştırma içeren ilişkisel türden tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel yöntemlerle araştırılmak istenen problemin mevcut durumu ortaya konulur ve olay ya da olguların durumu kendi koşulları içinde ve olduğu gibi açıklanmaya çalışılır [274]. Nedensel karşılaştırma araştırmalarıyla var olan/doğal olarak ortaya çıkmış bir durum ya da olayın nedenlerini ve bu nedenlere etki eden değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarını belirlemeye yönelik araştırmaları içerir [275]. Tarama modelleri ise geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır [276].

Tarama modellerinden olan genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkındaki genel yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir. Bu araştırmada kullanılan ilişkisel tarama modeli ise genel tarama modelinin içinde yer alan bir yaklaşım olup, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir [276].

Bu çalışmada Akarsu ve Akarsu'nun [277] belirlediği tarama araştırmasının temel aşamaları dikkate alınarak çalışma yürütülmüştür. Bu aşamalar:

- Problemin tespit edilmesi,
- Verilerin nasıl toplanacağını belirlenmesi,
- Örneklemin seçilmesi,
- Veri toplama aracının hazırlanması ve sonrasında verilerin toplanması,
- Verilerin analizi ve sonuçlarının raporlaştırılması aşamalarıdır.

### **3.2. Evren ve Örneklem**

Araştırmanın hedef evrenini Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda öğrenim gören tüm ortaokul öğrencileri oluştururken, ulaşılabilir evreni Adıyaman ilinin Merkez ilçesindeki okullarda öğrenim gören 5.,6.,7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz döneminde belirlenen ildeki okullarda 5.,6.,7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 801 ortaokul öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini oluşturulurken, araştırmacı için elverişlilik ve kolay ulaşılabilirlik imkanı sağlayan, zaman, iş gücü kaybı ve maliyetin önlenmesini hedefleyen uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir [275]. Çalışmanın örneklemini için belirlenen öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin betimsel analiz sonuçları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Örneklemi oluşturan öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin betimsel analiz sonuçları

| Sosyo-Demografik ve Bireysel Özellikler                            | n          | %          |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Cinsiyet</b>                                                    |            |            |
| Kız                                                                | 406        | 50.7       |
| Erkek                                                              | 395        | 49.3       |
| <b>Sınıf</b>                                                       |            |            |
| 5.Sınıf                                                            | 218        | 27.2       |
| 6.Sınıf                                                            | 150        | 18.7       |
| 7.Sınıf                                                            | 179        | 22.3       |
| 8.Sınıf                                                            | 254        | 31.7       |
| <b>Yıl Sonu Başarı Puanı</b>                                       |            |            |
| 85-100                                                             | 417        | 52.1       |
| 70-84                                                              | 234        | 29.2       |
| 55-69                                                              | 107        | 13.4       |
| 45-54                                                              | 33         | 4.1        |
| 0-44                                                               | 10         | 1.2        |
| <b>Anne Eğitim Düzeyi</b>                                          |            |            |
| Okuryazar değil                                                    | 57         | 7.1        |
| İlkokul                                                            | 368        | 45.9       |
| Ortaokul                                                           | 178        | 22.2       |
| Lise                                                               | 147        | 18.4       |
| Üniversite                                                         | 51         | 6.4        |
| <b>Baba Eğitim Düzeyi</b>                                          |            |            |
| Okuryazar değil                                                    | 12         | 1.5        |
| İlkokul                                                            | 193        | 24.1       |
| Ortaokul                                                           | 184        | 23.0       |
| Lise                                                               | 263        | 32.8       |
| Üniversite                                                         | 149        | 18.6       |
| <b>Ekonomik Durum</b>                                              |            |            |
| Düşük                                                              | 284        | 35.5       |
| Orta                                                               | 501        | 62.5       |
| Yüksek                                                             | 16         | 2.0        |
| <b>Teknoloji Kullanım Amacı</b>                                    |            |            |
| Bilgi edinme- Ders                                                 | 564        | 70.4       |
| Araştırma- Merak                                                   | 181        | 22.6       |
| Eğlence- Oyun                                                      | 56         | 7.0        |
| <b>Toplam</b>                                                      | <b>801</b> | <b>100</b> |
| <b>Öğrencilerin yaş ortalaması: 12.29± 0.92 (min: 11. max: 14)</b> |            |            |

Çizelge 3.1’deki bulgulara göre, öğrencilerin yaş ortalaması 12.29±.924 (min: 11. max: 14)’ dur. Öğrencilerin %50.7’sinin cinsiyeti kız, %31.7’si 8. sınıfta okuyor, %52.1’inin yıl sonu başarı puanı 85-100 aralığında, %45.9’unun annesinin eğitim düzeyi ilkokul seviyesinde, % 32.8’inin babasının eğitim düzeyi lise seviyesinde,

%62.5'inin ekonomik durumu orta seviyede, %70.4'ü teknolojiyi bilgi edinme ve ders amacıyla kullanıyor olduğu demografik özelliklerden en yüksek ortalamalara sahip olan bulgulardır.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Form ve ölçekler aynı zamanda uygulanmıştır.

#### **3.3.1. Kişisel Bilgi Formu**

Öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi, dönem sonu başarı puanı, anne ve baba eğitim düzeyi, ekonomik durum, öğrencilerin teknolojiyi (internet) kullanım amacı, kişiler arası iletişim düzeyi ve öğrencilerin kendini sorgulama düzeyi şeklinde olan demografik özellikleri ile ilgili bilgi toplama amacıyla araştırmacı tarafından kişisel bilgi formu hazırlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır.

#### **3.3.2. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği**

Araştırmada öğrencilerin üst bilişsel stratejilerini ölçmek için Berger ve Karabenick tarafından “Öğrenmede Gündüsel Stratejiler Ölçeği”nden revize edilerek oluşturulan “Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği” ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Yerdelen, Taş ve Kahraman [278] Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlayarak geçerlik ve güvenilirliğini yapmayı amaçlamıştır. Bu ölçek 13 madde ve 3 alt boyuttan (planlama, izleme ve düzenleme) oluşmaktadır. Ölçme aracı 5'li likert tipindedir. Ölçüm aracındaki seçenekler arasındaki aralıkların eşit olduğu varsayımına dayanarak, iki aralık arasındaki değer 0.80 ( $4/5 = 0.80$ ) olarak hesaplanmıştır. Beni Hiç Yansıtmıyor ile Beni Tam Olarak Yansıtıyor arasında derecelendirilen ölçeğin puan ortalamalarının yorumlanması için, 1.00-1.80: Beni Hiç Yansıtmıyor, 1.81-2.60: Beni Yansıtmıyor, 2.61-3.40: Kararsızım, 3.41-4.20: Beni Yansıtıyor ve 4.21-5.00: Beni Tam Olarak Yansıtıyor puan aralıklarının kullanılması öngörülmüştür. Ölçeğin yüksek puanı öğrencilerin üst bilişsel öğrenme

stratejisinin yüksek düzeyde, düşük puanı ise bu stratejinin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Çalışmanın uyarlama aşamasında, 118 kız ve 169 erkek olmak üzere toplam 287 ortaokul öğrencisi katılmıştır.

Birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve ulaşılan sonuçlar, önerilen faktör yapısını destekler nitelikte çıkmıştır. Ölçeğin güvenirliği için hesaplanan Cronbach's alfa katsayısı boyutlara göre, planlama boyutunda 0.73, izleme boyutunda 0.74 ve düzenleme boyutunda 0.72 sonuçları çıkmıştır. Bu bulgular ışığında Türkiye'deki ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde kullandıkları üst biliş stratejilerini ölçmek için Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği'nin geçerli ve güvenilir olduğu belirlenmiştir.

### **3.3.3. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği**

Araştırma kapsamında kullanılan bir diğer veri toplama aracı olarak “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Chang vd. [242] tarafından geliştirilen ve Şenler [45] tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği 29 madde ve bilimsel sorgulama ve iletişim becerisi olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Her alt boyutta yine kendi içinde 4 boyuta ayrılmaktadır. Bilimsel sorgulama becerisi boyutu; “soru ve hipotez önerme”, “planlama”, “deney yapma ve veri toplama” ve “veri analizi yapma, yorumlama ve sonuca varma” alt boyutlarından oluşurken; iletişim becerisi boyutu ise “ifade etme”, “değerlendirme”, “etkileşimde bulunma” ve “müzakere etme” alt boyutlarından oluşmaktadır. 5'li likert tipi derecelendirmeli ölçek Kesinlikle Katılmıyorum ile Kesinlikle Katılıyorum arasında olup puan ortalamalarının yorumlanması için, 1.00-1.80: Kesinlikle Katılmıyorum, 1.81-2.60: Katılmıyorum, 2.61-3.40: Kararsızım, 3.41-4.20: Katılıyorum ve 4.21-5.00: Kesinlikle Katılıyorum puan aralıklarının kullanılması öngörülmüştür. Ölçeğin yüksek puanı öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin yüksek düzeyde, düşük puanı ise fen öğrenme becerilerinin düşük düzeyde olduğunu gösterir.

Ölçek 18-26 yaş aralığında bulunan 593 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapılan analizlerin sonucuna göre, her maddenin kendi faktörü için düzeltilmiş madde-toplam Pearson çarpım moment korelasyon değerleri 0.42 ile 0.70

arasında hesaplanmış ve maddelerin ayırt edici olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılığını belirlemek amacıyla Cronbach's alpha katsayıları bilimsel sorgulama boyutunda 0.88, iletişim becerisi boyutunda 0.89 ve toplam ölçek için 0.93 olarak hesaplanarak ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Mevcut çalışma için ölçeklerin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Ölçeklere ait Cronbach Alpha değerleri

| Ölçekler                                        | Cronbach Alpha |
|-------------------------------------------------|----------------|
| <b>Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği</b> | <b>0.89</b>    |
| Planlama                                        | 0.78           |
| İzleme                                          | 0.74           |
| Düzenleme                                       | 0.72           |
| <b>Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği</b>              | <b>0.94</b>    |
| Bilimsel Sorgulama                              | 0.90           |
| İletişim Becerisi                               | 0.90           |

Çizelge 3.2'deki veriler incelendiğinde, ÜBÖS ölçeği için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.89, FÖB ölçeği için 0.94 olarak hesaplanmıştır. Kline [279] yaklaşık .90 güvenirlik katsayısının “mükemmel”, .80 civarındaki güvenirlik katsayılarının “çok iyi”, .70 civarındaki güvenirlik katsayılarının ise “yeterli” olduğunu ifade etmiştir. Mevcut çalışmada hesaplanan değerler ÜBÖS ve FÖB ölçeklerindeki maddeler aracılığıyla yapılan ölçümün oldukça güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir.

### 3.4. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırma verilerinin nasıl analiz edildiği açıklanmıştır. Sosyo-demografik özelliklerin analizi için tanımlayıcı olan betimsel istatistiklerden yararlanılarak, ortaokul öğrencilerinin sahip olduğu özellikleri belirlemeye yönelik frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Çalışmanın verileri online olarak toplanmıştır. Bunun için öğrencilere uygulanacak ölçek soruları internet ortamında hazırlanmış olup her soru maddesini işaretlemeyen geçemeyecek şekilde komut verildiğinden

dolayı veri kaybı yaşanmamıştır. Aynı zamanda bu çalışma bir tarama çalışması olduğu için veriler tek seferde öğrencilere gönderilerek toplanmış ve sonrasında veriler istatistiksel analiz programına aktarılarak analizi yapılmıştır. Öncelikle hatalı ve kayıp verilerin düzeltilmesi işlemlerinin yapılması uygun görülmüş [280] ancak veriler online şekilde toplandığı için bu durumlarla karşılaşılmamıştır. Daha sonra verilerin normal dağılıma uyup uymadığına bakılmıştır. Bunu tespit etmek için, verilerin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları hesaplanmıştır. Literatürde bu değerler +1 ile -1 arasında olması gerektiği belirtilmektedir [281]. Analiz sonucu çarpıklık ve basıklık katsayıları sonucunun  $\pm 1$  arasında olduğu tespit edilmiş olup Çizelge 3.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Ölçeklere ilişkin normallik analiz sonuçları

| Ölçekler     | $\bar{X} \pm Ss$                | Min-Max Değerler | Çarpıklık    | Basıklık     |
|--------------|---------------------------------|------------------|--------------|--------------|
| <b>ÜBÖSÖ</b> | <b>4.12<math>\pm</math>0.59</b> | <b>2.00-5.00</b> | <b>-.471</b> | <b>-.298</b> |
| Planlama     | 4.03 $\pm$ 0.67                 | 1.20-5.00        | -.546        | .087         |
| İzleme       | 4.16 $\pm$ 0.66                 | 1.75-5.00        | -.662        | -.003        |
| Düzenleme    | 4.20 $\pm$ 0.65                 | 1.50-5.00        | -.748        | -.081        |
| <b>FÖBÖ</b>  | <b>3.89<math>\pm</math>0.65</b> | <b>1.17-5.00</b> | <b>-.398</b> | <b>.117</b>  |
| B.S.         | 3.88 $\pm$ 0.68                 | 1.00-5.00        | -.468        | .232         |
| İ.B.         | 3.90 $\pm$ 0.68                 | 1.27-5.00        | -.410        | -.073        |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Daha sonra histogram grafikleri, Q-Q Plotlar, ortalama, mod ve medyanın birbirine yakın değerlerde olması sonuçları incelenmiştir. Verilerin dağılımının normal olarak kabul görmesi için bu koşullardan en az ikisinin sağlanması yeterli görülmektedir [281]. Yapılan bu analizler sonrasında tüm verilerin normal dağılıma uyduğu tespit edilmiş ve bu nedenle parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. İki kategorinin ölçüldüğü (cinsiyet gibi) parametrelerin analizinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Sonuçların yorumlanması esnasında ölçüt olarak 0.05 anlamlılık düzeyi referans alınmıştır [281]. Değişkenlerin ikiden fazla olduğu verilerde de tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. ANOVA testinde ilk olarak varyansların homojenliğine bakılmış olup varyanslar homojen

dağılmışsa anlamlı çıkan değişkenler için Post Hoc çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey analizi, varyanslar homojen dağılmamış ise Tamhane's T2 analizi yapılmıştır. Örneklem sayısının az olduğu parametrelerde grupların bir değişkene ait puanları arasında gözlenen farkın anlamlılığını test etmek için de [281] Kruskal Wallis- H testi yapılmıştır. Çalışmada ayrıca değişkenler arasında ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için Pearson korelasyon katsayı hesaplanmıştır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni ne kadar yordadığını bulmak için de basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Son olarak araştırma kapsamında istatistiksel olarak anlamlı çıkan sonuçların etki büyüklüğü değerleri de hesaplanarak, elde edilen bulgulara ait analizlerin yorumlanmasına eklenmiştir. Bu amaçla etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, örneklemde elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde tanımlanan beklentilerden sapma düzeyini gösteren istatistiksel değerdir [282]. Etki büyüklüğü, genel olarak, yokluk hipotezleri ile alternatif hipotezler arasındaki farkın büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır. Bu da, araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesi niteliğindedir [283]. Etki büyüklüğü değerleri yorumlanırken Cohen'in [282] kriterleri dikkate alınmıştır. Bu sınıflamaya göre .20 (eta kare karşılığı .00) küçük etki büyüklüğü; .50 (eta kare karşılığı .05) orta; .80 (eta kare karşılığı .13) ise büyük etki büyüklüğü olduğu anlamına gelmektedir [282], [284].

## 4. BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda elde edilen verilerin her bir alt probleme yanıt aramak üzere ilgili istatistiksel tekniklerle yapılan analizler ve elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

## 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerilerinden aldıkları puan ortalamalarında cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel değerler ve anlamlılık için yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Ölçek        | Cinsiyet | N   | $X \pm Ss$ | sd    | t     | p           |
|--------------|----------|-----|------------|-------|-------|-------------|
| <b>ÜBÖSÖ</b> | Kız      | 406 | 4.20±0.54  | 776.4 | 3.971 | <b>.000</b> |
|              | Erkek    | 395 | 4.04±0.62  |       |       |             |
| Planlama     | Kız      | 406 | 4.11±0.62  | 778.4 | 3.603 | .000        |
|              | Erkek    | 395 | 3.94±0.71  |       |       |             |
| İzleme       | Kız      | 406 | 4.26±0.60  | 778.4 | 4.256 | .000        |
|              | Erkek    | 395 | 4.06±0.69  |       |       |             |
| Düzenleme    | Kız      | 406 | 4.26±0.64  | 799   | 2.661 | .008        |
|              | Erkek    | 395 | 4.14±0.66  |       |       |             |
| <b>FÖBÖ</b>  | Kız      | 406 | 3.93±0.66  | 799   | 1.870 | .062        |
|              | Erkek    | 395 | 3.93±0.66  |       |       |             |
| B.S.         | Kız      | 406 | 3.92±0.69  | 799   | 1.359 | .174        |
|              | Erkek    | 395 | 3.85±0.68  |       |       |             |
| İ.B.         | Kız      | 406 | 3.95±0.68  | 799   | 2.187 | .029        |
|              | Erkek    | 395 | 3.84±0.68  |       |       |             |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre kız öğrencilerin ( $4.20 \pm 0.54$ ) ÜBÖS puanlarının erkek öğrencilere ( $4.04 \pm 0.62$ ) göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki bu fark kızlar lehine anlamlıdır. [ $t(776.4)=3.97, p<.001$ ]. ÜBÖS ölçeğinin planlama [ $t(778.4)=3.60, p<.001$ ], izleme [ $t(778.4)=4.25, p<.001$ ] ve düzenleme [ $t(799)=2.66, p<0.05$ ] alt boyutlarında yine kızlar lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca hesaplanan Cohen d etki değeri (.27) açısından bakıldığında ise, ÜBÖS ve cinsiyet ortalama puanları arasındaki farkın “.27” standart sapma kadar olduğu görülmektedir. Bu değer .27 olduğundan pratikte düşük düzeyde etkiye sahip [282] olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.1 tekrar incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin FÖB ölçeğinden [ $t(799)=1.87, p>0.05$ ] ve bilimsel sorgulama [ $t(799)=1.35, p>0.05$ ] alt boyutundan aldıkları puanlar ile cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark olmadığı yönündedir. İletişim becerisi [ $t(799)=2.18, p<0.05$ ] alt boyutunda ise cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Bu farklılığın kızların lehine anlamlı çıktığı tespit edilmiştir ( $3.95 \pm 0.68$ ).

#### **4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerilerinden aldıkları puan ortalamalarında sınıf düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel değerler ve İlişkisiz Örneklem için Tek Yönlü Varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Betimsel Analizler |          |     |                   | Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) |                 |     |                    |        |       |
|--------------------|----------|-----|-------------------|-----------------------------------|-----------------|-----|--------------------|--------|-------|
| Ölçek              | Sınıf    | N   | $\bar{X} \pm S_s$ | Varyansın Kaynağı                 | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F      | p     |
| ÜBÖSÖ              | 5. Sınıf | 218 | 4.16±0.59         | Gruplar                           | 10.946          | 3   | 3.649              | 10.783 | 0.000 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 4.29±0.46         | Arası                             | 268.201         | 797 | 0.337              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 4.17±0.50         | Grup İçi                          | 279.147         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 3.97±0.67         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |
| Planlama           | 5. Sınıf | 218 | 4.10±0.65         | Gruplar                           | 15.608          | 3   | 5.203              | 10.882 | 0.000 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 4.20±0.55         | Arası                             | 353.334         | 797 | 0.443              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 4.07±0.60         | Grup İçi                          | 368.942         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 3.83±0.76         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |
| İzleme             | 5. Sınıf | 218 | 4.17±0.65         | Gruplar                           | 8.248           | 3   | 2.749              | 7.166  | 0.000 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 4.33±0.51         | Arası                             | 341.479         | 797 | 0.428              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 4.18±0.60         | Grup İçi                          | 349.727         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 4.04±0.74         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |
| Düzenleme          | 5. Sınıf | 218 | 4.21±0.65         | Gruplar                           | 9.323           | 3   | 3.108              | 7.272  | 0.000 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 4.35±0.53         | Arası                             | 335.068         | 797 | 0.420              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 4.27±0.55         | Grup İçi                          | 344.390         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 4.06±0.75         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |
| FÖBÖ               | 5. Sınıf | 218 | 3.85±0.69         | Gruplar                           | 2.313           | 3   | 0.771              | 1.789  | 0.148 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 3.98±0.60         | Arası                             | 343.512         | 797 | 0.431              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 3.92±0.65         | Grup İçi                          | 345.825         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 3.85±0.65         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |
| B. S.              | 5. Sınıf | 218 | 3.86±0.71         | Gruplar                           | 3.174           | 3   | 1.058              | 2.245  | 0.082 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 3.98±0.62         | Arası                             | 375.529         | 797 | 0.471              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 3.92±0.68         | Grup İçi                          | 378.703         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 3.81±0.69         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |
| İ. B.              | 5. Sınıf | 218 | 3.84±0.71         | Gruplar                           | 2.140           | 3   | 0.713              | 1.510  | 0.211 |
|                    | 6. Sınıf | 150 | 3.99±0.64         | Arası                             | 376.482         | 797 | 0.472              |        |       |
|                    | 7. Sınıf | 179 | 3.92±0.68         | Grup İçi                          | 378.621         | 800 |                    |        |       |
|                    | 8. Sınıf | 254 | 3.88±0.69         | Toplam                            |                 |     |                    |        |       |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlar sınıf değişkenine göre incelendiğinde en yüksek ortalamaya 6. sınıf öğrencileri sahip olup aldıkları puan ortalamaları sırasıyla ( $\bar{x}=4.29$ ); ( $\bar{x}=4.20$ ); ( $\bar{x}=4.33$ ); ( $\bar{x}=4.35$ )'dir. En düşük ortalamaya sahip sınıf düzeyi ise 8. sınıf öğrencileri olup aldıkları puan ortalamaları ( $\bar{x}=3.97$ ); ( $\bar{x}=3.83$ ); ( $\bar{x}=4.04$ ); ( $\bar{x}=4.06$ )'dır. FÖB ölçeği ve alt boyutlarından alınan puanlar ile sınıf değişkeni arasında ise yine 6. sınıf öğrencilerinin ortalamaları ( $\bar{x}=3.98$ ); ( $\bar{x}=3.98$ ); ( $\bar{x}=3.99$ ) en yüksek çıkarken, 8. sınıf öğrencilerinin ortalamaları ( $\bar{x}=3.85$ ); ( $\bar{x}=3.81$ ); ( $\bar{x}=3.88$ ) en düşük çıkmıştır. Öğrencilerin ÜBÖS ve FÖB puanlarının sınıf düzeylerinde anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için elde edilen verilere uygulanan tek yönlü ANOVA sonuçları Çizelge 4.2'de yer almaktadır.

Çizelge 4.2'ye göre ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS ölçeği [ $F(3.797)=10.783$ ,  $p<.001$ ] ile planlama [ $F(3.797)=10.882$ ,  $p<.001$ ], izleme [ $F(3.797)=7.166$ ,  $p<.001$ ] ve düzenleme [ $F(3.797)=7.272$ ,  $p<.001$ ] alt boyutlarından alınan puan ortalamalarının sınıf düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı görülmektedir. En az iki sınıf düzeyi arasında çıkan bu anlamlı farkın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığını tespit etmek için Post Hoc testlerinden Tamhane's T2 analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 5,6 ve 7. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS'nin 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu değer pratikteki önemini belirlemek için etki değeri hesaplanmış ve .03 olarak bulunmuştur. Bu değer üst bilişsel öğrenme stratejileri ortalama puanı ve sınıf düzeyi arasındaki farkın “.03” standart sapma kadar olduğunu ve farkın pratikteki öneminin düşük düzeyde [284] olduğunu göstermektedir. Ayrıca FÖB [ $F(3.797)=1.789$ ,  $p>0.05$ ], bilimsel sorgulama [ $F(3.797)=0.082$ ,  $p>0.05$ ] ve iletişim becerisi [ $F(3.797)=1.510$ ,  $p>0.05$ ] alt boyutlarından aldıkları ortalama puanların sınıf düzeyine göre anlamlı bir ilişki göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

**4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında dönem sonu başarı puanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel değerler ve nanparametrik testlerden olan Kruskal Wallis-H Testi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.



Çizelge 4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Ölçek     | Betimsel Analizler      |     |           | Kruskal Wallis H-Testi |    |          |       |
|-----------|-------------------------|-----|-----------|------------------------|----|----------|-------|
|           | Dönem Sonu Başarı Puanı | N   | X±Ss      | Sıra Ortalaması        | Sd | $\chi^2$ | p     |
| ÜBÖSÖ     | 85-100                  | 417 | 4.28±0.53 | 461.45                 | 5  | 76.42    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 4.06±0.58 | 373.38                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.83±0.56 | 282.55                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.69±0.64 | 247.52                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 3.86±0.60 | 300.25                 |    |          |       |
| Planlama  | 85-100                  | 417 | 4.19±0.62 | 455.40                 | 5  | 60.23    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 3.94±0.70 | 373.47                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.72±0.64 | 292.48                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.65±0.73 | 280.64                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 3.82±0.66 | 335.05                 |    |          |       |
| İzleme    | 85-100                  | 417 | 4.32±0.60 | 457.61                 | 5  | 71.58    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 4.11±0.63 | 379.37                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.81±0.71 | 283.65                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.73±0.64 | 254.23                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 3.75±0.86 | 286.35                 |    |          |       |
| Düzenleme | 85-100                  | 417 | 4.34±0.63 | 452.42                 | 5  | 57.10    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 4.14±0.63 | 375.76                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.97±0.62 | 312.08                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.69±0.73 | 240.14                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 4.05±0.55 | 329.40                 |    |          |       |
| FÖBÖ      | 85-100                  | 417 | 4.06±0.63 | 463.18                 | 5  | 76.69    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 3.82±0.58 | 368.12                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.58±0.59 | 287.14                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.38±0.85 | 259.65                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 3.50±0.62 | 262.20                 |    |          |       |
| B.S.      | 85-100                  | 417 | 4.05±0.66 | 458.48                 | 5  | 66.42    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 3.82±0.62 | 371.79                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.58±0.63 | 293.54                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.38±0.86 | 268.47                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 3.48±0.67 | 274.75                 |    |          |       |
| İ.B.      | 85-100                  | 417 | 4.07±0.65 | 461.76                 | 5  | 72.77    | 0.000 |
|           | 70-84                   | 234 | 3.82±0.62 | 367.80                 |    |          |       |
|           | 55-69                   | 107 | 3.59±0.63 | 293.67                 |    |          |       |
|           | 45-54                   | 33  | 3.37±0.88 | 257.73                 |    |          |       |
|           | 0-44                    | 10  | 3.52±0.67 | 265.45                 |    |          |       |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Öğrencilerin ÜBÖS ölçeği [ $\chi^2$  (5)=76.42,  $p<.001$ ] ile planlama [ $\chi^2$  (5)=60.23,  $p<.001$ ], izleme [ $\chi^2$  (5)=71.58,  $p<.001$ ] ve düzenleme [ $\chi^2$  (5)=57.10,  $p<.001$ ] alt boyutlarından elde edilen puan ortalamalarının dönem sonu başarı puanı ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin FÖB ölçeği [ $\chi^2$  (5)=76.69,  $p<.001$ ] ile bilimsel sorgulama [ $\chi^2$  (5)=66.42,  $p<.001$ ] ve iletişim becerisi [ $\chi^2$  (5)=72.77,  $p<.001$ ] alt boyutlarından da alınan puan ortalamalarının yılsonu başarı puanı ile arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu bulgular öğrencilerin farklı karne notuna sahip olmaları, öğrencilerin ÜBÖS ve FÖB algısında farklı etkiler yarattığını gösterir.

Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında ÜBÖS, planlama ve düzenleme alt boyutları algısının en yüksek; karne notu 85-100 arasında not alanların olduğu bunu 70-84, 0-44, 55-69 ve 45-54 alanların izlediği görülmektedir. İzleme, FÖB, bilimsel sorgulama ve iletişim becerisi alt boyutlarındaki algının ise en yüksek; 85-100 arasında not alanların olduğu bunu 70-84, 55-69, 0-44 ve 45-54 arasında not alanların izlediği tespit edilmiştir. Çizelge 4.3'e göre görülen farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Post Hoc testlerinden Tamhane's T2 analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 85-100 arası puan alan ortaokul öğrencilerinin hem ÜBÖS hem de FÖB'lerinin 70-84, 55-69 ve 45-54 arası puan alan öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu değerlerin pratikteki önemini belirlemek için etki değerlikleri hesaplanmış ÜBÖS ve FÖB için .09 olarak bulunmuştur. Bu değer üst bilişsel öğrenme stratejileri ortalama puanı ve dönem sonu başarı puanı arasındaki farkın ve fen öğrenme becerisi ortalama puanı ve dönem sonu başarı puanı arasındaki farkın “.09” standart sapma kadar olduğunu ve bu farklılığın pratikteki öneminin orta düzeyde [284] olduğunu göstermektedir.

#### **4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin anne eğitim düzeyine göre üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel değerler ve ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Betimsel Analizler |                    |     |           | Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) |         |     |       |       |              |
|--------------------|--------------------|-----|-----------|-----------------------------------|---------|-----|-------|-------|--------------|
| Ölçek              | Anne Eğitim Düzeyi | N   | X±Ss      | Varyansın Kaynağı                 | KT      | Sd  | KO    | F     | p            |
| ÜBÖSÖ              | Okuryazar Değil    | 57  | 3.98±0.64 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 4.13±0.57 | Gruplar Arası                     | 1.978   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 4.11±0.56 | Grup İçi                          | 277.168 | 796 | 0.495 | 1.261 | 0.287        |
|                    | Lise               | 147 | 4.19±0.59 | Toplam                            | 279.147 | 800 | 0.348 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 4.10±0.71 |                                   |         |     |       |       |              |
| Planlama           | Okuryazar Değil    | 57  | 3.86±0.75 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 4.03±0.66 | Gruplar Arası                     | 2.764   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 4.02±0.65 | Grup İçi                          | 366.178 | 796 | 0.691 | 1.298 | 0.272        |
|                    | Lise               | 147 | 4.11±0.64 | Toplam                            | 368.942 | 800 | 0.460 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 3.95±0.85 |                                   |         |     |       |       |              |
| İzleme             | Okuryazar Değil    | 57  | 4.00±0.73 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 4.14±0.64 | Gruplar Arası                     | 2.904   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 4.17±0.63 | Grup İçi                          | 346.823 | 796 | 0.726 | 1.666 | 0.156        |
|                    | Lise               | 147 | 4.25±0.66 | Toplam                            | 349.727 | 800 | 0.436 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 4.18±0.77 |                                   |         |     |       |       |              |
| Düzenleme          | Okuryazar Değil    | 57  | 4.10±0.69 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 4.23±0.63 | Gruplar Arası                     | 1.585   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 4.15±0.64 | Grup içi                          | 342.805 | 796 | 0.396 | 0.920 | 0.451        |
|                    | Lise               | 147 | 4.24±0.68 | Toplam                            | 344.390 | 800 | 0.431 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 4.20±0.69 |                                   |         |     |       |       |              |
| FÖBÖ               | Okuryazar Değil    | 57  | 3.75±0.81 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 3.83±0.64 | Gruplar Arası                     | 5.344   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 3.95±0.59 | Grup İçi                          | 340.481 | 796 | 1.336 | 3.117 | <b>0.016</b> |
|                    | Lise               | 147 | 4.02±0.61 | Toplam                            | 345.825 | 800 | 0.428 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 3.88±0.83 |                                   |         |     |       |       |              |
| B. S.              | Okuryazar Değil    | 57  | 3.70±0.87 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 3.83±0.67 | Gruplar Arası                     | 6.219   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 3.94±0.64 | Grup İçi                          | 372.485 | 796 | 1.555 | 3.179 | 0.015        |
|                    | Lise               | 147 | 4.02±0.62 | Toplam                            | 378.703 | 800 | 0.468 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 3.87±0.81 |                                   |         |     |       |       |              |
| İ. B.              | Okuryazar Değil    | 57  | 3.80±0.81 |                                   |         |     |       |       |              |
|                    | İlkokul            | 368 | 3.84±0.67 | Gruplar Arası                     | 4.749   | 4   |       |       |              |
|                    | Ortaokul           | 178 | 3.95±0.67 | Grup İçi                          | 373.872 | 796 | 1.187 | 2.588 | 0.038        |
|                    | Lise               | 147 | 4.02±0.66 | Toplam                            | 378.621 | 800 | 0.470 |       |              |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 51  | 3.89±0.90 |                                   |         |     |       |       |              |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS ve FÖB ölçeklerinden ve alt boyutlarından aldıkları puanlar anne eğitim düzeyine göre incelendiğinde, en yüksek puan ortalamasına sahip olan grup lise mezunu annelerdir ve ( $\bar{x}=4.19$ ); ( $\bar{x}=4.11$ ); ( $\bar{x}=4.25$ ); ( $\bar{x}=4.24$ ); ( $\bar{x}=4.02$ ); ( $\bar{x}=4.02$ ); ( $\bar{x}=4.02$ ) en düşük puan ortalamasına sahip olan grup okuryazar olmayan annelerdir ( $\bar{x}=3.98$ ); ( $\bar{x}=3.86$ ); ( $\bar{x}=4.00$ ); ( $\bar{x}=4.10$ ); ( $\bar{x}=3.75$ ); ( $\bar{x}=3.70$ ); ( $\bar{x}=3.80$ ). Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4’e göre ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS [ $F(4.796)=1.261$ ,  $p>0.05$ ], planlama [ $F(4.796)=1.298$ ,  $p>0.05$ ], izleme [ $F(4.796)=1.666$ ,  $p>0.05$ ] ve düzenleme [ $F(4.796)=0.920$ ,  $p>0.05$ ] alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları anne eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat FÖB ölçeği [ $F(4.796)=3.117$ ,  $p<0.05$ ] ile bilimsel sorgulama [ $F(4.796)=3.179$ ,  $p<0.05$ ] ve iletişim becerisi [ $F(4.796)=2.588$ ,  $p<0.05$ ] alt boyutlarından alınan puan ortalamaları anne eğitim düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. Analiz sonucu çıkan bu anlamlı farkın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığını tespit etmek için Post Hoc testlerinden Tukey analizi yapılmıştır. Anlamlı farkın lise ve ilkokul mezunu anneler arasında olduğu saptanmıştır. Annesi lise mezunu olan öğrencilerin, annesi ilkokul mezunu olan öğrencilere göre daha yüksek FÖB’ne sahip olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). FÖB ve anne eğitim düzeyi arasındaki farklılığın pratikteki önemini belirlemek üzere hesaplanan etki değeri (.01) açısından bakıldığında ise, FÖB ve anne eğitim düzeyi ortalama puanları arasındaki farkın “.01” standart sapma kadar olduğu görülmektedir. .01 büyüklüğündeki bir etki büyüklüğü düşük düzeyde bir etki [284] olduğunu ifade etmektedir.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında baba eğitim düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel değerler ve ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Betimsel Analizler |                    |     |           | Tek Yönlü Varyans Analizi<br>(ANOVA) |         |     |                |       |       |
|--------------------|--------------------|-----|-----------|--------------------------------------|---------|-----|----------------|-------|-------|
| Ölçek              | Baba Eğitim Düzeyi | N   | X±Ss      | Varyansın Kaynağı                    | KT      | Sd  | KO             | F     | p     |
| ÜBÖSÖ              | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 4.12±0.59 | Gruplar Arası                        | 0.600   | 3   | 0.200<br>0.349 | 0.572 | 0.634 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 4.08±0.60 | Grup İçi                             | 278.547 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 4.13±0.56 | Toplam                               | 279.147 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 4.16±0.62 |                                      |         |     |                |       |       |
| Planlama           | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 4.05±0.65 | Gruplar Arası                        | 1.571   | 3   | 0.524<br>0.461 | 1.136 | 0.334 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 3.95±0.72 | Grup İçi                             | 367.371 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 4.05±0.62 | Toplam                               | 368.942 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 4.05±0.73 |                                      |         |     |                |       |       |
| İzleme             | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 4.13±0.66 | Gruplar Arası                        | 1.144   | 3   | 0.381<br>0.437 | 0.872 | 0.455 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 4.13±0.65 | Grup İçi                             | 348.583 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 4.16±0.65 | Toplam                               | 349.727 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 4.23±0.67 |                                      |         |     |                |       |       |
| Düzenleme          | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 4.19±0.65 | Gruplar Arası                        | 0.145   | 3   | 0.048<br>0.432 | 0.112 | 0.953 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 4.19±0.62 | Grup içi                             | 342.246 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 4.22±0.66 | Toplam                               | 344.390 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 4.22±0.68 |                                      |         |     |                |       |       |
| FÖBÖ               | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 3.90±0.65 | Gruplar Arası                        | 2.506   | 3   | 0.835<br>0.431 | 1.939 | 0.122 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 3.80±0.64 | Grup İçi                             | 343.319 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 3.89±0.63 | Toplam                               | 345.825 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 3.98±0.70 |                                      |         |     |                |       |       |
| B.S.               | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 3.90±0.70 | Gruplar Arası                        | 2.543   | 3   | 0.848<br>0.472 | 1.796 | 0.146 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 3.80±0.66 | Grup İçi                             | 376.160 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 3.88±0.67 | Toplam                               | 378.703 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 3.97±0.70 |                                      |         |     |                |       |       |
| İ.B.               | Okuryazar Değil    | -   | -         |                                      |         |     |                |       |       |
|                    | İlkokul            | 205 | 3.91±0.67 | Gruplar Arası                        | 2.479   | 3   | 0.826<br>0.472 | 1.624 | 0.183 |
|                    | Ortaokul           | 184 | 3.81±0.67 | Grup İçi                             | 376.143 | 797 |                |       |       |
|                    | Lise               | 263 | 3.90±0.65 | Toplam                               | 378.621 | 800 |                |       |       |
|                    | Üniversite&Üzeri   | 149 | 3.98±0.76 |                                      |         |     |                |       |       |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS ve FÖB ölçeklerinden ve alt boyutlarından aldıkları puanlar baba eğitim düzeyine göre incelendiğinde, üniversite ve üzerinden mezun olan babaların ortalamaları sırasıyla ( $\bar{x}$ =4.16); ( $\bar{x}$ =4.05); ( $\bar{x}$ =4.23); ( $\bar{x}$ =4.22); ( $\bar{x}$ =3.98); ( $\bar{x}$ =3.97); ( $\bar{x}$ =3.98) hesaplanarak en yüksek ortalamalara sahip olduğu bulunurken, ortaokul mezunu olan babaların ortalamaları ise ( $\bar{x}$ =4.08); ( $\bar{x}$ =3.95); ( $\bar{x}$ =4.13); ( $\bar{x}$ =4.19); ( $\bar{x}$ =3.80); ( $\bar{x}$ =3.80); ( $\bar{x}$ =3.81) olup en düşük ortalamalara sahip olan baba eğitim düzeyleri sonucuna ulaşılmıştır. Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5’e göre ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS [ $F(3,797)=0.572, p>0.05$ ], planlama [ $F(3,797)=1.136, p>0.05$ ], izleme [ $F(3,797)=0.872, p>0.05$ ] ve düzenleme [ $F(3,797)=0.112, p>0.05$ ] alt boyutlarından aldıkları ortalama puanların baba eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda FÖB ölçeği [ $F(3,797)=1.939, p>0.05$ ] ile bilimsel sorgulama [ $F(3,797)=1796, p>0.05$ ] ve iletişim becerisi [ $F(3,797)=1.624, p>0.05$ ] alt boyutlarından da alınan ortalama puanların baba eğitim düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

#### **4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın altıncı alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin ailelerinin ekonomik durumuna göre üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel değerler ve nonparametrik testlerden olan Kruskal Wallis-H Testi sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Betimsel Analizler |                |     |           | Kruskal Wallis H-Testi |    |          |       |
|--------------------|----------------|-----|-----------|------------------------|----|----------|-------|
| Ölçek              | Ekonomik Durum | N   | X±Ss      | Sıra Ortalaması        | Sd | $\chi^2$ | p     |
| ÜBÖSÖ              | Yüksek         | 16  | 4.10±0.74 | 417.91                 | 2  | 8.80     | 0.011 |
|                    | Orta           | 501 | 4.08±0.59 | 382.31                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 4.20±0.56 | 433.01                 |    |          |       |
| Planlama           | Yüksek         | 16  | 4.10±0.81 | 447.63                 | 2  | 10.09    | 0.000 |
|                    | Orta           | 501 | 3.97±0.68 | 381.06                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 4.12±0.65 | 433.55                 |    |          |       |
| İzleme             | Yüksek         | 16  | 4.03±0.85 | 387.34                 | 2  | 4.84     | 0.082 |
|                    | Orta           | 501 | 4.12±0.67 | 386.84                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 4.23±0.62 | 425.05                 |    |          |       |
| Düzenleme          | Yüksek         | 16  | 4.17±0.75 | 400.06                 | 2  | 5.11     | 0.074 |
|                    | Orta           | 501 | 4.16±0.66 | 387.09                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 4.28±0.62 | 425.59                 |    |          |       |
| FÖBÖ               | Yüksek         | 16  | 4.09±0.67 | 472.47                 | 2  | 1.81     | 0.401 |
|                    | Orta           | 501 | 3.88±0.66 | 396.42                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 3.90±0.65 | 405.06                 |    |          |       |
| B. S.              | Yüksek         | 16  | 4.12±0.71 | 490.41                 | 2  | 2.63     | 0.269 |
|                    | Orta           | 501 | 3.87±0.68 | 396.41                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 3.89±0.68 | 404.06                 |    |          |       |
| İ. B.              | Yüksek         | 16  | 4.06±0.69 | 449.38                 | 2  | 0.94     | 0.624 |
|                    | Orta           | 501 | 3.88±0.69 | 397.02                 |    |          |       |
|                    | Düşük          | 284 | 3.91±0.67 | 405.29                 |    |          |       |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Çizelge 4.6 incelendiğinde öğrencilerin ÜBÖS ölçeği [ $\chi^2 (2)=8.80, p<0.05$ ] ile planlama [ $\chi^2 (2)=10.09, p<.001$ ], izleme [ $\chi^2 (2)=4.84, p<0.05$ ] ve düzenleme [ $\chi^2 (2)=5.11, p<0.05$ ] alt boyutlarından elde edilen puan ortalamaları ile ekonomik durum arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Bu durum farklı ekonomik durumlarda olan öğrencilerin ÜBÖS algısında farklı etkiler yarattığını gösterir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında ÜBÖS ve alt boyutlarındaki yüksek algı, ekonomik durumu düşük olan ailelerdeki öğrencilerde, FÖB ve alt boyutlarındaki yüksek algının ise ekonomik durumu yüksek olan ailelerin çocuklarında görüldüğü tespit edilmiştir. Aynı zamanda ÜBÖS ve FÖB ölçekleri ve alt boyutlarındaki algıda ekonomik durumu orta seviyede olan ailelerin çocukları ise en düşük algı ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Çizelge 4.6'ya göre görülen farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Post Hoc testlerinden Tamhane's T2 analizi uygulanmış ve bu farkın orta ve düşük ekonomik gruplardan kaynaklandığı saptanmıştır. Ekonomik durumu düşük olan öğrencilerin ÜBÖS ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları ekonomik durumu orta olanlara oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ( $p<0,05$ ). Ayrıca hesaplanan etki değeri (.01) açısından bakıldığında ise, ÜBÖS ve ekonomik durum ortalama puanları arasındaki farkın “.01” standart sapma kadar olduğu görülmektedir. Bu değer .01 olduğundan pratikte düşük düzeyde etkiye sahip [284] olduğu söylenebilir.

Fakat öğrencilerin FÖB ölçeği [ $\chi^2 (2)=1.81, p>0.05$ ] ile bilimsel sorgulama [ $\chi^2 (2)=2.63, p>0.05$ ] ve iletişim becerisi [ $\chi^2 (2)=0.94, p>0.05$ ] alt boyutlarından alınan puan ortalamalarının ekonomik durum ile arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ailelerin farklı ekonomik düzeylere sahip olması öğrencilerin fen öğrenme becerileri ve alt boyutları üzerinde fark yaratacak bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

#### **4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın yedinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında teknolojiyi kullanım amacına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına her bir ölçek için ayrı ayrı hesaplanan betimsel

değerler ve ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Analiz Bulguları

| Betimsel Analizler |                                  |     |           | Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) |         |     |        |        |       |
|--------------------|----------------------------------|-----|-----------|-----------------------------------|---------|-----|--------|--------|-------|
| Ölçek              | Teknolojiyi<br>Kullanım<br>Amacı | N   | X±Ss      | Varyansın<br>Kaynağı              | KT      | Sd  | KO     | F      | p     |
| ÜBÖS               | Bilgi Edinme                     | 564 | 4.22±0.54 | GruplarArası                      | 25.979  | 2   | 12.989 |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 4.01±0.61 | Grup İçi                          | 253.168 | 798 | 0.317  | 40.944 | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.54±0.58 | Toplam                            | 279.147 | 800 |        |        |       |
| Planlam            | Bilgi Edinme                     | 564 | 4.14±4.14 | GruplarArası                      | 36.030  | 2   | 18.015 |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 3.87±3.87 | Grup İçi                          | 332.912 | 798 | 0.417  | 38.090 | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.37±3.37 | Toplam                            | 368.942 | 800 |        |        |       |
| İzleme             | Bilgi Edinme                     | 564 | 4.24±4.24 | GruplarArası                      | 22.028  | 2   | 11.014 |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 4.06±4.06 | Grup İçi                          | 327.699 | 798 | 0.411  | 23.131 | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.62±3.62 | Toplam                            | 349.727 | 800 |        |        |       |
| Düzenl             | Bilgi Edinme                     | 564 | 4.28±4.28 | GruplarArası                      | 19.287  | 2   | 9.644  |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 4.12±4.12 | Grup İçi                          | 325.103 | 798 | 0.407  | 23.671 | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.69±3.69 | Toplam                            | 344.390 | 800 |        |        |       |
| FÖBÖ               | Bilgi Edinme                     | 564 | 3.95±3.95 | GruplarArası                      | 11.769  | 2   | 5.885  |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 3.84±3.84 | Grup İçi                          | 334.056 | 798 | 0.419  | 14.058 | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.48±3.48 | Toplam                            | 345.825 | 800 |        |        |       |
| B.S.               | Bilgi Edinme                     | 564 | 3.94±3.94 | GruplarArası                      | 15.931  | 2   | 7.966  |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 3.85±3.85 | Grup İçi                          | 362.772 | 798 | 0.455  | 17.522 | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.39±3.39 | Toplam                            | 378.703 | 800 |        |        |       |
| İ.B.               | Bilgi Edinme                     | 564 | 3.95±3.95 | GruplarArası                      | 8.602   | 2   | 4.301  |        |       |
|                    | Araştırma-Merak                  | 181 | 3.84±3.84 | Grup İçi                          | 370.020 | 798 | 0.464  | 9.276  | 0.000 |
|                    | Eğlence-Oyun                     | 56  | 3.56±3.56 | Toplam                            | 378.621 | 800 |        |        |       |

ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, ortaokul öğrencilerinin teknolojiyi kullanım amacı ölçeklere göre incelendiğinde, ÜBÖS açısından, bilgi edinme-ders amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=4.22$ ) en yüksek, eğlence-oyun amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=3.54$ ) en düşük bulunmuştur. Planlama alt boyutunda bilgi edinme-ders amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=4.14$ ) en yüksek, eğlence-oyun amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=3.37$ ) en düşük; izleme alt boyutunda, bilgi edinme-ders amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=4.24$ ) en yüksek, eğlence-oyun amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=3.62$ ) en düşük ve düzenleme alt boyutunda, bilgi edinme-ders amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=4.28$ ) en yüksek, eğlence-oyun amacıyla kullanılan teknolojinin ortalaması ( $\bar{x}=3.69$ ) en düşük olarak tespit edilmiştir. FÖB ve alt boyutlarından alınan puanlar teknolojiyi kullanım amacına göre incelendiğinde, bilgi edinme-ders amacıyla kullanılan teknolojinin ortalamaları sırasıyla ( $\bar{x}=3.95$ ); ( $\bar{x}=3.94$ ); ( $\bar{x}=3.95$ ) en yüksek, eğlence-oyun amacıyla kullanılan teknolojinin ortalamaları ise ( $\bar{x}=3.48$ ); ( $\bar{x}=3.39$ ); ( $\bar{x}=3.56$ ) en düşük olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.7’ye göre ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS ölçeği [ $F(2,798)=40.944$ ,  $p<.001$ ] ile planlama [ $F(2,798)=38.090$ ,  $p<.001$ ], izleme [ $F(2,798)=23.131$ ,  $p<.001$ ] ve düzenleme [ $F(2,798)=23.671$ ,  $p<.001$ ] alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarının teknolojiyi kullanım amacına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda FÖB ölçeği [ $F(2,798)=14.058$ ,  $p<.001$ ] ile bilimsel sorgulama [ $F(2,798)=17.522$ ,  $p<.001$ ] ve iletişim becerisi [ $F(2,798)=9.276$ ,  $p<.001$ ] alt boyutlarından alınan puan ortalamalarının da teknolojiyi kullanım açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla Post Hoc testlerinden Tukey ve Tamhane’s T2 analizleri yapılmıştır. Tukey analizinin sonucundaki anlamlı fark bilgi edinme-dersi işaretleyen öğrenci grubu ile araştırma-merak ve eğlence-oyun grubu arasında olup bilgi edinme-ders grubunun lehine anlamlılık çıkarken, araştırma-merak ile eğlence-oyun öğrenci grubu arasından ise araştırma-merak grubunun ÜBÖS, düzenleme, FÖB, bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerinde aldıkları puan ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ( $p<0,05$ ). Tamhane’s T2 sonuçlarının da planlama ve

izleme puan ortalamaları Tukey analizinde çıkan sonuçlarla aynı çıktığı görülmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu değerlerin pratikteki önemini belirlemek için etki değerlikleri hesaplanmış ÜBÖS için .09 ve FÖB için .03 olarak bulunmuştur. Bu değer üst bilişsel öğrenme stratejileri ortalama puanı ve teknolojiyi kullanma amacı arasındaki farkın “.09” ve fen öğrenme becerisi ortalama puanı ve teknolojiyi kullanma düzeyi arasındaki farkın “.03” standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Bu farkın ise pratikteki öneminin ÜBÖS için orta düzeyde, FÖB için düşük düzeyde [284] olduğunu göstermektedir.

#### 4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına betimsel değerler ve Pearson Korelasyon analiz ve sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Üst Bilişsel Öğrenme Stratejisi İle Fen Öğrenme Becerisi Arasındaki Pearson Korelasyon Analiz Bulguları

| Ölçekler  | ÜBÖSÖ  | Planlama | İzleme | Düzenleme | FÖBÖ   | B.S.   | İ.B. |
|-----------|--------|----------|--------|-----------|--------|--------|------|
| ÜBÖSÖ     | 1.00   |          |        |           |        |        |      |
| Planlama  | .907** | 1.00     |        |           |        |        |      |
| İzleme    | .888** | .711**   | 1.00   |           |        |        |      |
| Düzenleme | .858** | .643**   | .672** | 1.00      |        |        |      |
| FÖBÖ      | .675** | .602**   | .606** | .586**    | 1.00   |        |      |
| B.S.      | .671** | .609**   | .597** | .573**    | .952** | 1.00   |      |
| İ.B.      | .621** | .544**   | .562** | .547**    | .959** | .826** | 1.00 |

\*\* . Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

(ÜBÖS: Üst Bilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, FÖBÖ: Fen Öğrenme Becerileri Ölçeği, B.S.: Bilimsel Sorgulama, İ.B.: İletişim Becerileri)

Çizelge 4.8 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerisi arasındaki ilişkinin orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir,  $[r(801)= 0.67, p<.001]$ . Buna göre, ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejisi arttıkça fen öğrenme becerilerinin de arttığı, üst bilişsel öğrenme stratejileri azaldıkça fen öğrenme becerilerinin de azaldığı söylenebilir. ÜBÖS ve planlama  $[r(801)= 0.90, p<.001]$ , izleme  $[r(801)= 0.88, p<.001]$  ve düzenleme  $[r(801)= 0.85, p<.001]$  alt boyutları arasındaki ilişki yüksek düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde anlamlı çıkmıştır. FÖB ve bilimsel sorgulama ve iletişim becerisi  $[r(801)= 0.95, p<.001]$  alt boyutları arasındaki ilişki de yüksek düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Aynı çizelge üzerinde ÜBÖS ölçeği ile FÖB ölçeği bilimsel sorgulama  $[r(801)=0.67, p<.001]$  ve iletişim becerisi  $[r(801)=0.62, p<.001]$  alt boyutları arasındaki ilişki orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde anlamlı çıkmıştır. FÖB ölçeği ile ÜBÖS ölçeği planlama  $[r(801)=0.60, p<.001]$ , izleme  $[r(801)=0.60, p<.001]$  ve düzenleme  $[r(801)=0.58, p<.001]$  alt boyutları arasındaki ilişki de orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

ÜBÖS ölçeği planlama ile FÖB ölçeği bilimsel sorgulama  $[r(801)=0.60, p<.001]$  ve iletişim becerisi  $[r(801)=0.54, p<.001]$  arasında, ÜBÖS ölçeği izleme ile FÖB ölçeği bilimsel sorgulama  $[r(801)=0.59, p<.001]$  ve iletişim becerisi  $[r(801)=0.56, p<.001]$  arasında ve ÜBÖS ölçeği düzenleme ile FÖB ölçeği bilimsel sorgulama  $[r(801)=0.57, p<.001]$  ve iletişim becerisi  $[r(801)=0.54, p<.001]$  arasında yine orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

#### **4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi “Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri fen öğrenme becerisinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?” şeklindeydi. Bu alt probleme cevap aramak adına betimsel değerler ve Basit Doğrusal Regresyon analiz ve sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Üst Bilişsel Öğrenme Stratejisinin Fen Öğrenme Becerisini Yordamasında Basit Regresyon Analiz Bulguları

|                             | <b>B</b> | <b>Standart Hata</b> | <b><math>\beta</math> (Standardize beta)</b> | <b>t</b> | <b>p</b> | <b>R</b> | <b>R<sup>2</sup></b> |
|-----------------------------|----------|----------------------|----------------------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|
| Sabit                       | .794     | .121                 |                                              | 6.557    | .000     |          |                      |
| ÜBÖS                        | .751     | .029                 | .675                                         | 25.859   | .000     | .675     | <b>.456</b>          |
| df (1,799) F= 668.69 p<.000 |          |                      |                                              |          |          |          |                      |

Basit doğrusal regresyon analizi sonucunda üst bilişsel öğrenme stratejisi ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmesini yordaması sonucu anlamlı bir regresyon modeli,  $F(1,799)= 668.69$ ,  $p<.001$  ve bağımlı değişkendeki varyansın %45'ini ( $R^2=.45$ ) bağımsız değişken tarafından açıkladığı bulunmuştur. Buna göre, üst bilişsel öğrenme stratejisi ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerisini pozitif ve anlamlı olarak yordamaktadır,  $\beta=.67$ ,  $t(799)=25.85$ ,  $p<.001$ .

## **5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER**

### **5.1. Sonuç ve Tartışma**

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerileri çeşitli değişkenler açısından araştırılmış ve değişkenler aralarındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırmada üst bilişsel öğrenme stratejileri nin ortalamaları dikkate alındığında, ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS'ün orta düzeyin üzerinde olduğu bulunmuştur. Yapılan birçok araştırma örneklem grubunun üst bilişsel öğrenme stratejilerinin orta ve üzeri düzeyde olduğunu ortaya koymuştur [20], [32], [34], [57], [61], [62], [87]–[90], [94], [285], [286]. Ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS'ün gelişmesinde ve orta düzeyin üzerinde öğrenme stratejisine sahip olmasında aldıkları eğitim kalitesi ve alınan derslerin etkisinden olduğu düşünülmektedir [28], [287]. Bakır ve Koç Akran [287] ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS'ünü ön test son test deneysel modelle incelemiş ve kuantum öğrenme modeliyle öğretim yapıldıktan sonraki öğrenme stratejilerinin, uygulama öncesindeki öğrenme stratejilerinden çok daha yüksek olduğunu saptamıştır. Benzer şekilde Çoban'da [28] ortaokul öğrencilerine farklılaştırılmış öğretim tasarımıyla ön test son test deneysel modelle yaptığı çalışmada, uygulama sonrası öğrencilerin sahip olduğu üst bilişsel öğrenme stratejilerinin, uygulama öncesindeki öğrenme stratejilerinden anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ortaya çıkan bu sonuçlar ile mevcut çalışmada elde edilen ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS'ünün orta düzeyin üzerinde olduğu sonucunu desteklemektedir.

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin FÖB düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Akbayrak [78] farklı sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencilerinin FÖB'lerini incelediği çalışmada öğrencilerin sahip olduğu fen öğrenme becerisini orta düzeyin üzerinde bulması mevcut çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir. Bununla birlikte Yolagiden'de [82] yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının fen öğrenme becerilerini incelemiş ve FÖB düzeylerini ortalamasının üzerinde olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerdeki fen öğrenme becerisinin

ortalamanın üzerinde olması öğretimin gerçekleştiği esnasında farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasıyla, yaparak yaşayarak öğrenme aktiviteleriyle ve sorgulayıcı öğrenme ortamlarının hazırlanmasıyla artış gösterdiği yorumu yapılabilir [98], [104], [270]. Bakır'ın [96] ortaokul öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada fen öğrenme becerilerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıktığı sonucu ile Eymirlioğlu'nun [80] ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada fen öğrenme becerilerinin anlamlı şekilde yüksek çıktığı sonucu hipotezimizi destekleyen başka çalışmalardır.

Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bu farklılığın kızlar lehine olduğu araştırmanın sonuçları arasındadır. Bunun nedeni, kız öğrencilerin öğrenme sürecini daha planlı bir şekilde ve derinlemesine incelemelerinden [288] ve örneklem grubunun özelliğinden [6] kaynaklanması gelmektedir. Öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri ve öğretmen yeterlik algıları üzerine yapılan çalışmada, üst bilişsel öğrenme stratejileri cinsiyete göre değişmekte olup kızlar lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir [87]. Alan yazın tarandığında örneklem grubu üzerinde üst bilişsel öğrenme stratejilerinin cinsiyet açısından kızlar lehine anlamlı çıkan başka çalışmalar da mevcuttur [59], [61], [62], [88], [89], [91]. Benzer şekilde Tunca ve Alkın Şahin'de [20] öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmada üst bilişsel öğrenme stratejisinin cinsiyet açısından kızlar lehine anlamlı farklılık bulmuşlardır. Bu çalışmaların mevcut çalışmanın sonucunu desteklediği görülmektedir. Bunun aksine, kadın ve erkek üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerinin karşılaştırıldığı çalışmada erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur [34]. Küçük Kılıç ve Öncü'de [90] öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada ÜBÖS'ün cinsiyet açısından erkekler lehine anlamlı farklılık çıktığı sonucuna ulaşmışlardır. Literatürde ÜBÖS'lerin cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmayan çalışmalar olduğunda tespit edilmiştir [36], [51], [56]–[58], [63], [92]–[95].

Ortaokul öğrencilerinin sahip olduğu fen öğrenme becerisinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği, yalnız iletişim becerisi alt boyutunda farklılık gösterdiği ve bu farklılığın kızlar lehine olduğu çalışmanın

bulguları arasındadır. Tıpkı Aslan Efe ve Özmen'in [79] yaptıkları çalışmada FÖB'ün sadece iletişim becerisi alt boyutunda buldukları anlamlı farklılığın kızlar lehine çıkması mevcut çalışmaya paralel özelliktedir. Bu farklılığın sebebinin kız çocuklarının düşündüklerini, istediklerini daha açık ve daha sık aralıklarla ifade edebilmeleri, insanlara karşı daha duyarlı ve arkadaşlık ilişkilerine erkeklere kıyasla daha önem vermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [75]. Aynı şekilde Bahtiyar ve Can'ın [37] öğretmen adaylarının FÖB'lerini incelediği çalışmasında fen öğrenme becerisinin sadece bilimsel sorgulama alt boyutunda cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu bulmuştur. Bununla birlikte FÖB ve/veya alt boyutları cinsiyet açısından incelendiğinde kızlar lehine anlamlı fark çıkan başka çalışmalarda mevcuttur [70], [75], [78], [96], [99]–[102]. Bu yönüyle bu çalışmaların sonuçları mevcut çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ancak bazı çalışmalarda cinsiyete göre fen öğrenme becerilerinin ve/veya alt boyutlarının anlamlı farklılık göstermediği sonuçlarına ulaşılmıştır [76], [77], [81], [97], [98], [103]–[107]. Bu yönüyle de bu çalışmaların sonuçları mevcut çalışmanın sonuçları ile çelişmektedir. Benzer şekilde Eymirlioğlu'nun [80] ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada da FÖB ortalamaları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve alt boyutları sınıf düzeyi değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı çıktığı çalışmanın bulgularında mevcuttur. Bu farklılık 5,6 ve 7. sınıflar lehine çıkmıştır. Bunun nedeni bu yaş grubundaki öğrencilerin soyut düşünmeye geçiş yapmasından kaynaklı olduğu söylenebilir [135]. 8. sınıf öğrencilerinde anlamlı bir farklılık çıkmamasının sebebi, liseye geçiş sınavlarına hazırlandıkları için sınav kaygısı ve stresinden kaynaklı olduğu düşünülebilir [82]. Bulduğumuz bu sonucun aksine üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen Ünal [61], ÜBÖS'lerin sınıf değişkeni açısından anlamlı bir farklılık yaratmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Tunca ve Alkın Şahin'de [20] öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmada sınıf düzeyi açısından istatistiksel anlamda bir farklılık bulmamışlardır. Üst bilişsel öğrenme stratejisinin sınıf değişkenine göre anlamlı fark çıkmayan başka çalışmalarda mevcuttur [10], [36], [59], [90], [91]. Bu

sonuçlar mevcut çalışmamızla paralellik göstermemektedir. Bunun aksine üst bilişsel öğrenme stratejileri ile sınıf düzeyi arasında anlamlı fark çıkan çalışmalar da literatürde vardır [51], [55], [109], [110]. Sırmacı ve Taş [88] öğretmen adaylarının üst bilişsel stratejileri ile öz yeterlilik algılarını inceledikleri çalışmada sınıf düzeyi açısından anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Aynı şekilde öğretmen adaylarının üst biliş düzeylerinin belirlendiği çalışmada [58] sınıf düzeyinin anlamlı şekilde fark yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve üst bilişsel öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi inceleyen Güçlü [95], öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejilerini sınıf düzeyi açısından incelediğinde anlamlı şekilde farklılık olduğunu bulmuştur. Başka bir çalışmada da Baysal vd. [108], öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmada sınıf düzeyindeki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Bu araştırmaların bulguları ise mevcut çalışmanın bulgularını destekleyen çalışmalardır.

Ortaokul öğrencilerinin FÖB ve alt boyutlarının öğrenim görülen sınıf düzeyine göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmediği ulaşılan bir diğer sonuçtur. Ekim [81] ortaokul öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada, fen öğrenme becerisi ve alt boyutlarında sınıf düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulmamıştır. Aynı şekilde yapılan başka çalışmalarda sınıf düzeyi açısından öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisinden olan iletişim becerisi [75]–[78] ve bilimsel sorgulama [78], [106] alt boyutlarında anlamlı bir farklılık bulunmadığı yönündedir. Bu çalışmalar mevcut çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ancak bazı çalışmalarda sınıf düzeylerine göre FÖB ve/veya alt boyutlarında anlamlı farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır [37], [70], [74], [80], [82], [105], [111], [113]–[115]. Benzer şekilde Bakır [112] çalışmada öğretmen adaylarının iletişim becerileri ile sorgulama becerileri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada her iki beceri türünün sınıf değişkenine göre sınıf düzeyinin artışıyla beraber anlamlı bir farklılaşmanın da görüldüğünü tespit etmiştir. Bu farklılığın nedeni, öğretmen adaylarının sınıf kademesindeki artışla beraber olaylar karşısında yorum ve sorgulama becerisi, bunun getirisi olarak iletişim kurma becerisini geliştirir ve kişiler arası iletişim düzeylerinin artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının kavram

yanılıgılarının ve fen öğrenme becerilerinin araştırıldığı çalışmada Çetin [113], FÖB puanlarında sınıf düzeyi değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur. Bu farklılığın 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının fen öğrenme becerilerinin 4. sınıfta öğrenim görenlere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni olarak 4.sınıftaki öğretmen adaylarının KPSS'ye hazırlık süreci, atanma kaygısı, motivasyon düşüklüğü ve derslerden uzaklaşma olabileceği düşünülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin ÜBÖS ve FÖB ölçekleri alt boyutlarının dönem sonu fen dersi başarı puanı açısından incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildiği ulaşılan diğer sonuçlar arasındadır. Bu farklılığın dönem sonunda 85-100 arası alan öğrenciler lehine olduğu görülmüştür. Bunun nedeni öğrenme sürecine aktif katılan, daha iyi performans gösteren, öğrenmelerini sorgulamaya dayalı olarak gerçekleştiren ve öğrenme sürecinde ilgileri ve dikkatleri yüksek olan öğrenci gruplarında olabileceği [79], [104], [289], [290] düşünülmektedir. Üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejilerinin farklı değişkenlere göre incelendiği çalışmada, akademik başarı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur [62]. Yine öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri ile akademik öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi inceleyen Tunca ve Alkın Şahin [20], üst bilişsel öğrenme stratejilerinin akademik başarı açısından anlamlı şekilde farklılaştığını tespit etmişlerdir. Ünal'da [61] yaptığı çalışmada üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile akademik başarıları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Üst biliş ile akademik başarı arasında anlamlı farklılık olan başka çalışmalarda mevcuttur [22], [116], [117]. Yapılan bu çalışmalar mevcut çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bunun aksine üst bilişsel öğrenme stratejileri ile karne puanı ve/veya akademik başarı puanı arasında anlamlı şekilde fark çıkmayan çalışmalar da mevcuttur [10], [51]. Ortaokul öğrencilerinin FÖB'lerinin araştırıldığı çalışmada Ekim [81] dönem sonu karne notu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuştur. Öte yandan Akbayrak'da [78] ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerini farklı değişkenler açısından incelediği çalışmasında, öğrencilerin dönem sonu aldıkları notlar açısından sonucun

anlamli derecede yüksek çıktığını ifade etmiştir. Yine bu çalışmaların da mevcut çalışmada bulunan sonuçlarla paralellik gösterdiği görölmektedir. Alan yazın incelendiğinde daha birçok çalışmada da üzerinde inceleme yapılan örneklem grubunun fen öğrenme becerisinden bilimsel sorgulama [64], [65], [69], [70], [72], [73], [118]–[124], [291] alt boyutunda dönem sonu başarı puanları ve akademik başarıları yönünde istatistiksel olarak anlamli farklılık çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin anne eğitim düzeyleriyle üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında anlamli bir farklılık bulunmadığı ulaşılan sonuçlar arasındadır. Başara Baydilek vd.'de [10] öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejilerini yordayan değişkenleri inceledikleri çalışmada anne eğitim düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamli bir fark bulmamışlardır. Benzer şekilde lise son öğrencilerin üst biliş becerilerinin incelendiğı çalışmada anne eğitim düzeyi açısından anlamli şekilde bir farka ulaşılmamıştır [63]. Başka bir çalışmada da Karşlı [125] anne eğitim düzeyi ile üst biliş becerileri arasında anlamli bir farklılık tespit etmemiştir. Bu çalışmalar ulaşılan mevcut bulguları destekler niteliktedir. Sevgi ve Çağlıköse [54] yaptıkları çalışmada anne eğitim düzeyleri açısından ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel becerilerinin istatistiksel olarak anlamli şekilde yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç ise çalışmadan elde edilen bulguyla paralellik göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin anne eğitim düzeylerinin FÖB ve alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu anlamlılığın lise mezunu olan annelerin ilkokul ve ortaokuldan mezun olan annelerin çocuklarının lehine olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni öğrenim sürecindeki becerileri, değerleri, insan ilişkileri ve eğitim sürecindeki bilgileri iyi olan öğrencilerin, anne eğitim düzeyinde yüksek olanlarda olabileceğı [292] düşünülmektedir. Benzer şekilde ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin incelendiğı bir çalışmada [79] üniversite mezunu annelere sahip öğrencilerin FÖB'lerinin, ilkokuldan mezun olanlara göre anlamli düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Yine ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyelerine göre fen öğrenme becerilerinin araştırıldığı çalışmada [78] öğrencilerin sahip olduğu fen öğrenme becerileri anne eğitim düzeyine göre incelediğinde istatistiksel olarak anlamli bir

farklılık olduğunu belirlenmiştir. Anne eğitim düzeyi açısından bilimsel sorgulama becerisi alt boyutunda anlamlı çıkan başka çalışmalarda literatürde rastlanmıştır [52], [53], [64], [66], [70]–[72], [118], [126], [127]. Ekim [81] ise ortaokul öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerisi ile fen öğrenme becerisini incelediği çalışmasında FÖB iletişim becerisi alt boyutunda anne eğitim düzeyinin anlamlı bir farklılık yarattığını bulmuştur. Yapılan bu çalışmalar mevcut çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Fakat anne eğitim düzeyi açısından fen öğrenme iletişim becerisi alt boyutunda anlamlı fark çıkmayan çalışmalara da ulaşılmıştır [74], [75]. Bu yönüyle bu çalışmaların sonucu ise mevcut çalışmanın bulgularıyla paralelik göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve fen öğrenme becerisi puanlarında baba eğitim düzeyi açısından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Demir ve Baloğlu [63] ortaöğretim öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada baba eğitim düzeyi açısından anlamlı bir farklılık bulmadıklarını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Karşlı [125] baba eğitim düzeyi ile üst biliş becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Benzer şekilde Demir [67] ve Akar [68] öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada bilimsel sorgulama becerisi alt boyutunun baba eğitim düzeyi açısından anlamlı çıkmadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmalar yapılan çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Ulaşılan bu bulguların aksine, ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmada, babaları üniversite ve üzerinden mezun olan öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin yüksek olduğu bulunmuştur [54]. Buna karşın Ekim [81] öğrencilerin fen öğrenme becerileri ve alt boyutlarının baba eğitim düzeyi açısından anlamlı bir farklılık gösterdiğini bulmuştur. Benzer şekilde Aslan Efe ve Özmen’de [79] çalışmasında üniversite mezunu babaların çocuklarının sahip olduğu fen öğrenmelerinin ilkokul ve ortaokul mezunu olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiştir. Başka bir çalışmada İnel Ekici [70] ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarına göre baba eğitim düzeyinin anlamlı derecede farklılaştığını belirtmiştir. Ortaöğretim öğrencileriyle yapılan fen öğrenme becerisinin bilimsel sorgulama alt boyutuna karşılık gelen çalışmada [52] baba eğitim düzeyi incelenmiş ve sonucun anlamlı şekilde yüksek

çıktığı bulunmuştur. Ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise yine bilimsel sorgulama boyutunda baba eğitim düzeyi açısından anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir [53]. Bu sonuçlar mevcut çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermediği yönündedir.

Ortaokul öğrencilerinin ekonomik durumları ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıktığı sonucu bulgulara mevcuttur. Erdoğan ve Dikicigil [51] öğretmen adaylarının üst bilişsel düşünme becerilerini çeşitli değişkenlere göre inceledikleri çalışmada, ekonomik durumun anlamlı şekilde fark yaratmadığını tespit etmişlerdir. Ekonomik durum ile üst biliş becerileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmeyen başka bir çalışmaya da rastlanmıştır [125]. Bu sonuç mevcut çalışmanın bulgularını desteklememektedir. Ancak üst bilişin ekonomik durum açısından anlamlı şekilde farklılık yaratan araştırmaları da literatürde yer almaktadır [63]. Ortaokul öğrencilerinin üst biliş becerileri ile ekonomik durumları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu başka bir çalışma da Sevgi ve Çağlıköse [54] tarafından yapılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri ve alt boyutlarında ekonomik durum açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı ulaşılan bir diğer sonuçtur. Aynı şekilde ortaokul öğrencileri ve öğretmen adaylarını içeren örneklem grubu içinde yapılan bazı çalışmalarda ekonomik durumun incelenmesi sonucu anlamlı şekilde fark çıkmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur [67], [68], [118], [128]. Bu çalışmalar mevcut çalışmanın bulgularını destekleyen araştırmalardır. Buna karşın Böyük vd.'nin [72] ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerisinin alt boyutlarından olan bilimsel sorgulama becerisini içine alacak şekilde tasarladığı çalışmasında ailenin ekonomik durumunu incelemesi sonucu istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur. Bu farklılığı ekonomik durumu orta düzeyde olan ailelerinin sahip olduğu çocuklar lehine tespit etmiştir. Benzer şekilde Saraçoğlu vd.'nin [64] birleştirilmiş ve bağımsız sınıflarda öğrenim gören ilköğretim öğrencilerinin fen öğrenme becerileri alt boyutlarından bilimsel sorgulama becerilerini içine alan çalışmasında incelediği parametrelerden biri olan ekonomik durum açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Fen öğrenme becerisinin alt boyutundan olan bilimsel sorgulama

becerisinin 8. sınıf öğrencilerinde bazı değişkenler açısından incelendiği çalışmada yine ekonomik durum değişkeni açısından anlamlı şekilde yüksek çıktığı tespit edilmiştir [53]. Bu sonuç ışığında ekonomik durumu yüksek olan ailelerin çocuklarında fen öğrenme becerisinin alt boyutundan olan bilimsel sorgulamanın ortaokul öğrencilerinde daha yüksek çıkmaktadır. Bunun sebebi, ekonomik durumları yeterli düzeyde olduğu için özel ders alma fırsatları, bilgiye ulaşmak için teknolojiyi her an kullanabilecek imkânda olmaları ve sorgulama becerilerinin artırılmasına yönelik yapılan etkinlik ve kurslara rahatlıkla katılabilecek olanakları olabileceğinden dolayı yorumlanabilir. Benzer şekilde alan yazın tarandığında bilimsel sorgulama becerisi boyutunda yapılan birçok çalışmada ekonomik durum açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar çıkan başka çalışmalar da mevcuttur [66], [71], [127], [129]. Bu araştırmalar da mevcut çalışmanın sonuçlarını desteklemeyen çalışmalar niteliğinde olup, mevcut çalışmanın bulgularıyla çelişkili bulunması, farklı örneklem gruplarıyla çalışılmış olmasından kaynaklanabilir.

Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejisi ve fen öğrenme becerisi puanları teknolojiyi kullanım amacına göre incelendiğinde her iki ölçek içinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılığın teknolojiyi bilgi edinme-ders olarak kullanan öğrenci grubunun lehine çıktığı bulunmuştur. Bunun nedeni olarak teknolojiyi faydalı şekilde kullanan, araştırma yapmak ve bilgi edinmek için teknolojiden yararlanan öğrencilerde olduğu düşünülmektedir. Akkoyunlu ve Yılmaz [130] öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlık düzeyleri ile interneti kullanım amacını inceledikleri çalışmada öğretmen adaylarının interneti genellikle bilgiye ulaşma amaçlı kullandıkları görülmüştür. Öğretmen adayları üzerinde yapılan teknoloji kullanım yeterliliği üzerindeki bir çalışmada öğretmen adaylarının teknolojiyi en sık ödev hazırlama ve bilgi toplama amaçlı kullandıkları görülmüştür [131]. Benzer şekilde Atav'da [132] öğretmen adaylarının internete erişim olanakları ve kullanım amaçlarını araştırdıkları çalışmada, öğretmen adaylarının interneti en fazla bilgiye ulaşma ve ödev amacıyla kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bunların aksine Yenice ve ark. [133] fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreçte bilgi iletişim teknolojilerini kullanım durumlarını inceledikleri çalışmada, öğretmen adaylarının teknolojiden en çok sosyal medya amaçlı

yararlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Aynı şekilde eğitim fakültesi'nde öğrenim gören öğrencilerin internetten yararlanma nedenlerini araştıran Çavuş ve Gökdağ [134] ise, öğretmen adaylarının teknolojiyi en fazla ticari amaçla kullandığı sonucunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar ise mevcut çalışmanın bulgularını desteklememektedir.

Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerisi arasındaki korelasyon orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde bir ilişki çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani öğrencilerin üst bilişsel öğrenme stratejileri artarken fen öğrenme becerisinde arttığı, üst bilişsel öğrenme stratejileri azalırken fen öğrenme becerilerinin de azaldığı şeklindedir. Ama hangi ölçekteki ortalamanın artışı diğer ölçeğin ortalamasının artışına sebep olduğu bilinmemektedir. Bunu belirlemek için yapılan basit doğrusal regresyon analizi sonucu üst bilişsel öğrenme stratejisinin, fen öğrenme becerisinin bir yordayıcısı olduğu ve %45'ini açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani ÜBÖS, ortaokul öğrencilerinin FÖB'lerini olumlu, pozitif ve anlamlı olarak yormamakta olup bunu da %45 oranında açıkladığı tespit edilmiştir. Yolağiden [82] öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada fen öğrenme becerileri ile sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin orta düzeyde, doğrusal ve pozitif yönde anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca FÖB ve fen okuryazarlık değişkenlerinin sosyobilimsel konulara yönelik tutumdaki toplam varyansın %18'ini açıkladığını bulmuştur [82]. Benzer şekilde ortaokul öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerisi algısı ile fen öğrenme becerisi arasındaki ilişkiye bakan Ekim [81] öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerisi ile FÖB arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalar mevcut çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Başka bir çalışmada Karar ve Yenice [65] ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri ile fen'e yönelik tutumları arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulurken, akademik başarıları arasında ise orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur. Duran [97] yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulama ve iletişim becerisini incelemek üzerine yaptığı çalışmada da bilimsel sorgulama ve iletişim becerisi arasında yüksek düzeyde pozitif anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Başka bir çalışmada Baykara Özaydınlık [87], öğrencilerin öğretmen yeterlik algısı ile üst bilişsel

öğrenme stratejileri ortalamaları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulmuştur. Benzer şekilde Ersözlü ve Çoban [262] da öğretmen adaylarının üst bilişsel öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Literatürde öğretmenlerin üst bilişsel öğrenme stratejileri ve problem çözme becerileri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu bir çalışmada mevcuttur [57]. Bu çalışmaların aksine öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama becerisi ile eleştirel düşünme becerileri arasında zayıf bir ilişki tespit edilmiştir [68]. Başka bir çalışmada üniversite öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile e-usulsüzlük düzeyleri arasında düşük düzeyli negatif bir ilişki olduğu bulunmuştur [62]. Bulunan bu sonuçlar ise mevcut çalışmanın sonucunu desteklememektedir.

Sonuç olarak bu araştırma ile ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasında anlamlı şekilde orta düzeyde bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte üst bilişsel öğrenme stratejisi, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri ortalamasındaki toplam varyansın %45'ini açıkladığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, üst bilişsel öğrenme stratejisinin, fen öğrenme becerisinin anlamlı bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir. Ayrıca üst bilişsel öğrenme stratejisi puanının ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, dönem sonu başarı puanı, ekonomik durum ve teknolojiyi kullanım amacı değişkenlerinde anlamlı bir farklılık çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bir diğer ve son sonuç ise, öğrencilerin fen öğrenme becerileri cinsiyet, dönem sonu başarı puanı, anne eğitim düzeyi ve teknolojiyi kullanım amacı değişkenleri boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıktığı yönünde bulunmuştur. Tüm bu sonuçlardan hareketle bu çalışmanın literatürde sınırlı bir şekilde yer alan fen öğrenme becerisi ve üst bilişsel öğrenme stratejisini etkileyen farklı değişkenlerin derinlemesine bir şekilde incelenmesiyle alan yazına katkı sağlaması açısından önemli bir adım niteliğinde olduğu söylenebilir.

**5.2. Öneriler**

- Bu araştırma sadece ortaokul öğrencileriyle sınırlı tutulmuştur. Diğer okul kademelerinde de konuyla ilgili çalışmaların yapılması daha geniş bir literatür sunması açısından literatüre katkı sağlayabilir.
- Mevcut çalışma tarama deseniyle yürütülmüştür. Nitel araştırmalar gibi daha derinlemesine incelemeler yapılarak çalışmalar somut verilerle desteklenebilir. Benzer şekilde deneysel desenlerle çalışma yürütülerek etkililiği test edilebilir.
- Çalışmada sorulan sosyo-demografik değişkenler haricinde başka değişkenler (bilimsel dergileri ve internet sayfalarını takip etme durumu, yaşanılan yer, internet kullanım süresi vs.) belirlenerek çalışmalar ortaya konabilir.
- Bu araştırma Adıyaman ili ile sınırlı olduğu için ulaşılan sonuçların evrene genellenebilirliği çok yüksek olmadığından, daha büyük ölçekli örneklem gruplarıyla başka çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırma sonucunda öğrencilerin fen öğrenme becerisinin sınıf düzeyindeki artışla beraber becerilerinin artmadığı bulunmuştur. Bu nedenle yapılacak başka araştırmalarda bunun nedeni araştırılabilir.
- Araştırmanın sonucunda ulaşılan fen öğrenme becerisi ile üst bilişsel öğrenme stratejileri arasında orta düzeyde çıkan anlamlılık, aralarındaki ilişkinin daha yüksek çıkması yönünde neler yapılabileceği araştırılabilir.
- Basit regresyon analizi sonucunda üst bilişsel öğrenme stratejilerinin %45'i fen öğrenme becerileri tarafından açıklandığı bulunmuş olup, geriye kalan %55'lik açıklanamayan kısmın neyden kaynaklanabiliyor olduğu başka araştırmalarda inceleme konusu olabilir.
- Üst bilişsel öğrenme gibi üst düzey düşünme becerilerinden olan önemli bir konunun gerek Milli Eğitim ders kitaplarında gerekse başka ders kitap içeriklerinde, konunun işselleştirilerek daha fazla işlenmesi (çeşitli üst düzey becerileri içeren etkinliklerle, öğrenme ortamlarının ona göre hazırlanmasıyla, üst bilişi harekete geçirecek farklı yöntem tekniklerle) önerilebilir.

- Araştırma sonucundan yola çıkarak öğrenciler arasında önemli bir unsur olan iletişim becerilerinin daha iyiye gitmesi anlamında neler yapılabileceğiyle ilgili, iletişim becerilerinin ölçüldüğü çalışmaların kısıtlı olmasından dolayı bu alanla ilgili çalışmalara yönelmeyi ve iletişim becerilerinin daha derinlemesine ölçüldüğü çalışmaların yapılmasına dair öneriler sunulmaktadır.
- Çalışmanın sonunda anlamlı çıkan parametrelerin pratikteki anlamlılığını da tespit etmek için etki büyüklükleri hesaplanmış olup çıkan sonuçlar genelde düşük düzeyde bir etkiye sahip çıkmıştır. Başka araştırmalarda anlamlı çıkan sonuçların neden düşük bir etkiye sahip olduğu araştırma konusu olabileceği önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB, 2005.
- [2] Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB, 2013.
- [3] Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB, 2018.
- [4] B. J. Zimmerman, *Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.
- [5] S. Aral, "TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu," 2020.
- [6] N. İ. Azizoğlu and A. Okur, "Üniversite öğrencilerinin okuma stratejileri üstbilişsel farkındalıklarının demografik değişkenler ve günlük ritim özellikleri ile ilişkisi," *Ana Dili Eğitimi Derg.*, vol. 8, no. 2, pp. 258–269, 2020, doi: 10.16916/aded.656103.
- [7] R. Fisher, "Thinking about thinking: Developing metacognition in children," *Early Child Dev. Care*, vol. 141, pp. 1–15, 1998, doi: 10.1080/0300443981410101.
- [8] H. A. Baker and G. Weisz, "Misinterpretation of instructions in an aftereffect task," *Percept. Mot. Skills*, vol. 59, pp. 159–162, 1984.
- [9] Ö. Demir and A. Doğanay, "Bilişsel farkındalık becerilerinin geliştirilmesinde bilişsel koçluk yaklaşımı," *Educ. Adm. Theory Pract.*, vol. 15, no. 60, pp. 601–623, 2009.
- [10] N. Başara Baydilek, B. Altay, and A. S. Saracaloğlu, "Determination of the variables that predict the metacognitive learning strategies of the students of the preschool, guidance and psychological counseling and art programs," *Kastamonu Educ. J.*, vol. 26, no. 3, pp. 708–720, 2018, doi: 10.24106/kefdergi.413317.
- [11] A. Zohar and A. Ben David, "Paving a clear path in a thick forest: a conceptual analysis of a metacognitive component," *Metacognition Learn.*, vol. 4, pp. 177–195, 2009, doi: 10.1007/s11409-009-9044-6.
- [12] J. H. Flavell, "Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry," *Am. Psychol.*, vol. 34, no. 10, pp. 906–911, 1979.
- [13] A. L. Brown, "Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition," National Inst. of Education (DHEW), Washington, 1978. doi: 10.3109/10826086909062003.
- [14] A. Digilli Baran, "Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik tasarım sürecindeki bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin incelenmesi," Bolu Abant İzzet Baysal üniversitesi, 2019.
- [15] A. O. Aktürk and İ. Şahin, "Üstbiliş ve bilgisayar öğretimi," *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 31, pp. 383–407, 2011.

- [16] A. G. Namlu, "Bilişötesi öğrenme stratejileri ölçme aracının geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması," *Sos. Bilim. Derg.*, vol. 2, pp. 123–136, 2004.
- [17] N. Senemoğlu, *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi, 2005.
- [18] M. V. J. Veenman, B. H. A. M. Van Hout-Wolters, and P. Afflerbach, "Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations," *Metacognition Learn.*, vol. 1, pp. 3–14, 2006, doi: 10.1007/s11409-006-6893-0.
- [19] J. H. Flavell, *Metacognitive aspects of problem solving*. The nature of intelligence, 1976.
- [20] N. Tunca and S. Alkın-Şahin, "Öğretmen adaylarının bilişötesi (üst biliş) öğrenme stratejileri ile akademik öz yeterlik inançları arasındaki ilişki," *Anadolu J. Educ. Sci. Int.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–56, 2014, doi: 10.18039/ajesi.89592.
- [21] J. Dunlosky and K. W. Thiede, "What makes people study more? An evaluation of factors that affect self-paced study," *Acta Psychol. (Amst.)*, vol. 98, pp. 37–56, 1998, doi: 10.1016/S0001-6918(97)00051-6.
- [22] B. Bağçeci, B. Döş, and R. Sarıca, "İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi," *Mustafa Kemal Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 8, no. 16, pp. 551–566, 2011.
- [23] M. Tunagür, "Üstbilişsel stratejilere dayalı yazma etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilgilendirici metin yazma becerilerine, tutumlarına ve üstbilişsel yazma farkındalıklarına etkisi: karma yöntem çalışması," Atatürk Üniversitesi, 2020.
- [24] A. N. Ataalkın, "Üst bilişsel öğretim stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve becerisine akademik başarı ile tutumuna etkisi," Akdeniz üniversitesi, 2012.
- [25] C. S. Wallace, "Framing new research in science literacy and language use: authenticity, multiple discourses and the 'third space,'" *Sci. Educ.*, vol. 88, pp. 901–914, 2004, doi: 10.1002/sce.20024.
- [26] S. Du Toit and G. Kotze, "Metacognitive strategies in the teaching and learning of mathematics," *Pythagoras*, vol. 70, pp. 57–67, 2009, doi: 10.4102/pythagoras.v0i70.39.
- [27] A. M. Victor, "The effects of metacognitive instruction on the planning and academic achievement of first and second grade children," College of the Illinois Institute of Technology, 2004.
- [28] H. Çoban, "Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi," Balıkesir Üniversitesi, 2019.
- [29] R. Thompson, "Metacognition: an intervention for academically unprepared college students," Capella University, 2007.
- [30] K. A. Kiewra, "How classroom teachers can help students learn and teach them how to learn," *Theory Pract.*, vol. 41, no. 2, pp. 71–80, 2002, doi: 10.1207/s15430421tip4102\_3.
- [31] E. Blakey and S. Spence, "Developing metacognition," *ERIC Dig.*, pp. 1–5,

- 1990.
- [32] F. Alkan, "Kimya laboratuvarında deneyimsel öğrenme modeli ve bilişötesi öğrenme stratejileri üzerine etkisi," *Cumhur. Uluslararası Eğitim Derg.*, vol. 6, no. 3, pp. 382–399, 2017.
- [33] M. J. Roberts and G. Erdos, "Strategy selection and metacognition," *Educ. Psychol.*, vol. 13, no. 3–4, pp. 259–266, 1993, doi: 10.1080/0144341930130304.
- [34] B. Ağbuğa, "Kadın ve erkek üniversite öğrencilerinin bilişötesi öğrenme stratejilerinin karşılaştırılması," *Int. J. Soc. Sci. Educ. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 783–791, 2017.
- [35] B. J. Zimmerman and M. Martinez-Pons, "Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning," *J. Educ. Psychol.*, vol. 80, no. 3, pp. 284–290, 1988, doi: 10.1037/0022-0663.80.3.284.
- [36] K. Baykara, "Öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejileri ile öğretmen yeterlik algıları üzerine bir çalışma," *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 40, pp. 80–92, 2011.
- [37] A. Bahtiyar and B. Can, "Fen öğretmen adaylarının fen öğrenme becerileri," X. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, Nevşehir, 2018.
- [38] S. Topsakal, *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıflar için fen ve teknoloji öğretimi*. İstanbul: Nobel Yayıncılık, 2006.
- [39] C. Bereiter and M. Scardamalia, "Intentional learning as a goal of instruction," *Intentional Learn.*, 1986, doi: 10.4324/9781315044408-12.
- [40] L. Schauble, R. Glaser, R. A. Duschl, S. Schulze, and J. John, "Students' understanding of the objectives and procedures of experimentation in the science classroom," *J. Learn. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 131–166, 1995, doi: 10.1207/s15327809jls0402\_1.
- [41] R. P. Vellom and C. W. Anderson, "Reasoning about data in middle school science," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 36, no. 2, pp. 179–199, 1999.
- [42] C. A. Chinn and W. F. Brewer, "The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction," Technical Report No, 1993.
- [43] J. Singer, R. W. Marx, and J. Krajcik, "Constructing extended inquiry projects: curriculum materials for science education reform," *Educ. Psychol.*, vol. 35, no. 3, pp. 165–178, 2000, doi: 10.1207/S15326985EP3503\_3.
- [44] A. G. Balım and S. N. Taşkoyan, "Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği'nin geliştirilmesi," *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 21, pp. 58–63, 2007.
- [45] B. Şenler, "Fen öğrenme becerisi ölçeği'nin türkçe uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması," *J. Theory Pract. Educ.*, vol. 10, no. 2, pp. 393–407, 2014.
- [46] L. D. Yore, M. K. Florence, T. W. Pearson, and A. J. Weaver, "Written discourse in scientific communities: a conversation with two scientists about their views of science, use of language, role of writing in doing science, and compatibility between their epistemic views and language," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 28, no. 2–3, pp. 109–141, 2006, doi: 10.1080/09500690500336601.
- [47] L. D. Yore, "Science literacy for all students: language, culture and knowledge

- about nature and naturally occurring events,” *Educ. Stud. Lang. Lit.*, vol. 8, no. 1, pp. 5–21, 2008, doi: 10.17239/11esll-2008.08.01.09.
- [48] D. Stamovlasis, A. Dimos, and G. Tsaparlis, “A study of group interaction processes in learning lower secondary physics,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 43, no. 6, pp. 556–576, 2006, doi: 10.1002/tea.20134.
- [49] A. Çinici, M. Özden, A. Akgün, K. Herdem, H. L. Karabiber, and Ş. M. Deniz, “Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğini incelenmesi,” *Adıyaman Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 18, pp. 571–596, 2014, doi: 10.14520/adyusbd.839.
- [50] M. Genç and F. Şahin, “İşbirlikli öğrenmenin başarıya ve tutuma etkisi,” *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Mat. Eğitimi Derg.*, vol. 9, no. 1, pp. 375–396, 2015, doi: 10.17522/nefmed.21278.
- [51] E. Erdoğan and Ö. Dikicigil, “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının üstbilis düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi,” *Tübbav Bilim Derg.*, vol. 11, no. 1, pp. 62–73, 2018.
- [52] F. Ö. Karataş, İ. Delen, C. Cengiz, N. İktö, and S. Birinci, “Onuncu sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi,” *YYÜ Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 15, no. 1, pp. 468–494, 2018.
- [53] E. E. Karar, “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi,” Adnan Menderes Üniversitesi, 2011.
- [54] S. Sevgi and M. Çağlıköse, “Altıncı sınıf öğrencilerinin üstbilis becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi,” *Cumhur. Uluslararası Eğitim Derg.*, vol. 9, no. 1, pp. 140–157, 2020.
- [55] Ö. Demir and S. K. Özmen, “Üniversite öğrencilerinin üst bilis düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi,” *Ç.Ü. Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 20, no. 3, pp. 145–160, 2011.
- [56] A. Gündoğan Çögenli, “Sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları öğrenme stilleri ve kullandıkları bilisüstü öğrenme stratejileri,” Anadolu Üniversitesi, 2011.
- [57] K. Can and Ş. Uluçınar Sağır, “Sınıf öğretmenlerinin bilisötesi öğrenme stratejileri, özyeterlik algısı ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi,” *Int. J. Soc. Sci. Educ. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 82–95, 2018.
- [58] C. Tüysüz, Y. Karakuyu, and İ. Bilgin, “Öğretmen adaylarının üst bilis düzeylerinin belirlenmesi,” *Abant İzzet Baysal Üniversitesi*, vol. 2, no. 17, pp. 148–158, 2008.
- [59] Ş. Gül, E. Özay Köse, and S. Sadi Yılmaz, “Biyoloji öğretmeni adaylarının üstbilis farkındalıklarının farklı değişkenler açısından incelenmesi,” *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 12–1, no. 23, pp. 83–91, 2015.
- [60] Ö. Demir and A. Doğanay, “Bilisel koçluk yöntemiyle öğretilen bilisel farkındalık stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde bilisel farkındalık becerilerine ve kalıcılığa etkisi,” *Elem. Educ. Online*, vol. 9, no. 1, pp. 106–127, 2010, doi: 10.17051/ieo.71090.
- [61] M. Ünal, “The relationship between meta-cognitive learning strategies and academic success of university students (Ahi Evran University Sample),” *Int. Online J. Educ. Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 840–864, 2010.
- [62] A. Kocaman Karaoğlu and A. Bakar Çörez, “Üniversite öğrencilerinin bilisötesi öğrenme stratejileri ile akademik e-usulsüzlük yapma durumları

- arasındaki ilişki,” *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Derg.*, vol. 3, no. 2, pp. 78–96, 2020.
- [63] M. F. Demir and N. Baloğlu, “Lise son sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerileri ile akademik erteleme davranışları arasındaki ilişki,” *Ahi Evran Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 6, no. 1, pp. 242–259, 2020, doi: 10.31592/aeusbed.640030.
- [64] S. Saraçoğlu, U. Böyük, and N. Tanık, “Birleştirilmiş ve bağımsız sınıflarda öğrenim gören ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri,” *Türk Fen Eğitimi Derg.*, vol. 9, no. 1, pp. 83–100, 2012.
- [65] E. E. Karar and N. Yenice, “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi,” *Ç.Ü. Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 21, no. 1, pp. 83–100, 2012.
- [66] N. Öztürk, “İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri,” Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 2008.
- [67] M. Demir, “Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi,” Gazi Üniversitesi, 2007.
- [68] Ü. Akar, “Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki,” 2007.
- [69] N. Öztürk, Ö. Tezel, and M. B. Acat, “İlköğretim öğrencilerinin BSB kazanma düzeyleri ile başarıları ve fene yönelik tutumları arasındaki ilişki,” *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 24, no. 2, pp. 389–423, 2011.
- [70] D. İnel Ekici, “Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi,” *Kastamonu Eğitim Derg.*, vol. 25, no. 2, pp. 497–516, 2017.
- [71] E. Aydın, “İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi,” Gazi Üniversitesi, 2007.
- [72] U. Böyük, N. Tanık, and S. Saraçoğlu, “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi,” *Tübbas Bilim Derg.*, vol. 4, no. 1, pp. 20–30, 2011.
- [73] N. Tatar and M. Kuru, “Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 31, pp. 147–158, 2006.
- [74] K. Uygun and A. Arıkan, “Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının iletişim becerilerinin incelenmesi,” *Uluslararası Türkçe Edeb. Kültür Eğitim Derg.*, vol. 8, no. 4, pp. 2256–2281, 2019.
- [75] Ö. Tepeköylü, M. Soy Türk, and H. Çamlıyer, “Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin iletişim becerisi algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi,” *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilim. Derg.*, vol. 7, no. 3, pp. 115–124, 2009.
- [76] M. Dilekmen, Z. Başcı, and F. Bektaş, “Eğitim fakültesi öğrencilerinin iletişim becerileri,” *Atatürk Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 12, no. 2, pp. 223–231, 2008.
- [77] H. İ. Tunçeli, “The relationship between candidate teachers’ communication skills and their attitudes towards teaching profession (Sakarya University

- sample),” *Pegem Eğitim ve Öğretim Derg.*, vol. 3, no. 3, pp. 51–58, 2013, doi: 10.14527/c3s3m5.
- [78] G. Akbayrak, “Farklı sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi,” Giresun Üniversitesi, 2019.
- [79] H. Aslan Efe and S. Özmen, “Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin incelenmesi,” *J. Comput. Educ. Res.*, vol. 6, no. 11, pp. 88–105, 2018.
- [80] F. Eymirlioğlu, “Bilim fuarlarının fen öğrenme becerisi ve fen motivasyonu üzerine etkisi bakımından incelenmesi,” Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 2019.
- [81] A. G. Ekim, “Ortaokul öğrencilerinin fen’e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ile fen öğrenme becerisinin farklı değişkenler açısından araştırılması,” Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 2018.
- [82] C. Yolagiden, “Öğretmen adaylarının fen öğretme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması,” Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2017.
- [83] F. Kaptan and H. Korkmaz, “Fen öğretiminde tümel (portfolio) değerlendirme,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 19, pp. 212–219, 2000.
- [84] A. Celep Havuz, “Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının sınıf öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal becerilerine etkisi,” Amasya Üniversitesi, 2019.
- [85] B.-R. Lim, “Guidelines for designing inquiry-based learning on the web: online professional development of educators,” Indiana University, 2001.
- [86] B. Varlı and Ş. Uluçınar Sağır, “Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen başarısı , sorgulama algısı ve üstbilgi farkındalığına etkisi,” *Gazi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 39, no. 2, pp. 703–725, 2019.
- [87] K. Baykara Özaydınlık, “Öğretmen adaylarının üstbilişsel öğrenme stratejileri ve öğretmen yeterlik algıları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 33, no. 1, pp. 125–143, 2018, doi: 10.16986/huje.2017028409.
- [88] N. Sirmaci and F. Taş, “Matematik öğretmeni adaylarının özyeterlik algıları ve üstbilgi öğrenme stratejileri,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, pp. 551–563, 2016, doi: 10.16986/HUJE.2016015698.
- [89] J. Deniz, “Müzik öğretmeni adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri,” *J. Acad. Soc. Sci.*, vol. 14, pp. 1–14, 2015, doi: 10.16992/asos.667.
- [90] S. Küçük Kılıç and E. Öncü, “Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin bilişötesi öğrenme stratejileri ve akademik öz-yeterlikleri,” *Spor ve Performans Araştırmaları Derg.*, vol. 5, no. 2, pp. 13–22, 2014.
- [91] S. Küçük Kılıç, H. Cihan, and E. Öncü, “Metacognitive learning strategies and academic self-efficacy of pre-service physical education teachers and Their attitudes towards the profession of teaching,” *Spor Bilim. Derg.*, vol. 26, no. 3, pp. 77–89, 2015.
- [92] M. Boyacı, “Ortaöğretim öğrencilerinin temel yetenek düzeyleri ile bilişötesi

- öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi,” Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2010.
- [93] M. Dikmen and M. Tuncer, “Üniversite öğrencilerinin üstbiliş düşünme beceri algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Fırat Üniversitesi örneği,” *Yükseköğretim ve Bilim Derg.*, vol. 8, no. 2, pp. 392–400, 2018, doi: 10.5961/jhes.2018.281.
- [94] V. Okçu and M. Kahyaoğlu, “İlköğretim öğretmenlerinin biliş ötesi öğrenme stratejilerin belirlenmesi,” *Süleyman Demirel Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 2, no. 6, pp. 129–146, 2007.
- [95] G. Güçlü, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme stillerini ve kullandıkları bilişüstü öğrenme stratejilerinin incelenmesi,” Fırat Üniversitesi, 2020.
- [96] N. Bakır, “Öğrenme kutuları destekli buluş yoluyla öğretim stratejisinin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, fen öğrenme becerisine ve fene yönelik tutuma etkisi: vücudumuzun bilmesini çözelim ünitesi,” Dicle Üniversitesi, 2018.
- [97] M. Duran, “A study on 7 th grade students’ inquiry and communication competencies,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 116, pp. 4511–4516, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.976.
- [98] M. Duran, “The effect of guide material developed based on inquiry-based learning on 6th grade students’ competence for learning science,” *J. Theor. Educ. Sci.*, vol. 9, no. 1, pp. 85–110, 2016, doi: 10.5578/keg.9422.
- [99] C. Çuhadar, H. Özgür, F. Akgün, and Ş. Gündüz, “Öğretmen adaylarının iletişim becerileri ve iletişimci biçimleri,” *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 15, no. 1, pp. 295–311, 2014.
- [100] E. Durukan and S. Maden, “Türkçe öğretmenlerinin iletişim becerileri üzerine bir araştırma,” *Sos. Bilim. Araştırmaları Derg.*, vol. 1, pp. 59–74, 2010.
- [101] R. Akgün and H. Çetin, “Üniversite öğrencilerinin iletişim becerilerinin ve empati düzeylerinin belirlenmesi,” vol. 7, no. 3, pp. 103–117, 2018.
- [102] S. A. Sungur, “Üniversite öğrencilerinin iletişim becerileri algısı ile kişilerarası ilişki boyutları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi,” *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akad. Dergisi*, vol. 11, no. 2, pp. 126–138, 2018, doi: 10.18094/josc.289196.
- [103] S. Çiftçi and S. M. Taşkaya, “Sınıf öğretmeni adaylarının öz yeterlik ve iletişim becerileri arasındaki ilişki,” *e-Journal New World Sci. Acad.*, vol. 5, no. 3, pp. 921–928, 2010.
- [104] C. Karaman and A. Çam, “Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon yönteminin öğrencilerin fen öğrenme becerisine etkisi,” IIIrd International Eurasian Educational Research Congress, Muğla, 2016.
- [105] K. Baykara Pehlivan, “Öğretmen adaylarının iletişim becerisi algıları üzerine bir çalışma,” *Elem. Educ. Online*, vol. 4, no. 2, pp. 17–23, 2005, doi: 10.17051/ieo.25782.
- [106] Z. Yılmaz and S. Karamustafaoğlu, “Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi,” *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 25, pp. 347–363, 2015.
- [107] D. B. Çevik, “Müzik öğretmeni adaylarının iletişim becerileri,” *GÜ, Gazi*

- Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 31, no. 1, pp. 1–13, 2011.
- [108] Z. N. Baysal, A. Ayvaz, S. Çekirdekçi, and F. Malbeleği, “Sınıf öğretmeni adaylarının üstbilişsel farkındalıklarının farklı değişkenler açısından incelenmesi,” *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilim. Derg.*, vol. 37, pp. 68–81, 2013.
- [109] D. Sezgin Memnun and R. Akkaya, “The levels of metacognitive awareness of primary teacher trainees,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 1, pp. 1919–1923, 2009, doi: 10.1016/j.sbspro.2009.01.337.
- [110] H. Hamurcu, “Okulöncesi öğretmen adaylarının kullandıkları öğrenme stratejileri,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 23, pp. 127–134, 2002.
- [111] A. Celep Havuz and S. Karamustafaoğlu, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi,” *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 5, no. 1, pp. 233–247, 2016, doi: 10.17539/aej.58949.
- [112] S. Bakır, “Türkçe öğretmeni adaylarının etkili iletişim becerileri ile sorgulama becerileri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi,” *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Derg.*, vol. 13, no. 30, pp. 398–414, 2019, doi: 10.29329/mjer.2019.218.22.
- [113] G. Çetin, “Sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının ve fen öğrenme becerilerinin araştırılması,” Ege Üniversitesi, 2017.
- [114] G. Ocak and Z. B. Erşen, “Öğretmen adaylarının iletişim becerileri algılarının incelenmesi,” *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 33, pp. 1–19, 2015.
- [115] N. Köksal and S. Çöğmen, “Critical thinking and communication skills of secondary school students,” *Pamukkale Univ. J. Educ.*, vol. 44, pp. 278–296, 2018, doi: 10.9779/puje.2018.218.
- [116] S. Turan and Ö. Demirel, “In what level and how medical students use metacognition? A case from Hacettepe University,” *Procedia Soc. Behav. Sci.*, vol. 2, pp. 948–952, 2010, doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.132.
- [117] N. Emrahoğlu and A. Öztürk, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına bilişsel farkındalığın etkisi: bir nedensel karşılaştırma araştırması,” *Ç.Ü. Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 19, no. 2, pp. 18–30, 2010.
- [118] B. Aydoğdu, “İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi,” Dokuz Eylül Üniversitesi, 2006.
- [119] B. Aydoğdu and S. Buldur, “An investigation of pre-service classroom teachers’ science process skills in terms of some variables,” 2013. doi: 10.5897/err2015.2097.
- [120] D. D. Minner, A. J. Levy, and J. Century, “Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 47, no. 4, pp. 474–496, 2010, doi: 10.1002/tea.20347.
- [121] İ. Aktaş and E. Ceylan, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi,” *Mustafa Kemal Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 13, no. 33, pp.

- 123–136, 2016.
- [122] H. Sittirug, “The predictive value of science process skills, cognitive development, attitude toward science on academic achievement in a thai teacher institution,” University of Missouri-Columbia, 1997.
- [123] O. Lee, D. C. Eichinger, C. W. Anderson, G. D. Berkheimer, and T. D. Blakeslee, “Changing middle school students’ conceptions of matter and molecules,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 30, no. 3, pp. 249–270, 1993, doi: 10.1002/tea.3660300304.
- [124] P. J. Germann, “Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents’ education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 31, no. 7, pp. 749–783, 1994, doi: 10.1002/tea.3660310707.
- [125] T. A. Karşı, “İlköğretim dönemindeki ergenlerde üst-biliş işlevleri ile karar verme ve denetim odağı arasındaki ilişkinin incelenmesi,” *Elektron. Sos. Bilim. Derg.*, vol. 14, no. 55, pp. 16–31, 2015, doi: 10.17755/esosder.40353.
- [126] H. Özdemir Tümer, “İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri (Afyonkarahisar ili örneği),” Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2009.
- [127] E. Çakar, “5. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi,” Süleyman Demirel Üniversitesi, 2008.
- [128] G. Başdağ, “2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması,” Gazi Üniversitesi, 2006.
- [129] Y. Beaumont-Walters and K. Soyibo, “An analysis of high school students’ performance on five integrated science process skills,” *Res. Sci. Technol. Educ.*, vol. 19, no. 2, pp. 133–145, 2001, doi: 10.1080/02635140120087687.
- [130] B. Akkoyunlu and M. Yılmaz, “Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlık Düzeyleri ile İnternet Kullanım Sıklıkları ve İnternet Kullanım Amaçları,” *Avrasya Eğitim Araştırmaları Derg.*, vol. 19, pp. 1–14, 2005.
- [131] N. Menzi, E. Çalışkan, and O. Çetin, “Öğretmen adaylarının teknoloji yeterliliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi,” *Anadolu J. Educ. Sci. Int.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–18, 2012.
- [132] E. Atav, B. Akkoyunlu, and N. Sağlam, “Öğretmen adaylarının internete erişim olanakları ve kullanım amaçları,” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 30, pp. 37–44, 2006.
- [133] N. Yenice, F. Candarlı Arıkoç, N. Yavaşoğlu, and G. Alpak Tunç, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreçte bilgi iletişim teknolojileri kullanımı,” *Sak. Univ. J. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 33–46, 2019.
- [134] H. Çavuş and İ. Gökdaş, “Eğitim fakültesi’nde öğrenim gören öğrencilerin internetten yararlanma nedenleri ve kazanımları,” *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 3, no. 11, pp. 56–78, 2006.
- [135] S. Okumuş and K. Yetkil, “Ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerinin değerlendirilmesi,” *Bayburt Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 15, no. 30, pp. 508–527, 2020, doi: 10.35675/befdergi.740348.

- [136] J. H. Flavell, "Theory-of-mind development : retrospect and prospect," *ProQuest Educ. Journals*, vol. 50, no. 3, pp. 274–290, 2004.
- [137] R. Garner and P. A. Alexander, "Metacognition: Answered and unanswered questions," *Educ. Psychol.*, vol. 24, no. 2, pp. 143–158, 1989, doi: 10.1207/s15326985ep2402\_3.
- [138] B. Akpunar, "Biliş ve üstbiliş(metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi," *Int. Period. Lang. Lit. Hist. Turkish or Turkic*, vol. 6, no. 4, pp. 353–365, 2011.
- [139] N. Senemoğlu, *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi, 2011.
- [140] D. Kuhn and D. Dean, "Metacognition : A bridge between cognitive psychology and educational practice," *Theory Pract.*, vol. 43, no. 4, pp. 268–273, 2004, doi: 10.1207/s15430421tip4304.
- [141] A. Çakıroğlu, "Üstbiliş," *Türkiye Sos. Araştırmalar Derg.*, vol. 11, no. 2, pp. 21–27, 2007.
- [142] C. Tüysüz, "Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin belirlenmesi," *Mustafa Kemal Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 10, no. 21, pp. 157–166, 2013.
- [143] G. Özsoy, "Üstbiliş," *Türk Eğitim Bilim. Derg.*, vol. 6, no. 4, pp. 713–740, 2008.
- [144] B. M. Scott and M. Levy, "Metacognition: examining the components of a fuzzy concept," *Educ. Res. eJournal*, vol. 2, no. 2, pp. 120–131, 2013, doi: 10.5838/erej.2013.22.04.
- [145] Ş. H. Şen, "Biliş ötesi stratejilerin ilköğretim okulu beşinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeylerine etkisi," Gazi Üniversitesi, 2003.
- [146] B. Yurdakul, *Yapılandırmacılık. Eğitimde Yeni Yönelimler (Ed. Ö. Demirel)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2005.
- [147] N. Köksal, *Beyin temelli öğrenme. Ö. Demirel (Ed.). Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: PegemA Yayıncılık, 2005.
- [148] M. Çalışkan, "Öğrenme stratejileri öğretiminin yürütücü biliş bilgisine, yürütücü biliş becerilerini kullanmaya ve başarıya etkisi," Selçuk Üniversitesi, 2010.
- [149] E. Yıldız and Ö. Ergin, "Bilişüstü ve fen öğretimi," *Gazi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 27, no. 3, pp. 175–196, 2007.
- [150] H. Karatay, "İlköğretim öğrencilerinin okuduğunu kavrama ile ilgili bilişsel farkındalıkları," *Türklük Bilim. Araştırmaları*, vol. 27, pp. 457–475, 2010.
- [151] A. İflazoğlu Saban and A. Saban, "Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilişsel farkındalıkları ile güdülerinin bazı sosyo-demografik değişkenlere göre incelenmesi," *Ege Eğitim Derg.*, vol. 1, no. 9, pp. 35–58, 2008.
- [152] G. Schraw, K. J. Crippen, and K. Hartley, "Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective on learning," *Res. Sci. Educ.*, vol. 36, pp. 111–139, 2006, doi: 10.1007/s11165-005-3917-8.
- [153] R. J. Marzano *et al.*, *Dimensions of thinking: a framework for curriculum and instruction*. Washington, Office of Educational Research and Improvement, 1988.
- [154] L. Chongde and L. Tsingan, "Multiple intelligence and the structure of

- thinking,” *Theory Psychol.*, vol. 13, no. 6, pp. 829–845, 2003, doi: 10.1177/0959354303136004.
- [155] M. Nazarieh, “A brief history of metacognition and principles of metacognitive instruction in learning,” *Best J. Humanit. Arts, Med. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 61–64, 2016.
- [156] J. A. Livingston, “Metacognition: an overview,” 2003.
- [157] D. E. Brown, “Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 29, no. 1, pp. 17–34, 1992, doi: 10.1002/tea.3660290104.
- [158] F. Şen, “Öğrencilere problem çözme ve üstbiliş becerilerinin kazandırılması için geliştirilen modele ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin deneyimleri,” Gaziantep Üniversitesi, 2020.
- [159] D. J. Hacker, J. Dunlosky, and A. C. Graesser, *Handbook of metacognition in education*. New York: Routledge, 2009.
- [160] F. Baş, M. Özturan Sağırılı, and M. Bekdemir, “The metacognitive awarenesses of pre-service secondary school mathematics teachers, beliefs, attitudes on problem solving, and relationship between them,” *J. Theory Pract. Educ.*, vol. 12, no. 2, pp. 464–482, 2016.
- [161] A. Brown, *Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms*. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe, (Eds.) *Metacognition, motivation, and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.
- [162] G. Schraw and D. Moshman, “Metacognitive theories,” *Educ. Psychol. Rev.*, vol. 7, no. 4, pp. 351–371, 1995.
- [163] N. Yürük, “An analysis of the nature of students’ metaconceptual processes and the effectiveness of metaconceptual teaching practices on students’ conceptual understanding of force and motion,” The Ohio State University, 2005.
- [164] J. . Flavell, *Speculations about the Nature and the Development of Metacognition*. In F.E. Weinert & R.H. Kluwe (Editörler), *Metacognition, Motivation, and Understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrance Erlbaum Associates, Publishers, 1987.
- [165] M. K. Serin, “İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi,” Necmettin Erbakan Üniversitesi, 2014.
- [166] P. L. Carrell, L. Gajdusek, and T. Wise, “Metacognition and Efl / Esl reading,” *Instr. Sci.*, vol. 26, pp. 97–112, 1998.
- [167] S. G. Paris and P. Winograd, “Promoting metacognition and motivation of exceptional children,” *Remedial Spec. Educ.*, vol. 11, no. 6, pp. 7–15, 1990, doi: 10.1177/074193259001100604.
- [168] J. E. Jacobs and S. G. Paris, “Children’s metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction,” *Educ. Psychol.*, vol. 22, no. 3–4, pp. 255–278, 1987, doi: 10.1080/00461520.1987.9653052.
- [169] G. Schraw, “Promoting general metacognitive awareness,” *Instr. Sci.*, vol. 26, pp. 113–125, 1998.
- [170] G. P. Thomas and D. A. K. Mee, “Changing the learning environment to

- enhance students' metacognition in Hong Kong primary school classrooms," *Learn. Environ. Res.*, vol. 8, pp. 221–243, 2005, doi: 10.1007/s10984-005-1565-6.
- [171] M. Veenman and J. J. Elshout, "Changes in the relation between cognitive and metacognitive skills during the acquisition of expertise," *Eur. J. Psychol. Educ.*, vol. 14, no. 4, pp. 509–523, 1999, doi: 10.1007/BF03172976.
- [172] A. Zohar, "Teachers' metacognitive knowledge and the instruction of higher order thinking," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 15, pp. 413–429, 1999, doi: 10.1016/S0742-051X(98)00063-8.
- [173] P. R. Pintrich, "The role of metacognitive knowledge in learning, teaching and assessing," *Theory Into Practice*, vol. 41, no. 4, pp. 219–225, 2002.
- [174] S. G. Paris, M. Y. Lipson, and K. K. Wixson, "Becoming a strategic reader," *Contemp. Educ. Psychol.*, vol. 8, pp. 293–316, 1983, doi: 10.1016/0361-476X(83)90018-8.
- [175] J. D. Vermunt, "The regulation of constructive learning processes," *Br. J. Educ. Psychol.*, vol. 68, pp. 149–171, 1998, doi: 10.1111/j.2044-8279.1998.tb01281.x.
- [176] D. Fernandez-Duque, J. A. Baird, and M. I. Posner, "Executive attention and metacognitive regulation," *Conscious. Cogn.*, vol. 9, pp. 288–307, 2000, doi: 10.1006/ccog.2000.0447.
- [177] P. R. Pintrich, C. A. Wolters, and G. P. Baxter, "Assessing metacognition and self-regulated learning," *Buros Inst. Ment. Meas.*, pp. 44–97, 2000.
- [178] S. Tobias and H. T. Everson, *Knowing What You Know and What You Don't: Further Research on Metacognitive Knowledge Monitoring*. New York, 2002.
- [179] H. J. Hartman, *Developing students' metacognitive knowledge and skills. In Metacognition in Learning and Instruction*. New York: Springer, 2001.
- [180] J. Gravill, D. Compeau, and B. Marcolin, "Metacognition and it : The influence of self -efficacy and self-awareness," *Am. Conf. Inf. Syst.*, pp. 1055–1064, 2002.
- [181] C. M. Aurah, "The effects of self-efficacy beliefs and metacognition on academic performance: a mixed method study," *Am. J. Educ. Res.*, vol. 1, no. 8, pp. 334–343, 2013, doi: 10.12691/education-1-8-11.
- [182] A. Zohar, "The nature and development of teachers' metastrategic knowledge in the context of teaching higher order thinking," vol. 15, no. 3, pp. 331–377, 2006, doi: 10.1207/s15327809jls1503.
- [183] Ü. Duruk, "Üst bilişsel stratejilere dayalı bağlam temelli doğrudan yansıtıcı bilimin doğası öğretimi yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarına ve bu anlayışların kalıcılığına etkisi," Adıyaman Üniversitesi, 2017.
- [184] Y. Jiang, L. Ma, and L. Gao, "Assessing teachers' metacognition in teaching: The teacher metacognition inventory," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 59, pp. 403–413, 2016, doi: 10.1016/j.tate.2016.07.014.
- [185] A. S. Candan, "Üstbilişsel kuram ve tarih öğretimi," *Kastamonu Eğitim Derg.*, vol. 13, no. 2, pp. 327–332, 2005.
- [186] C. E. Weinstein and R. Mayer, *The teaching of learning strategies, In M.C. Wittrock (Ed.), Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan,

- 1986.
- [187] E. Yeşilyurt, “Öğretmenlerin öğrenme stratejilerine ilişkin algıladıkları farkındalık düzeyi,” vol. 171, no. 171, pp. 113–135, 2013.
- [188] K. Ü. Açıkgöz, *Etkili Öğrenme ve Öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, 2003.
- [189] S. Muhtar, “Üstbilişsel strateji eğitiminin okuma becerisinde öğrenci başarısına olan etkisi,” Ankara Üniversitesi, 2006.
- [190] C. R. Newman, *Metacognitive Learning Strategies: Stem Strategies-AplanningTool*. 1996.
- [191] S. G. Paris and J. E. Jacobs, “The benefits of informed instruction for children ’ s reading awareness and comprehension skills,” *Soc. Res. Child Dev.*, vol. 55, no. 6, pp. 2083–2093, 1984.
- [192] A. Desoete, H. Roeyers, and A. Buysse, “Metacognition and mathematical problem solving in grade 3,” *J. Learn. Disabil.*, vol. 34, no. 5, pp. 435–447, 2001, doi: 10.1177/002221940103400505.
- [193] A. King, *Effects of Training in Strategic Questioning on Children’s ProblemSolving Performance*. Journal of Educational Psycholog, 1991.
- [194] Ç. N. Hıdıroğlu, “Üstbilis kavramına ve problem çözme sürecinde üstbilis rolüne eleştirel bir bakış,” *Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 32, pp. 88–103, 2018.
- [195] A. Desoete and H. Roeyers, “Off-line metacognition - A domain-specific retardation in young children with learning disabilities?,” *Learn. Disabil. Q.*, vol. 25, pp. 123–139, 2002, doi: 10.2307/1511279.
- [196] E. R. Lai, “Metacognition : A literature review,” Research Report, 2011. doi: 10.2307/3069464.
- [197] J. L. Nietfeld, L. Cao, and J. W. Osborne, “Metacognitive monitoring accuracy and student performance in the postsecondary classroom,” *J. Exp. Educ.*, vol. 74, no. 1, pp. 7–28, 2005.
- [198] J. M. Wilburne, “The Effect Of Teaching Metacognitive Strategies To Preservice Elementary School Teachers On Their Mathematical Problem Solving Achievement And Attitude,” Temple University, 1997.
- [199] D. J. Hacker, *Self-regulated comprehension during normal reading*. In D. J. Hacker, J. Dunlosky and A. C. Graesser (Eds.). *Metacognition in educational theory and practice*. New York: Routledge, 1998.
- [200] H. Jing, “Metacognition training in the Chinese university classroom: An action research study,” *Educ. Action Res.*, vol. 13, no. 3, pp. 413–434, 2005.
- [201] A. Gündoğan Çögenli and M. Güven, “Bilişüstü öğrenme stratejileri belirleme ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması,” *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 22, pp. 283–297, 2014.
- [202] S. Arslan, “Üstbilişsel öğretim stratejilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin üstbilisi yönetme, öz düzenleme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi,” Gazi Üniversitesi, 2014.
- [203] G. Schellings, C. Aarnoutse, and J. van Leeuwe, “Third-grader’s think-aloud protocols: types of reading activities in reading an expository text,” *Learn. Instr.*, vol. 16, pp. 549–568, 2006, doi: 10.1016/j.learninstruc.2006.10.004.
- [204] P. A. Alexander, D. L. Schallert, and V. C. Hare, “Coming to terms: how

- researchers in learning and literacy talk about knowledge,” *Rev. Educ. Res.*, vol. 61, no. 3, pp. 315–343, 1991, doi: 10.2307/1170635.
- [205] T. L. Jetton and P. A. Alexander, “Learning from text : A multidimensional and developmental perspective,” *Handb. Read. Res.*, vol. 3, pp. 285–31, 2000.
- [206] M. V. J. Veenman and J. J. Beisuiizen, “Intellectual and metacognitive skills of novices while studying texts under conditions of text difficulty and time constraint,” *Learn. Instr.*, vol. 14, pp. 621–640, 2004, doi: 10.1016/j.learninstruc.2004.09.004.
- [207] J. J. Walczyk, “The development of verbal efficiency, metacognitive strategies and their interplay,” *Educ. Psychol. Rev.*, vol. 6, no. 2, pp. 173–189, 1994, doi: 10.1007/BF02208972.
- [208] R. Azevedo, “Understanding the complex nature of self-regulatory processes in learning with computer-based learning environments: An introduction,” *Metacognition Learn.*, vol. 2, pp. 57–65, 2007, doi: 10.1007/s11409-007-9018-5.
- [209] J. Meijer, M. V. J. Veenman, V. Hout-Wolters, and H. A. M. Bernadette, “Metacognitive activities in text studying and problem-solving: Development of a taxonomy,” *Educ. Res. Eval.*, vol. 12, no. 3, pp. 209–237, 2006, doi: 10.1080/13803610500479991.
- [210] B. J. Zimmerman, “Self-regulated learning and academic achievement: an overview,” *Educ. Psychol.*, vol. 25, no. 1, pp. 3–17, 1990, doi: 10.1207/s15326985ep2501\_2.
- [211] A. H. Schoenfeld, “What’s all the fuss about metacognition,” *Cogn. Sci. Math. Educ.*, vol. 189, p. 215, 1987.
- [212] J. J. Elshout, “Probleemoplossen als context voor leren probleemoplossen,” *Ned. Tijdschrift Voor Psychol. En Haar Grensgebieden*, vol. 42, no. 7, pp. 344–353, 1987.
- [213] P. A. Ertmer and T. J. Newby, “The expert learner: Strategic, self-regulated and reflective,” *Instr. Sci.*, vol. 24, pp. 1–24, 1996, doi: 10.1007/BF00156001.
- [214] R. Elio and P. B. Scharf, “Modeling novice-to-expert shifts in problem-solving strategy and knowledge organization,” *Cogn. Sci.*, vol. 14, pp. 579–639, 1990, doi: 10.1016/0364-0213(90)90010-T.
- [215] J. J. Elshout, M. V. J. Veenman, and J. G. Van Hell, “Using the computer as a help tool during learning by doing,” *Comput. Educ.*, vol. 21, no. 1–2, pp. 115–122, 1993, doi: 10.1016/0360-1315(93)90054-M.
- [216] J. H. Larkin, J. McDermott, D. P. Simon, and H. A. Simon, “Models of competence in solving physics problems,” *Cogn. Sci.*, vol. 4, pp. 317–345, 1980, doi: 10.1207/s15516709cog0404\_1.
- [217] M. V. J. Veenman, F. J. Prins, and J. J. Elshout, “Initial inductive learning in a complex computer simulated environment: The role of metacognitive skills and intellectual ability,” *Comput. Human Behav.*, vol. 18, pp. 327–341, 2002, doi: 10.1016/S0747-5632(01)00038-3.
- [218] M. V. J. Veenman, J. J. Elshout, and J. Meijer, “The generality vs domain-specificity of metacognitive skills in novice learning across domains,” *Learn. Instr.*, vol. 7, no. 2, pp. 187–209, 1997, doi: 10.1016/S0959-4752(96)00025-4.
- [219] T. De Jong and W. R. Van Joolingen, “Scientific discovery learning with

- computer simulations of conceptual domains,” *Rev. Educ. Res.*, vol. 68, no. 2, pp. 179–201, 1998, doi: 10.3102/00346543068002179.
- [220] S. Manlove, A. W. Lazonder, and T. De Jong, “Software scaffolds to promote regulation during scientific inquiry learning,” *Metacognition Learn.*, vol. 2, pp. 141–155, 2007, doi: 10.1007/s11409-007-9012-y.
- [221] D. Anderson, S. M. Nashon, and G. P. Thomas, “Evolution of research methods for probing and understanding metacognition,” *Res. Sci. Educ.*, vol. 39, pp. 181–195, 2009, doi: 10.1007/s11165-007-9078-1.
- [222] P. D. Klein, “Constructing scientific explanations through writing,” *Instr. Sci.*, vol. 32, pp. 191–231, 2004, doi: 10.1023/B:TRUC.0000024189.74263.bd.
- [223] R. Kozma, “The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding,” *Learn. Instr.*, vol. 13, pp. 205–226, 2003, doi: 10.1016/s0959-4752(02)00021-x.
- [224] M. Kipnis and A. Hofstein, “The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills,” *Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 6, pp. 601–627, 2008, doi: 10.1007/s10763-007-9066-y.
- [225] M. V. J. Veenman and M. A. Spaans, “Relation between intellectual and metacognitive skills: age and task differences,” *Learn. Individ. Differ.*, vol. 15, pp. 159–176, 2005, doi: 10.1016/j.lindif.2004.12.001.
- [226] A. Zohar and A. Ben David, “Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations,” *Metacognition Learn.*, vol. 3, pp. 59–82, 2008, doi: 10.1007/s11409-007-9019-4.
- [227] Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], *İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji öğretmen klavuz kitabı (3.bs.)*. Ankara: MEB, 2013.
- [228] F. Kaptan, *Fen Bilgisi Öğretimi*. Anı Yayıncılık. Ankara, 1998.
- [229] H. Soylu, *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla Öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.
- [230] S. Çepni, A. Ayas, D. Johnson, and F. Turgut, *Fizik öğretimi. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi*. Ankara, 2007.
- [231] E. Yıldız, Ü. Şimşek, and H. Ağdaş, “Eğitsel oyun entegre edilmiş işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin fen öğrenimi motivasyonları ve sosyal becerileri üzerine etkisi,” *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 18, no. 2, pp. 37–54, 2017.
- [232] H. Korkmaz, *Fen ve Teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımı*. Ankara: Yeryüzü Yayınları, 2004.
- [233] H. Türkmen, “İlkokul öğretmenlerin sınıf dışı ortamlardaki fen öğretimine bakış açıları,” *J. Eur. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 47–55, 2015, doi: 10.18656/jee.09779.
- [234] A. Gürdal, *Fen Öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 1988.
- [235] Ş. S. Anagün, “PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme- öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi,” *Eğit. ve Bilim*, vol. 36, no. 162, pp. 84–102, 2011.
- [236] Ö. A. Saçlı, *Proje Çalışmalarının Eğitimdeki Önemi. İlk ve Orta Öğretimde Araştırma Teknikleri ve Proje*. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul, 2004.
- [237] S. Yaman and F. Öner, “İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine bakış

- açılarını belirlemeye yönelik bir araştırma,” *Kastamonu Eğitim Derg.*, vol. 14, no. 1, pp. 339–346, 2006.
- [238] S. Çepni, *Fen ve teknoloji öğretimi. (9. Baskı)*. Ankara: Pegem, 2011.
- [239] S. Gençer and O. Karamustafaoğlu, “‘Durgun elektrik’ konusunun eğitsel oyunlarla öğretiminde öğrenci görüşleri,” *Araştırma Temelli Etkinlik Derg.*, vol. 4, no. 2, pp. 72–87, 2014.
- [240] H. Korkmaz, N. Tatar, A. Kırar, and G. Kibar, *İlköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı*. Pasifik: Ankara, 2010.
- [241] M. Tan and B. K. Temiz, “Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi,” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 13, no. 1, pp. 89–101, 2003.
- [242] H. P. Chang, C. C. Chen, G. J. Guo, Y. J. Cheng, C. Y. Lin, and T. H. Jen, “The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication,” *Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 9, pp. 1213–1233, 2011, doi: 10.1007/s10763-010-9256-x.
- [243] A. Nimet, “Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi,” Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, 2011.
- [244] NRC, *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press, 1996.
- [245] J. S. Lederman, N. G. Lederman, S. A. Bartos, S. L. Bartels, A. A. Meyer, and R. S. Schwartz, “Meaningful assessment of learners’ understandings about scientific inquiry -the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire,” *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 51, no. 1, pp. 65–83, 2014, doi: 10.1002/tea.21125.
- [246] R. S. Schwartz, N. G. Lederman, and B. A. Crawford, “Developing views of nature of science in an authentic context: an explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry,” *Sci. Educ.*, vol. 88, pp. 610–645, 2004, doi: 10.1002/sce.10128.
- [247] NRC, *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press, 2000.
- [248] P. Kahn and K. O’Rourke, “Understanding enquiry-based learning,” *Handb. Enq. Probl. Based Learn.*, pp. 1–12, 2005, doi: 10.1002/9781118944707.ch10.
- [249] M. L. Matyas, *Teaching and learning by inquiry*. The American Physiological Society, 2000.
- [250] H. Nuhoglu and Y. İmamoğlu, “Üstün yetenekli öğrencilere yönelik disiplinlerarası bir doğa eğitimi programının (DİDEP) geliştirilmesi,” 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana, 2014.
- [251] C. Arthur, *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Macmillan Publishin Company, 1993.
- [252] N. Tatar, “İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi,” Gazi Üniversitesi, 2006.
- [253] G. Eroğlu, “Fen alanındaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin tespiti,” Gazi Üniversitesi, 2015.
- [254] N. Duban, “İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması,” Anadolu Üniversitesi, 2008.

- [255] D. J. Martin, *Elementary science methods: constructivist approach (5.bs.)*. Boston: Wadsworth Cengage Learning, 2009.
- [256] İ. Dökme and Ü. Ozansoy, "Fen öğretiminde bilimsel iletişim kurabilme becerisi," *XIII. Ulus. Eğitim Bilim. Kurult. (6-9 Temmuz)*, 2004.
- [257] G. Bağcı Kılıç, "Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası," *İlköğretim Online*, vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2003.
- [258] W. Harlen and A. Qualter, *The teaching of science in primary schools (4.bs.)*. London: David Fulton Publishers, 2004.
- [259] A. Gündoğan Çögenli and M. Güven, "Öğretmen adaylarının kullandıkları bilişüstü öğrenme stratejilerinin akademik başarılarını yordama gücü," *Anadolu J. Educ. Sci. Int.*, vol. 5, no. 2, pp. 131–150, 2015.
- [260] U. Gürkan and G. Ulubay, "Üniversite öğrencilerinde metabilşsel öğrenme stratejilerinin farklı dersler ve bazı değişkenler açısından incelenmesi," *Avrasya Sos. ve Ekon. Araştırmaları Derg.*, vol. 6, no. 6, pp. 612–630, 2019.
- [261] Ş. Şen and A. Yılmaz, "Fen bilgisi ve kimya öğretmen adaylarının metabilşsel öğrenme stratejilerinin incelenmesi," *Kastamonu Eğitim Derg.*, vol. 25, no. 2, pp. 791–804, 2016.
- [262] Z. N. Ersözlü and H. Çoban, "Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki," *Mustafa Kemal Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Derg.*, vol. 9, no. 19, pp. 205–221, 2012.
- [263] K. Batha and M. Carroll, "Metacognitive training aids decision making," *Aust. J. Psychol.*, vol. 59, no. 2, pp. 64–69, 2007, doi: 10.1080/00049530601148371.
- [264] J. H. Nunaki, I. Damopolii, N. Y. Kandowangko, and E. Nusantara, "The effectiveness of inquiry-based learning to train the students' metacognitive skills based on gender differences," *Int. J. Instr.*, vol. 12, no. 2, pp. 505–516, 2019, doi: 10.29333/iji.2019.12232a.
- [265] A. Zohar and S. Barzilai, "A review of research on metacognition in science education: current and future directions," *Stud. Sci. Educ.*, vol. 49, no. 2, pp. 121–169, 2013, doi: 10.1080/03057267.2013.847261.
- [266] A. Ben-David and N. Orion, "Teachers' voices on integrating metacognition into science education," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 35, no. 18, pp. 3161–3193, 2013, doi: 10.1080/09500693.2012.697208.
- [267] L. M. Blank, "A metacognitive learning cycle: A better warranty for student understanding?," *Sci. Educ.*, vol. 84, pp. 486–506, 2000.
- [268] M. Al-Gaseem, B. Bakkar, and S. Al-Zoubi, "Metacognitive thinking skills among talented science education students," *J. Educ. Gift. Young Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 897–904, 2020, doi: 10.17478/JEGYS.707205.
- [269] B. Yalçın, "Harmanlanmış öğrenme ortamında 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeylerinin araştırılması (İzmir ili-Karşıyaka ilçesi Eren Şahin Eronat Ortaokulu örneği)," Manisa Celal Bayar Üniversitesi, 2020.
- [270] S. Tatlısu, "Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7.sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi," Akdeniz Üniversitesi, 2020.

- [271] B. Aydoğdu, N. Tatar, E. Yıldız, and S. Buldur, "İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi," *Kuramsal Eğitimbilim Derg.*, vol. 5, no. 3, pp. 292–311, 2012.
- [272] J. W. Creswell, *Araştırma deseni, nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (Birinci Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık, 2013.
- [273] A. Türnüklü, "Eğitimbilim alanında aynı araştırma sorusunu yanıtlamak için farklı araştırma tekniklerinin birlikte kullanılması," *Educ. Sci.*, vol. 26, no. 120, pp. 8–13, 2001.
- [274] V. Sönmez and F. G. Alacapınar, *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık, 2011.
- [275] Ş. Büyüköztürk, E. K. Çakmak, Ö. E. Akgün, Ş. Karadeniz, and F. Demirel, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (18.bs.)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 2014.
- [276] N. Karasar, *Bilimsel araştırma yöntemi (14. bs.)*. Ankara: Nobel Yayıncılık, 2005.
- [277] B. Akarsu and B. Akarsu, *Bilimsel araştırma tasarımı: nicel, nitel ve karma araştırma yaklaşımları*. 2019.
- [278] S. Yerdelen, Y. Taş, and N. Kahraman, *Fen bilimleri dersinde üstbilişsel öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Trabzon, 2016.
- [279] R. B. Kline, *Principles and practices of structural equation modelling*. New York: Guilford Press, 2010.
- [280] J. Pallant, *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (4. Edt.)*. New York: Open University Press, 2013.
- [281] Ş. Büyüköztürk, *Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi, 2014.
- [282] J. Cohen, "The earth is round ( $p < .05$ )," *Am. Psychol.*, vol. 49, no. 12, pp. 997–1003, 1994, doi: 10.4324/9781315629049-14.
- [283] S. Özsoy and G. Özsoy, "Eğitim Araştırmalarında Etki Büyüklüğü Raporlanması," *İlköğretim Online*, vol. 12, no. 2, pp. 334–346, 2013.
- [284] İ. Işık, "Yokluk hipotezi anlamlılık testi ve etki büyüklüğü tartışmalarının psikoloji araştırmalarına yansımaları," *Eleştirel Psikol. Bülteni*, vol. 5, pp. 55–80, 2014.
- [285] H. Çoban, "Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki," Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2010.
- [286] A. İflazoğlu Saban and A. P. Bal, "Matematik ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğrencilerin öğrenme stratejilerinin bazı sosyo-demografik özellikler açısından incelenmesi," *Ege Eğitim Derg.*, vol. 2, no. 11, pp. 1–19, 2010.
- [287] B. Bakır and S. Koç Akran, "Ortaokul 7. sınıf matematik dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ve problem çözme becerilerine etkisi," *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg.*, vol. 19, no. 1, pp. 67–85, 2019.
- [288] N. Efe, M. Özturan Sağırılı, İ. Ünlü, and A. Kaşkaya, "Öğrenme stratejilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi," *Erzincan Eğitim Fakültesi Derg.*, vol.

- 11, no. 2, pp. 227–238, 2009.
- [289] S. J. Wolf and B. J. Fraser, “Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities,” *Res. Sci. Educ.*, vol. 38, pp. 321–341, 2008, doi: 10.1007/s11165-007-9052-y.
- [290] C.-Y. Chang and S.-L. Mao, “The effects of an inquiry-based instructional method on earth science students’ achievement,” *Pap. Present. Annu. Meet. Natl. Assoc. Res. Sci.*, vol. 12, no. 22, pp. 2–15, 1998.
- [291] Z. Güler, “İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki,” Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 2010.
- [292] J. S. Eccles and P. E. Davis-Kean, “Influences on parent’s education on their children’s educational attainment: The role of parent and child perceptions,” *London Review of Education*, vol. 3, no. 3, pp. 191–204, 2005.

# EKLER

## Ek 3. Kişisel Bilgi Formu

## KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Değerli öğrenciler;

Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel öğrenme stratejileri ile fen öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu çalışmada amaç başarılı veya başarısız öğrencileri tespit etmek değildir. Bu nedenle puan ve başarı sıralaması yoktur. Verdiğiniz bilgiler araştırma amacı dışında kullanılmayacaktır. Araştırma sonuçları bilimsel bir çalışmada kullanılacak olup, soruları dikkatlice okuyarak cevaplayınız. Katıldığınız için teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Gonca KESER, Yüksek Lisans Öğr. Saadet Rukiye BENLİ

1. Cinsiyetiniz: 1) ☐ Kız 2) ☐ Erkek
2. Yaşınız:.....
3. Sınıfınız: 1) ☐ 5.Sınıf 2) ☐ 6.Sınıf 3) ☐ 7.Sınıf  
4) ☐ 8.Sınıf
4. Geçen seneki Fen Bilimleri dersi karne notunuz kaç? (100 üzerinden).....
5. Annenizin eğitim düzeyi nedir?  
1) ☐ Okuryazar değil 2) ☐ İlkokul 3) ☐ Ortaokul 4) ☐ Lise  
5) ☐ Üniversite ve üzeri
6. Babanızın eğitim düzeyi nedir?  
1) ☐ Okuryazar değil 2) ☐ İlkokul 3) ☐ Ortaokul 4) ☐ Lise  
5) ☐ Üniversite ve üzeri
7. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi ekonomik düzeyinizi en iyi ifade etmektedir?  
1) ☐ Düşük 2) ☐ Orta 3) ☐ Yüksek
8. Teknolojiyi (özellikle interneti) kullanım amacınız nedir?  
1) ☐ Bilgi edinme-Ders 2) ☐ Araştırma-Merak 3) ☐ Eğlence-Oyun
9. Kişiler arası iletişim kurma becerinizin ne düzeyde olduğunu düşünüyorsunuz?  
1) ☐ İyi 2) ☐ Orta 3) ☐ Kötü
10. Bir şeyi öğrenip öğrenemediğinizde kendinizi sorgulama düzeyiniz nedir?  
1) ☐ Yüksek 2) ☐ Orta 3) ☐ Düşük

## Ek 4. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği

II. Aşağıda Fen Bilimleri dersinde kullandığınız öğrenme stratejileriniz ve çalışma becerileriniz hakkında bazı ifadeler vardır. Bu ifadelerin sizi ne derece yansıttığını (sizin durumunuza ne kadar uygun olduğunu) 1’den 5’e kadar derecelenmiş olan rakamlardan birini işaretleyerek belirtiniz.

Beni Hiç Yansıtmıyor ←————→ Beni Tam Olarak Yansıtıyor

1 2 3 4 5

|                                                                                                                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. Yeni bir fen konusuna çalışmaya başlamadan önce, nasıl çalışacağımı planlarım.                                                |   |   |   |   |   |
| 2. Fen bilimleri dersine çalışmaya başlamadan önce, neyi, nasıl öğreneceğim hakkında düşünürüm.                                  |   |   |   |   |   |
| 3. Bir fen konusunu çalışmaya başlamadan önce, onu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyacım olacağını planlarım.                  |   |   |   |   |   |
| 4. Fen bilimleri dersinde yeni bir konu öğrenirken, ilk olarak o konuya çalışmak için en iyi yolu belirlerim.                    |   |   |   |   |   |
| 5. Fen bilimleri dersine çalışmaya başlamadan önce, kendime öğrenmeye yardım edecek hedefler koyarım.                            |   |   |   |   |   |
| 6. Fen bilimleri dersine çalışırken, neyi öğrenmekte olduğumu bildiğimden emin olmak için kendime sorular sorarım.               |   |   |   |   |   |
| 7. Fen bilimleri dersine çalışırken, bilmem gereken şeyleri ne kadar iyi öğrendiğimi belirlemeye çalışırım.                      |   |   |   |   |   |
| 8. Fen bilimleri dersine çalışırken, konuyu anlayıp anlamadığımı görmek için kendimi sınarım.                                    |   |   |   |   |   |
| 9. Fen bilimleri dersine çalışırken, çalıştığım şeyi öğrenip öğrenmediğimi kontrol ederim.                                       |   |   |   |   |   |
| 10. Eğer fen bilimleri dersine çalışırken kafam karışırsa, başa dönerim ve konuyu anlamaya çalışırım.                            |   |   |   |   |   |
| 11. Eğer fen bilimleri dersinde çalıştığım konu zor ise, yavaşlarım ve onu anlamak için daha çok zaman ayırırım.                 |   |   |   |   |   |
| 12. Eğer fen problemlerini çözmekte zorlanırsam, çözmek için başka yollar denerim.                                               |   |   |   |   |   |
| 13. Eğer bir fen konusunu yeterince iyi bilmediğimi düşünürsem, sonraki konuya geçmeden önce o konuyu öğrendiğimden emin olurum. |   |   |   |   |   |

## Ek 5. Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği

| I. FEN ÖĞRENME BECERİSİ ÖLÇEĞİ                                                                                        | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| Aşağıda verilen ifadelerden hangisine ne derece katılıyorsanız onunla ilgili kutucukta yer alan kısma işaret koyunuz. |                        |             |            |              |                         |
| Fen derslerinde...                                                                                                    |                        |             |            |              |                         |
| 1)Gözlem yoluyla anlayamadıklarımı sorabilirim.                                                                       |                        |             |            |              |                         |
| 2)Daha iyi anlamak için araştırma sorularına yönelik bilgi toplayabilirim.                                            |                        |             |            |              |                         |
| 3)Sorulara uygun olası cevapları akıl yürüterek bulabilirim.                                                          |                        |             |            |              |                         |
| 4)Deney sonucunda ne tür verilerin toplanması gerektiğini söyleyebilirim.                                             |                        |             |            |              |                         |
| 5)Araştırma sorusuna bağlı olarak uygun çalışma metodunu seçebilirim.                                                 |                        |             |            |              |                         |
| 6)Bir deneyi etkilemesi olası faktörleri göz önünde bulundurabilirim.                                                 |                        |             |            |              |                         |
| 7)Araştırma sorusuna uygun deney tasarlayabilirim.                                                                    |                        |             |            |              |                         |
| Fen derslerinde...                                                                                                    |                        |             |            |              |                         |
| 8)Deney ile ilgili gözlem ve sonuçların kaydını dikkatlice yapabilirim.                                               |                        |             |            |              |                         |
| 9)Verileri toplamak için deneysel malzemeleri kullanabilirim.                                                         |                        |             |            |              |                         |
| 10)Deneysel işlem basamaklarını takip ederek deney yapabilirim.                                                       |                        |             |            |              |                         |
| 11)Deney sonucunda elde edilen verileri sınıflandırabilir veya karşılaştırabilirim.                                   |                        |             |            |              |                         |

|                                                                                                                         |                        |             |            |              |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| 12)Deneyssel verileri açıklamak için öğrendiğim bilimsel terimleri kullanabilirim.                                      |                        |             |            |              |                         |
| 13)Deneyssel verilerdeki matematiksel ilişkilere dayanarak sonuca varabilirim.                                          |                        |             |            |              |                         |
| 14)Deney sonucuna dayanarak deneyssel olayları veya doğa olaylarını açıklayan çıkarımlarda bulunabilirim.               |                        |             |            |              |                         |
| Fen derslerinde...                                                                                                      |                        |             |            |              |                         |
| 15)Verileri açıklamak için grafik veya matematiksel işaretler kullanabilirim.                                           |                        |             |            |              |                         |
| 16)Ham verileri kolaylıkla anlaşılabilir formata getirip sunabilirim.                                                   |                        |             |            |              |                         |
| 17)Veriler arasındaki ilişkileri sözel veya yazılı olarak tanımlayabilirim.                                             |                        |             |            |              |                         |
| Devamı...                                                                                                               | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
| 18)Veriler arasındaki ilişkileri grafikler veya matematiksel semboller yoluyla gösterebilirim.                          |                        |             |            |              |                         |
| 19)Soruları farklı bir bakış açısıyla değerlendirebilirim.                                                              |                        |             |            |              |                         |
| 20)İfade ettiğim şeyin ifade etmek istediğimle tutarlı olup olmadığını analiz edebilirim.                               |                        |             |            |              |                         |
| 21)Öğrenilen bilgilere dayanarak başkalarının sözel veya yazılı ifadelerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilirim. |                        |             |            |              |                         |
| Fen derslerinde...                                                                                                      |                        |             |            |              |                         |
| 22)Gerçekler ile çıkarımlar arasında ayırım yapabilirim.                                                                |                        |             |            |              |                         |
| 23)Sınıf arkadaşlarımdan anlaşılmayan ifadelerine ilişkin sorular sorabilirim.                                          |                        |             |            |              |                         |

|                                                                                                                        |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                        |  |  |  |  |  |
| 24)İfadeleri anlaşılır olmayan arkadaşlarımdan tekrar açıklama yapmasını isteyebilirim.                                |  |  |  |  |  |
| 25)Sınıf arkadaşlarım anlamadığı takdirde düşüncelerimi farklı şekillerde açıklayabilirim.                             |  |  |  |  |  |
| 26)Farklı görüşlerdeki benzerlik ve farklılıkları tartışma yoluyla bulabilirim.                                        |  |  |  |  |  |
| 27)Sınıf arkadaşlarımdan önerileri doğrultusunda düşüncelerimin birbiri ile çelişip çelişmediğini değerlendirebilirim. |  |  |  |  |  |
| 28)Sınıf arkadaşlarımdan fikirleri doğrultusunda yanlış düşüncelerimi düzeltebilirim.                                  |  |  |  |  |  |
| 29)Tartışma yoluyla fikirlerimi sınıf arkadaşlarımla paylaşabilirim.                                                   |  |  |  |  |  |