

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**2022-YL-014**

**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN BAŞARI AMAÇ  
YÖNELİM ARACILIĞIYLA FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ ÜNİVERSİTE KİMYA DERSLERİNDEKİ  
FEN ÖĞRENME ANLAYIŞLARINI YORDAMASI**

**İLAYDA GÖKTAŞ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Burak FEYZİOĞLU**

**AYDIN-2022**

## TEŞEKKÜR

Bilgi ve deneyim birikimi ile her zaman yanımda olan beni her türlü aşamada bilgilendiren, yönlendiren ve akademik anlamda gelişmem için elinden geleni yapan, çalışmanın bilimsel etik çerçevesinde ilerlemesini sağlayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Burak FEYZİOĞLU'na emeklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman değerli bilgilerini benimle paylaşan, güler yüz ve samimiyetlerini esirgemeyen kıymetli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Hanife Can ŞEN ve Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU'na ve veri analizleri kısmında değerli zamanını ve bilgilerini esirgemedi destek olan Doç. Dr. Yaşar KUZUCU hocama, savunmamda bulunması nezaketinden dolayı Doç. Dr. Gülten ŞENDUR hocama çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteğini, şefkatini, sevgisini, güler yüzünü esirgemeyen, canım annem Meral GÖKTAŞ'a, ve eğitim hayatımın her aşamasında bana destek olan Dr. Öğr. Üyesi Hatice Eser ÖKTEN hocama tüm destekleri için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın en başından bu yana tüm zorlu süreçlerde desteğini gösteren, değerli görüşlerini benimle paylaşan, düzenleme kısmında destek veren kıymetli öğretmen arkadaşlarım Ayşe COŞKUN, Burak YILDIZ, Tuğba AYDIN, Canan AKTAŞ'a, teşekkür ediyorum.

Tez yazım aşamamda beni her konuda motive eden zümre başkanım Can BİLGİÇ hocama, süreç içerisinde bana her türlü kolaylığı sağlayan kurum müdürüm Sibel ÜSTÜNSÖZ hocama ve zümre arkadaşlarım Merve ŞİMŞEK, Melda TUĞLUER, Hatice BABAYİĞİT ve Özgür KAYA'ya teşekkür ederim.

Veri toplanan üniversitelerde çalışmama destek olan öğrencilere ve ölçek uygulamasının gerçekleştirilmesi aşamasında yardımcı olan tüm hocalarıma ve veri girişinde yardımcı olan, çalışmamı yönlendiren, destekleyen herkese teşekkürlerimi sunuyorum.

İlayda GÖKTAŞ

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı .....	3
1.2. Bilimsel Süreç Becerileri.....	6
1.3. Başarı Amaç Yönelim .....	11
1.4. Öğrenme Anlayışları .....	13
1.4.1. Görev Değer Nedir? Üniversite Kimya Derslerinde Hangi Görevlere Ne Düzeyde Değer Verilmektedir?.....	13
1.5. Bilimsel Sorgulamanın Doğası.....	18
1.6. Araştırmanın Önemi, Amacı ve Hipotezi .....	23
1.7. Varsayımlar .....	28
1.8. Sınırlılıklar.....	28
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	29
2.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Yapılan Çalışmalar.....	29
2.2. Başarı Amaç Yönelime İlişkin Yapılan Çalışmalar .....	33
2.3. Fen Öğrenme Anlayışlarına İlişkin Yapılan Çalışmalar.....	35

2.4. Bilimsel Süreç Becerileri, Başarı Amaç Yönelim ve Fen Öğrenme Anlayışı Arasındaki İlişki.....	38
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	42
3.1. Çalışmanın Evren ve Örneklemi.....	42
3.1.1. Evren.....	42
3.1.2. Örneklem .....	42
3.1.3. Örneklem Grubunun Özellikleri.....	43
3.2. Öğrenme Ortamının Özellikleri.....	43
3.3. Veri Toplama Araçları.....	45
3.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	45
3.3.2. Başarı Amaç Yönelim Ölçeği.....	45
3.3.3. Fen Öğrenme Anlayışı Ölçeği .....	47
3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı .....	51
3.5. Veri Toplama Araçlarının Analizi.....	52
4. BULGULAR .....	55
4.1. Yapısal Modelin Kurulması .....	55
4.2. Hipotezlerin Çoklu Regresyon Analizi ile Test Edilmesi .....	57
4.2.1. Hipotez Birin Bağımlı Değişkeni “Uygulama” Boyutuna Ait Bulgular .....	57
4.2.2. Hipotezine Birin Bağımlı Değişkeni “Bilgileri Anlama” Boyutuna Ait Bulgular .....	59
4.2.3. Hipotez Birin Bağımlı Değişkeni “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” Boyutuna Ait Bulgular .....	60
4.2.4. Hipotez İkincinin Bağımlı Değişkeni “ Hesaplama” Boyutuna Ait Bulgular .....	62
4.2.5. Hipotez Üçün Bağımlı Değişkeni “Test Çözme” Boyutuna Ait Bulgular .....	64
4.2.6. Hipotez Üçün Bağımlı Değişkeni “Ezberleme” Boyutuna Ait Bulgular .....	66
4.2.7. Hipotez Dördün Bağımlı Değişkeni “Bilgileri Arttırma” Boyutuna Ait Bulgular .....	67
5. TARTIŞMA.....	70
5.1. Hipotez Bire Ait Tartışma .....	70

5.2. Hipotez İkiye Ait Tartışma .....	73
5.3. Hipotez Üçe Ait Tartışma .....	77
5.4. Hipotez Dörde Ait Tartışma .....	80
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	83
6.1. Sonuç .....	83
6.2. Öneriler .....	84
KAYNAKLAR .....	85
EKLER .....	95
Ek 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Örnek Sorular .....	95
Ek 2. Başarı Amaç Yönelim Ölçeği Örnek Maddeler .....	100
Ek 3. Fen Öğrenme Anlayışı Ölçeği Örnek Maddeler .....	101
Ek 4. Tez Öneri Formu Etik Kurul Kararı .....	102
BİLİMSEL ETİK BEYANI .....	103
ÖZ GEÇMİŞ .....	104

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>BSB</b>	: Bilimsel Süreç Becerileri
<b>CFI</b>	: Karşılaştırılmalı Uyum İndeksi
<b>CMIN/DF</b>	: Ki- Kare Değeri
<b>FBÖ</b>	: Fen Bilgisi Öğretmenliği
<b>GFI</b>	: Uyum İyiliği İndeksi
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NFI</b>	: Normlaştırılmış Uyum İndeksi
<b>NOS</b>	: Bilimin Doğası
<b>NOSI</b>	: Bilimsel Sorgulamanın Doğası
<b>RMSEA</b>	: Yaklaşık Hataların Ortalama Karakök
<b>SI</b>	: Bilimsel Sorgulama

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Kişisel, çevre ve davranış etkileşimleri.....	4
Şekil 1.2. Farklı öğrenme alanlarına yönelik farklı öğrenme anlayışları. ....	23
Şekil 1.3. Hipotez 1 'e uygun model çalışması. ....	26
Şekil 1.4. Hipotez 3'e uygun model çalışması. ....	27
Şekil 1.5. Hipotez 4'e uygun model çalışması. ....	28
Şekil 3.1. Başarı amaç yönelim DFA değerlerinin yol diyagramı .....	46
Şekil 3.2. Fen öğrenme anlayışları ölçeği yol diyagramı. ....	51
Şekil 3.3. Model 4 analiz etkileri. ....	53
Şekil 4.1A. Bağımsız Değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Uygulama” alt boyutuna doğrudan etkisi. ....	58
Şekil 4.1B. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Uygulama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi. ....	58
Şekil 4.2A. Bağımsız Değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Anlama” alt boyutuna doğrudan etkisi. ....	59
Şekil 4.2B. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Anlama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi. ....	59
Şekil 4.3A. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken Olan “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” alt boyutuna doğrudan etkisi.....	61
Şekil 4.3B. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.....	61
Şekil 4.4A. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Hesaplama” alt boyutuna doğrudan etkisi. ....	63
Şekil 4.4B. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Hesaplama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi. ....	63

<b>Şekil 4.5A.</b> Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Test Çözme” alt boyutuna doğrudan etkisi. ....	64
<b>Şekil 4.5B.</b> Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Test Çözme” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi. ....	64
<b>Şekil 4.6A.</b> Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Ezberleme” alt boyutuna doğrudan etkisi. ....	66
<b>Şekil 4.6B.</b> Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Ezberleme” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi. ....	66
<b>Şekil 4.7A.</b> Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Ezberleme” alt boyutuna doğrudan etkisi. ....	67
<b>Şekil 4.7B.</b> Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Artırma” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi. ....	68



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Fenomegrafik analiz açıklamaları.....	17
Çizelge 1.2. Bilimsel sorgulamanın doğası tanımları.....	20
Çizelge 3.1. Başarı amaç yönelim ölçeğinin DFA değerleri.....	46
Çizelge 3.2. Fen öğrenme anlayışı ölçeği iç tutarlık katsayıları. ....	48
Çizelge 3.3. Fen öğrenme anlayışı ölçeği DFA değerleri. ....	49
Çizelge 3.4. Fen öğrenme anlayışı ölçeğinin tekrarlanan DFA değerleri. ....	50
Çizelge 3.5. AMOS uyum indeks değerleri. ....	54
Çizelge 4.1. Değişkenlere ilişkin ortalama değerler, standart sapma ve korelasyon düzeyleri.....	56
Çizelge 4.2. Hipotez 1'in uygulama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	59
Çizelge 4.3. Hipotez 1'in bilgileri anlama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	60
Çizelge 4.4. Hipotez 1'in bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	62
Çizelge 4.5. Hipotez 2'nin hesaplama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	63
Çizelge 4.6. Hipotez 3'nin test çözme alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	65
Çizelge 4.7. Hipotez 4'ün bilgileri artırma alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	69

## ÖZET

### BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN BAŞARI AMAÇ YÖNELİM ARACILIĞIYLA FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÜNİVERSİTE KİMYA DERSLERİNDEKİ FEN ÖĞRENME ANLAYIŞLARINI YORDAMASI

**Göktaş İ. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022.**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, kimya derslerinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin doğrudan veya aracı değişken olan başarı amaç yönelim üzerinden fen öğrenme anlayışlarını ne düzeyde yordadığını incelemektir.

**Materyal ve Yöntem:** İlişkisel tarama modellerinin kullanıldığı bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiye ilişkin dört kuramsal model test edilmiştir. Veriler 2019-2020 öğretim yılında Eğitim Fakültesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 542 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarından toplanmıştır. Çalışmanın örnekleme seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun/amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırma için veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Başarı Amaç Yönelim Ölçeği” ve “Fen/Kimya Öğrenme Anlayışları Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada değişkenler arası ilişkiler korelasyon analizi ile, varsayılan hipotezler ise temel aracılık modeli çerçevesinde SPSS aracı değişken analizi ile belirlenmiştir.

**Bulgular:** Fen öğrenme anlayışının uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutları ilk hipotezde ifade edildiği gibi öğrenme amaç yönelimi üzerinden bilimsel süreç becerilerini yordamıştır. İkinci hipotezde ise bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının hesaplama alt boyutunu negatif yönde doğrudan ve başarı amaç yönelimin performans kaçınma ve yaklaşma eğilimi üzerinden dolaylı olarak yordamadığı belirlenmiştir. Üçüncü hipotezde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının ezberleme ve test çözme alt boyutlarını doğrudan negatif düzeyde yordarken, performans kaçınma/yaklaşma aracı değişkenleri analize girdiğinde yordamadığı tespit edilmiştir. Son olarak Kimya derslerinde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme

anlayışının niceliksel alt boyutundan bilgileri arttırma alt boyutunu doğrudan ya da dolaylı olarak pozitif yönde yordamıştır.

**Sonuç:** Hipotezlere ilişkin bulgular incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adayları sorgulamanın önemli olduğu öğrenme ortamlarında bilimsel bilgiye ulaşmaya çalışıyorsa, bilimsel süreç becerileri aktif olarak kullanılmaktadır. Öğrenme ortamında aktif olan bu bireyler öğrenme yaklaşım performansı göstermektedir. Fen öğrenme anlayışlarında ise içsel motivasyonel yönelimde ilerledikleri gözlemlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde kazanıldığı/kazanılmadığı öğrenme ortamındaki bireyler performans yaklaşım / kaçınma hedefleri gösterebilir. Bu bireylerin fen öğrenme anlayışları dışsal motivasyonel yönelimde ilerlemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aracılık Etkisi, Başarı Amaç Yönelim, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri Öğretmen Adayları, Fen Öğrenme Anlayışı, Üniversite Kimyası.

## ABSTRACT

### SCIENCE PROCESS SKILLS' PREDICTING PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS' CONCEPTIONS OF LEARNING SCIENCE IN UNIVERSITY CHEMISTRY COURSES THROUGH THEIR ACHIEVEMENT GOAL ORIENTATION

Göktaş İ. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Institute of en Sciences, Mathematics and Science Education Program, Master's thesis, Aydın, 2022.

**Objective:** The aim of this study is to examine to what extent the science process skills of pre-service science teachers studying in chemistry courses predict their understanding of learning science through success-goal orientation, which is either a direct or a mediating variable.

**Material and Methods:** In this study, four theoretical models for this effect are tested with correlational survey designs. The data were collected from 542 1st and 2nd grade pre-services science teachers studying in the Faculty of Education / Science Teaching program in the 2019-2020 academic year. The sample of the study was determined by the convenient/purposive sampling method, which is one of the non-random sampling methods. "Scientific Process Skills Test", "Achievement Goal Orientation Scale" and "Science/Chemistry Learning Concepts Scale" were used as data collection tools for the research. In the study, the relationship between variables was determined by correlation analysis and the mediation models was tested by SPSS Process.

**Results:** As stated in the first hypothesis, the sub-dimensions of applying, understanding and seeing in a new way of the conceptions of science learning were predicted by the level of science process skills the mediating role of mastery goal orientation. In the second hypothesis, it has been determined that the level of science process skill in Chemistry lessons does not directly or indirectly predicted the calculation and memorizing sub-dimensions of the conceptions of chemistry learning. In the third hypothesis, science process skill level did not directly or indirectly predicted the calculating sub-dimension of

science learning understanding in Chemistry lessons through performance approach or avoidance goal orientation. Finally, in Chemistry lessons, the science process skill level positively predicted indirectly the sub-dimension of increase of the concept of science learning.

**Conclusion:** When the findings related to the hypotheses are examined, if pre-science teacher are trying to reach scientific knowledge in learning environments where questioning is important, science process skills are actively used. These individuals show mastery approach performance. In their understanding of learning science, it was observed that they progressed in intrinsic motivational orientation. The individual in the learning environment where questioning is not important may show performance approach/avoidance goals. The understanding of science learning of these individuals progresses in extrinsic motivational orientation.

**Key words:** Mediation effect, Pre-Service Science Teachers, Science Process Skills, Achievement Goal Orientation, Conceptions of Learning Science, Collage Chemistry.

# 1. GİRİŞ

Davranışçılar, bireylerin öğrenme ortamındaki bilgiyi alma sürecini uyarıcı-tepki ilişkisi kadar olduğunu ifade eder. Ancak birey bir robot değildir, öğretmenler bireylerin özelliklerine göre belli komutlarla bilgiyi edinmeyeceği ve davranış mekanizmasının basit değil karmaşık olduğunu bilmektedir (Schunk,2018). Birey, öğrenmede sadece dışsal davranış mekanizmasını değil içsel yani bilişsel mekanizmasını da kullanmaktadır (Bandura,1997). Bunların yanında çevre faktörü, bireylerin dönemsel özellikleri, akran öğrenimi, bireylerin birbirlerini gözlemlemeleri gibi faktörlerde bireyin bilgiyi edinme sürecini etkiler. Öğretim programında kazanımlar içerisinde yer alan kavramlar bireylere aktarılırken öğretmenlerin beceri temelli öğretime odaklanması beklenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı,2018).

Bandura, (1977), bireylerin bilgiyi öğrenme ortamında yer alan bir etkileşim çerçevesi içerisinde edinebileceğini belirtmiştir. Bu etkileşimde;

- Çevre; bireylerin dolaylı yoldan öğrenmesini,
- Bilinç; çevreden gelen bilginin doğrudan algılanması ve bireylerin bilgiyi zihinde yapılandırabilmesini,
- Davranış; çevreye bilincin göstermiş olduğu tepki olup üç kavramın da etkileşim içinde olduğu bilinmektedir (Feyzioğlu,2017 s.219-221). Bu kavramlar karşılıklı olarak incelendiğinde; birey, bilgiyi öğrenme çevresini gözlemleyerek dolaylı yoldan ya da öğrenme ortamında kendi öğrenmeleri ile bilgiyi doğrudan alarak bilincine yerleştirir. Doğrudan öğrenme, çevreden gelen bilgilerin zihinde algılanıp uyarıcıya tepki verilmesi ve bilincin bu durumu pekiştirmesi olarak açıklanır. Dolaylı öğrenme, çevrede olan bir modelin gözlemlenmesi sonrası zihinsel olarak algılanması ve içsel olarak pekiştirilmesi durumudur (Bandura,1977). Görevlerin yapılmasına ilişkin öğrenme ortamında yer alan bireylerden dönütler bilinci, bilinç de davranışı etkilemektedir (Schunk,1982). Edinilen bilgileri zihninde yapılandırır ve çevreye bilincin gösterdiği bir davranış olarak ortaya çıkmaktadır (Feyzioğlu,2017 s.219-221). Bu süreçte bireyin aktif olması, gözlemlemesi, araştırması ve sorgulaması istenmektedir.

Günümüzdeki fen öğretim programımıza bakıldığında bireylerin “Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” nı benimseyerek birer fen okur yazar bireyi olarak yetişmeleri beklenmektedir (MEB,2015; MEB,2018). Bireylerin tıpkı bir bilim insanı gibi düşünmesi, araştırması, sorgulaması, sorulara cevap bulabilme özelliklerine sahip olması istenir. Bu süreçte bireyler bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilim insanlarının hem bilimsel bilgiye hangi aşamalar sonucu ulaştığını hem de bilimsel sorgulamanın ne olduğunu öğrenecektir (Akdeniz,2015; Strippel ve Somer,2015). Kavram, beceri öğretimi ve bilimsel bilginin kazandırılmasında fen eğitimi önemlidir. Bilimsel sorgulama modeli aşamalarıyla birey bilimsel araştırmaların hedefleri olan; eleştirel düşünme, gözlem yapma, test etme, hipotez kurma, ölçüm yapma, verileri kaydetme, yorumlama ve süreç içerisinde elde ettiği ürünü günlük hayatına nasıl uyduracağını öğrenecektir (Schwartz ve Lederman,2008; Ünal ,2009; Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz,2014). Ancak her birey eşit düzeyde beceri temelli eğitim alamadığı için bilgiyi edinme şekilleri ve düzeyleri farklılık göstermektedir. Bireyler öğrenme ortamında onlara hangi düzeyde eğitim verilirse yaşamı boyunca öğrendiği beceri temelli eğitimin etkileri ile ilerlediği bilinmektedir (Hofstein ve Lunetta,1982). Öğrenme ortamındaki fen bilimleri öğretmenleri dikkate alındığında öğrencilere sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında dersi tam olarak amacına uygun şekilde aktaramadıklarını ve bunun temel nedeni ile diğer araştırmalara bakıldığı zaman bireylerin eğitim fakültelerinde biyoloji, fizik, kimya dersindeki laboratuvar derslerini verimli şekilde geçiremediklerini belirtmişlerdir. Bu durum öğrenme ortamında genellikle sorgulamanın yetersiz olduğu ve bireylerin ezberci ya da test odaklı beceri eğitimleri verildiği görülmektedir (Lee, Johanson ve Tsai,2007; Lin, Lee ve Tsai,2014).

Genel çerçevede bakılacak olunursa öğrencilerin beceri eğitimleri farklı durumlardan etkilenmektedir. Bireyin kendini ifade edebilmesi, fikirlerini ve düşüncelerini açık bir şekilde beyan ederek eleştirebilmesindeki en önemli faktör bilimsel süreç becerilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında kullanılabilmesidir. Bilgiyi edinme sürecinde öğrenme ortamının atmosferi, öğretmenin verdiği geri dönütler, kullanılan stratejiler gibi faktörler bireyin başarı amaç yönelim veya öğrenme anlayışlarında farklılık oluşturmaktadır. (Schunk,1982; Schunk,2014 s.98-105; Lee vd.,2007). Alanyazın incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya derslerindeki bilimsel süreç becerilerinin başarı amaç yönelimleri çerçevesinde incelendiği çalışmalara nadirde olsa rastlanmıştır (Arslan,2011; Çelik,2013). Bu çerçevede bireylerin sadece bilişsel özelliklerine

odaklanılmadığı bunun yanı sıra bireyin çevre ve kişisel özelliklerinin etkisinin de dikkate alındığı bir kuram çerçevesi olduğu belirtilmiştir. Kuram çerçevesi içerisinde bireyin bilimsel bilgiyi ulaşmasında kişisel, davranış ve çevre faktörleri birbirleriyle etkileşim içerisinde. Bireyin öğrenmesini etkileyen üçlü faktörü tetikleyen bazı etmenler bulunmaktadır. Bu etmenlerden bazıları bilimsel süreç becerileri, başarı amaç yönelim, fen öğrenme anlayışı olarak belirtilse de bunlar dışında da çalışmalarda başka etkileyen faktörlere de rastlanılmaktadır (öz yeterlik, öğrenme stratejileri gibi). Bu çalışmalarda kullanılan fen öğrenme anlayışına ilişkin çalışmalara bakıldığında genellikle bireyin epistemolojik inançları ve diğer faktörlere ile birlikte incelenirken bilimsel süreç becerileri ve başarı amaç yönelim ile birlikte incelenmemiştir (Liang ve Tsai,2010; Tsai, Ho, Liang ve Lin,2011). Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya derslerindeki bilimsel süreç becerileri, başarı amaç yönelimleri ve öğrenme anlayışları arasındaki ilişki sosyal bilişsel öğrenme kuramı çerçevesinde ele alınarak incelenecek ve modelleme çalışmaları yapılacaktır.

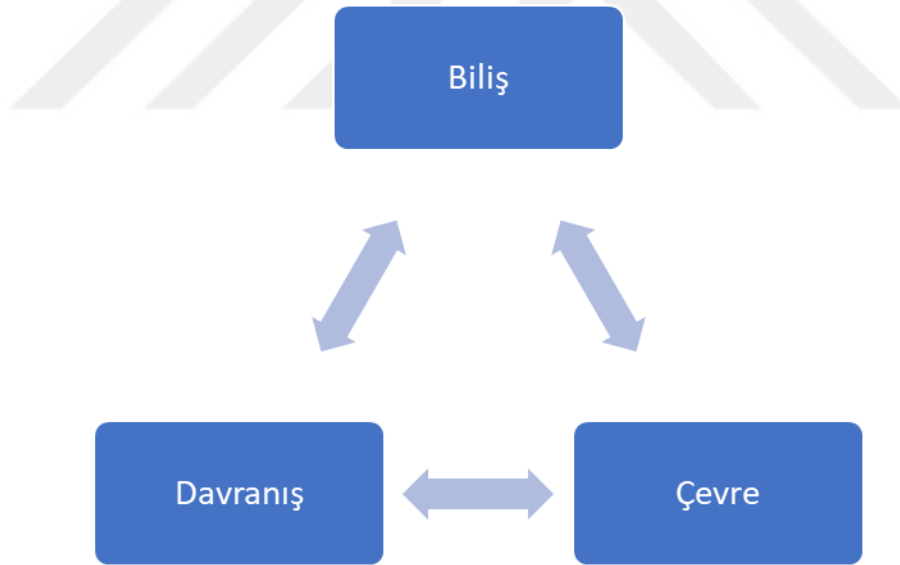
### **1.1. Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı**

Davranışçılar, bireylerin öğrenme ortamında edindiği bilgileri dışa yansıtılan davranış farklılıkları olarak tanımlamaktadır. Diğer bir ifade ile uyarıcı-tepki ilişkisi olarak da ifade eder ve bireylerin özelliklerini belli komutlar doğrultusunda ortaya çıkarabileceklerini belirtmektedir (Özmen,2015 s.54-56). Kazanılan bu davranışın bireyde tekrar gözlemlenmesi istenirse ödül verilir, davranıştan kaçınılması istenilirse ceza almasının gerekli olduğu savunulur. Bandura (1977), bireylerin davranış mekanizmasının bu kadar basit olmadığını, her öğrenmenin dışa yansıtılamayacağı gibi içsel öğrenmenin de var olduğunu savunmuştur. Schunk (2014 s.15) bireylerin bilgiyi bütün olarak değil, kendi deneyimlerinin akışı ile edinebileceğini savunurken, Pajares (2003) ise çevreden edinilen bilgilerin; bireylerin kazanmış olduğu deneyimlerin, düşüncelerinin ve davranışlarının başlangıcı olduğuna inanmaktadır. Bandura (1997)'ya göre öğrenme ortamındaki bireylerin bilgiyi alma davranışı bile süreç içerisinde kendi aralarındaki yaş ve dönemseller özelliklerinden farklılık göstermektedir. Bireylerin farklılıklarını göz önünde bulunduran Bandura (1977;1986), süreç içerisinde kazandığı birçok beceri ile davranışları belirlediği strateji ve gözlem yoluyla öğrendiğini savunan “Sosyal Bilişsel Öğrenme Teorisini”



geliştirmiştir. Bandura (2001), bireylerin sadece kendi öğrenmeleriyle değil, başkalarını gözlemleyerek de yeni davranışlar kazanacağını belirtmiştir. Edinilen bu davranışların, bireylerin çevreye uyum sağlamalarına yardımcı olduğu bilinmektedir.

Bireylerin, öğrenme ortamında aktif olmaları beklenir. Kendi deneyimleri, tecrübeleri ve sosyal etkileşimlerle öğrenmelerini sağlayarak farklı bakış açıları oluşturabilir. Öğretim programlarında yer alan eğitim felsefesi kuramlarına bakıldığı zaman bireylerin bilişsel, yapılandırmacılık ve sosyal bilişsel kurama uygun olarak öğrencilere beceriler kazandırılması beklenir (MEB,2005; MEB,2013; MEB,2018). Öğrenme ortamında bulunan birey; araştıran, sorgulayan, farklı yaklaşımlara ihtiyaç duyan, öğrendiği bilgiyi günlük hayatına uyarlayabilen ve elde ettikleri bilgileri inşa ederek belirlemiş oldukları hedefler doğrultusunda kendi kararlarını vermelerini de talep edebilme yapısına sahip olabilen bireylerdir (Feyzioğlu ve ark.,2014; Schunk,1982). Bu teoriye göre sosyokültürelün üç etkeni bir araya getirerek bireysel ve kalıtsal faktör gelişimine de etkisi olduğunu söylemektedir (Schunk,2014 s:79).



**Şekil 1.1.** Kişisel, çevre ve davranış etkileşimleri (Schunk,2014).

Şekil 1.1’de belirtilen kavramların öğrenme ortamındaki ele alınış şekilleri: çevre; öğretmen, materyaller, akran etkileşimi ve görev değerler, kişisel özellikler; belirlenen hedefler, bilginin edinilmesi ve öğrencinin bilgiyi zihninde yapılandırması, davranış; çevre ve kişisel özellikler sonucunda bilincin göstermiş olduğu üçlü tepki olarak belirtilmektedir (Schunk, 2014 s.79-81). Pajeres (2003), Bandura (1977) ve Schunk (2014), bireyin bilimsel

bilgi açısından boş olmadığı, çevresi ile etkileşim içinde olarak bilgilerinin yapılandırıldığı ve gelişme gösteren her bilginin bireyin davranışında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bireyin bilimsel bilgiyi yapılandırarak günlük hayatı ile ilişkilendirmesini sağlayacak “Bilim Uygulamaları” dersleri öğretim programına eklenmiştir (MEB,2018). Bilim uygulamaları dersi ile laboratuvar etkinliklerinin aktif şekilde kullanılması bireylerin bilgiye ulaşırken kararlı olmasını, çaba harcamasını ve sabır göstermesi gerekmektedir. Bireyler öğrenme ortamında süreç içerisinde tıpkı bir bilim insanı gibi belirli bir konu üzerine düşünerek sabırla eski bilgiyi çürütebilmeli ya da eldeki bilgiyi kullanarak yeni bir ürün oluşturabilmelidir. Öğrenme ortamında fen bilimleri dersinde sıvı basıncı konusunu işleyen bir grup öğrenciyi hedef alalım. Bu öğrencilerden sıvı basıncı konusunu hedefe alarak günlük hayatımızı kolaylaştıracak bir ürün ortaya çıkarması istensin. “Pascal Prensibini” öğrenen bir grup öğrenci günlük hayatta karşılaştığı eşya taşıma asansörlerini inceliyor olsun. Birey öğrendiği bilgileri zihninde yapılandırarak elinde olan; mukavva, şırınga, hortum, su, geniş dil çubuğu ve silikon tabanca gibi malzemeli kullanarak bir ürün oluştursun. Malzemeleri kullanarak oluşturulan eşya taşıma asansörünün yapımında; alt ve üst tabana yerleştirilecek olan mukavvaları kare şeklinde ölçülerini hesaplayarak kessin. Geniş dil çubuklarını ise asansörün yan demirleri olarak kabul etsin ve ölçüleri ayarlanan çubukları çapraz şekilde yerleştirilerek birbirine tuttursun. Son olarak çubukları hareket ettirecek olan kriko görevindeki şırıngaları borularla birbirine bağlayarak uygun yerlere yerleştirsin. Bir grup öğrenci Pascal Prensibinin çalışmasına ilişkin öğrendiği bilgileri yapılandırarak oluşturduğu bu ürünü çöp arabası, damperli kamyon ya da portatif el yapımı gibi ürünlerin oluşturulmasında da kullanabileceğinin farkına varabilmelidir. Böylelikle bireylerin günlük hayattaki karşılaştıkları zorluk ya da sorunlar karşısında var olan bilgilerini zihinlerinde yapılandırarak çözüm üretmeleri ve çözüme bağlı ortaya yeni bir ürünü nasıl çıkarabileceklerine ilişkin bir analogiye yer verilmiştir.

Bireylerin öğrenmesinde hedef alınan görev değer önemlidir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının hedeflendiği bir öğrenme ortamında bireylerin sorgulama düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir (Feyzioğlu,2019). Yukarıdaki paragrafta kullanılan analogi de bireylerin bilgilerini kullanarak ortaya bir ürün çıkarmalarında sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları ve bireylerin sorgulama düzeyleri etkilidir. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında bireyler ortaya bir ürün çıkarabilme sürecinde disiplinler arası yaklaşımları kullanabilmelidir. Disiplinler arası yaklaşımdan kasıt bireylerin soruna çözüm üretme aşamasında bildiği tüm konu ve bilgiler arası bağlantı

oluşturabilmelidir. Verilen analogide bireylerin evden eve eşya taşıma yapan nakliyatçıların işini kolaylaştırmaya yönelik geliştirilen bir iş makinasını baz aldığı düşünülmüştür. Bireylerin iş makinalarının çalışma prensibini dikkate alarak elindeki basit malzemeler ile yeni bir ürün oluşturmaları istenmiştir. Bu ürünü elde ederken fen ve matematik arasındaki ilişkinin farkında olmaları beklenmektedir. Çünkü bireyler oluşturacağı ürünü neden yaptığını, günlük hayatta nerede kullanacağını, insanlara ne tür kolaylık sağlayacağını bilmeli ve tıpkı bir mühendis gibi ortaya çıkaracağı ürünün tasarımını ve hesaplamalarını yapabilmelidir (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen,2017; Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer,2018). Sorgulama düzeyi yüksek birey süreç içerisinde kendine yakın hedefler belirlemektedir. Kendi öğrenmesi ile ilgilenen birey, bilgiyi elde etme sürecinde; merak eder, araştırır, ürünün oluşum sürecinde kararlılık gösterir, ölçümler belirler ve hesaplamalar yapar. Ancak sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yetişmeyen bireyler kendilerine daha çok uzak hedefler belirledikleri için sorgulama düzeyleri düşük olur ve sorgulama düzeyi yüksek olan bireydeki özellikleri taşıması beklenmemektedir. Sorgulama düzeyi düşük olan birey daha çok performans odaklıdır. Öğrenme ortamındaki bilgiyi akranlarının nasıl elde ettiği ile ilgilenerek bilgiye ulaşmayı hedeflemektedir (Feyzioğlu,2017 s.223-228). Bu bireyler bilgiye süreç içerisinde ulaşmadıkları için disiplinler arası yaklaşımları kullanamamaktadır. Fen ve matematik arasındaki ilişkinin farkında olmayan birey matematiği sadece sonuca ulaşmak için yapılan hesaplama basamağı olarak görmektedir (Lin vd.2014). Öğrenme ortamında kullanılan görev değerler dikkate alındığında bireyin öğrenmesinde farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir (Feyzioğlu,2017 s.223-224). Ancak bireyin öğrenmesinde sadece öğrenme ortamında kullanılan görev değer değil, öğretmenin davranışı, dönütü, yönlendirmesi, bireysel farklılıklar, akran öğrenimi, bireyin öğrenme sürecinde belirlediği hedefler gibi birden fazla etken sayılabilir. Bu faktörlerin hepsinin öğrenmede birbiri ile etkileşim içinde olduğu bilinmektedir (Schunk,2014 s.80-82; Akınoğlu,2017).

## **1.2. Bilimsel Süreç Becerileri**

Bilim ve teknolojiye son yıllarda çok hızlı ve sürekli değişim ve gelişme kaydetmektedir. Bu yenilikçi durumlar karşısında bireylerin aktif, üretken, girişimci, fen okuryazar gibi gelişmeye açık bireyler olarak yetişmesi istenmektedir (MEB,2018). İfade

edilen özellikleri taşıyan bireylerin oluşan bir sorun ya da günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problem durumuna ilişkin varolan bilgilerini yapılandırarak çözüm odaklı düşünebilmeleri sağlanmalıdır. Birey; doğayı keşfeden, yaşadığı dünya ve evrenin temel kavramları hakkında bilgi edinen, çevresiyle etkileşim içinde olan, karşılaştığı sorun karşısında çözüm üretecek beceri, tutum ve değerlere sahip olmalıdır. Bilgiye ulaşma aşamasında birey, genel amaçları kazanırken sonuç odaklı değil süreç odaklı ilerlemelidir. Fen öğretim programına baktığımızda “bütün bireylerin fen okuryazarı” olarak yetişmesi istenmektedir (MEB,2018; Abd-El Khalick, Bell ve Lederman,1998). Bu durumda öğrenme ortamında çağdaş fen eğitiminin doğru uygulanması sonucu bireylerin bilimin doğasına ilişkin bakış açılarının gelişmesi fen okuryazarlığa ulaşmanın bir başarı aracı olarak kabul edilir (Lederman,1992; Schwartz ve Lederman,2008).

Bilimin doğasına ilişkin toplumda yer alan bireylerin yeterli bir anlayış oluşturmasında fen programı önemlidir (Ünal ,2009; Köseoğlu ve Eren Şişman,2019 s.150) Genel çerçevede bakılacak olursa bireylere kazandırılması istenen özellikler; bilimin içeriği, bilimin doğası ve bilimsel bilginin nasıl kazanılacağını öğrenmesi ve tıpkı bir bilim insanı gibi bilgiye ulaşabilmesi gerektiği öğretilmelidir (Ünal,2009). Bunun içinde öncelikle öğretmenlerin bilimin doğasını anlamalı ve tıpkı bir bilim insanı gibi bilimsel bilgiye nasıl ulaşılacağını bilmelidir. Çünkü öğretmen derste öğretim felsefesi ve programından ne anlıyorsa öğrenciye onu yorumlayarak aktaracaktır (Aslan,2009; Hofstein ve Lunetta,1982)

Bu aşamalar göz önüne alındığında fen bilimleri ve fen alan (biyoloji, fizik, kimya) derslerini veren öğretmenlerimizin öğretim programında yer alan bilimsel süreç becerileri öğretim süreci içerisinde dikkate alınmalıdır (Ceylan,2019; Köseoğlu ve Eren Şişman,2019 s.150). Öğretim sürecinde öğrencilerimize rehberlik edecek olan öğretmen ve öğretmen adaylarımıza sorgulamaya dayalı öğretim ortamının nasıl olması gerektiğini, bilimsel süreç becerileri basamaklarını öğrenme durumuna nasıl entegre edeceklerini ve bilimsel bilgiyi nasıl yorumlamaları gerektiği öğretilmelidir (Hofstein ve Lunetta,1982; Feyzioğlu,2011; Köseoğlu ve Eren Şişman,2019 s. 151). Fen öğretim programı dikkate alındığında öğretmenlerin rehber, öğrencilerin ise aktif olması beklenmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik bakış açılarının gelişme yeteneklerine yön verecektir (Köseoğlu ve Eren Şişman,2019, s.140-150). Bireylerin problemlerle karşılaşması, çözüm üretmesi, gözlem yapması, veri toplaması, analiz etmesi gibi durumlar oluşabilir. Belirtilen bu durumlar bireylerin öğrenme ve keşif sürecinin bir parçası olarak karşımıza çıkacaktır (Hofstein ve Lunetta,1982). Öğrenme ortamında dolaylı yaklaşım teorisi dikkate alınarak bireylere

bilimsel süreç becerileri benimsetilmektedir (Çepni,2005). Bilimsel süreç becerileri; bireylere kavram/ teori oluşturma, akıl yürütme becerileri, yorumlama ve bilimsel sorgulamanın doğasının öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Bireylerin tıpkı bir bilim insanı gibi bilimsel düşüncelerini gerçekleştirir. Aynı zamanda bireylerin yetenek ve farkındalık özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Kanlı,2007). Bilimsel sürecin deney yapma, araştırma/sorgulama, verileri kaydetme/değerlendirme ve sonuç çıkarma becerileri bilgiyi kavrayış şeklinde değişiklik gösterebilir. Böylelikle bireylerin zihinlerinde bilim insanlarının kendi çalışmalarına nasıl yön verdikleri hakkında fikir oluşturulur ve farklı alanlara transfer edilebilir (Zimmerman,2007).

Fen eğitimcileri bilimsel süreç becerilerini farklı alt başlıklara ayırarak incelemiş olsalar da bu becerileri en kolay laboratuvar ortamında bireylere kazandırabileceğini belirtmektedirler (Aktamış ve Şahin Pekmez,2011). Çünkü bireylerin bilgiyi üretmesi, kullanabilmesi, karşılaştığı problemleri kanıtlara sunarak çözümler üretebilme bilinci kazandırılmalıdır. Bu durumda anlamlı öğrenme ve bilimsel sorgulamanın benimsetilmesi bireylere yazılı olarak değil yaparak yaşayarak öğrenme ortamı ile benimsetilmelidir (Işık,2008). Öğretmenlerin bu ortamlarda laboratuvar bilgisine hakim ve bilimsel süreç basamaklarını benimsemiş olması gerekmektedir. Aksi halde öğretmenler bilimsel süreç becerileri basamaklarının kazandırılacağı ortamlardan kaçınmaktadır (Hofstein ve Lunetta,1982). Bu durumda bireylerin eğitim fakültelerinde gördükleri derslerde tümevarım yaklaşımı öngörülmalıdır. Tümevarım yaklaşımının uygulandığı bir laboratuvar ortamında ders gören bireyin temel ve üst becerileri gelişecektir. Birey kendi problemini belirleyebilir aynı zamanda çözüm üretebilecek bilimsel beceriye sahip olacaktır (Feyzioğlu,2019a). Bazı araştırmacılarımız bilimsel süreç becerilerini kendi çalışmalarında farklı şekillerde ele alarak açıklamıştır:

Özmen (2015 s.52-117) bilimsel süreç becerilerini; temel beceriler, nedensel beceriler ve deneysel beceriler olmak üzere üç grup içerisinde belirtmiştir. Becerilerin bireylere kazandırılması aşama aşama ilerlemektedir. Öncelikle bireylere bu becerileri zihinsel gelişimini ve bilimsel sorgulama düzeylerini üst seviyedeki yeterlikleri geliştirilmesi için kazandırılmalıdır. Çevresindeki sorunları belirleme, bilimsel sorgulamayı benimsemesi ve karşılaştığı soruna çözüm üretebilmesi için birey nedensel bir süreç içerisinde ilerletilmelidir. Son olarak üst düzey düşünme becerisi oluşması beklenmektedir. Burada bireyin süreci etkin bir şekilde kullanarak problemleri test etmek için önceki kazanılan beceriler doğrultusunda deneyi gerçekleştirerek çözüm üretebilmelidir (Çepni,2005). Süreç

içerisinde yapılan açık uçlu deneylerde bireyin kişisel ve çevresel faktörleri dikkate alınarak üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesi beklenmektedir (Ceylan, 2019; Feyzioğlu,2019a). Laboratuvar dersleri ile bireylerde anlamlı öğrenmenin sağlanması, sorumluluk duygusunun gelişmesi, bilgiyi araştırma yollarını ve yöntemleri benimsetilmelidir (Nakipoğlu ve Şen,2012). Böylelikle sorgulamaya dayalı öğrenmeyi önemli görev değer olarak benimseyen öğretmen adayları yetiştirilebilir.

Ergin, Şahin Pekmez ve Öngel Erdal (2005), tarafından BSB'de; Gözlem, ölçme, verilerin toplanması, problemin belirlenmesi, deney tasarlama, elde edilen verilerin işlenmesi ve görsel olarak ifadesi, yorum ve değerlendirme başlıkları altında ele almıştır. Bu başlıklar “Bilimsel Sorgulamanın Doğası” tarafından tanımlanan boyutlarla uyumludur (Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz,2014). Bilimsel sorgulamanın doğasının ne olduğunu bireylere kazandırma aşamasında kullanılan bilimsel süreç becerilerinin en temel kategorisinde yer alan kavramların tanımı aşağıda verilmiştir:

- Gözlem, bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturur. Birey tüm duyu organlarını aktif kullanarak nesne veya olayların özelliklerini kapsamlı şekilde inceler. Ne ve nasıl sorularıyla ilgilenir olaylar arasındaki ilişkileri dolaylı ya da doğrudan gözlemlemektedir (Bybee,Taylor,Gardner, Van Scotteer,Powell,Westbrook ve Landes2006; Nakipoğlu vd.,2012)
- Ölçme, elde edilecek yöntemlere uygun olarak nitel ya da nicel ölçme özelliği kullanılarak nesnelerin ölçümleri ifade edilir. Diğer anlamlarıyla kıyaslama ya da sayma anlamına da gelir.

Uygun yöntemler kullanarak, bir nesne ya da onun özelliğinin nicel ve nitel olarak belirlenmesidir. Nitel verileri gözlem yoluyla, nicel verileri ise çokluk azlık sayısal ifadelerle kıyaslanma şeklinde verilmektedir;

- Verilerin Kaydedilmesi, gözlem ve ölçme sonucu elde edilen iletişim kurma becerisidir. Kelime, grafik ve diyagram gibi elde edilen şekilsel verilerin sözlü ya da yazılı olarak paylaşılmasıdır (Çepni,2005; Bybee vd.,2006).

Gözlem, ölçme ve verilerin kaydedilmesi olan temel bilimsel süreç becerileri kavramı Osborne, Collins, Ratcliffle, Millar ve Duschl (2003), bilimsel sorgulamanın doğasında “Bilimsel Yöntem ve Eleştirel Test, Gözlem ve Ölçüm” kavramına denk gelmektedir. Bilimsel bilgi öznel olduğundan hatalar oluşabilir. Bu hataları azaltmak, bilimsel bilginin güvenilirliğini arttırmak için bilimsel süreç becerilerindeki gözlem, ölçme ve verileri

kaydetme işlemlerini tekrar tekrar yapmak gerekmektedir. Bu işlemler bize nesnelere elde edilen veriler ile kuramsal bilgiler arasındaki tutarlılık ilişkisi hakkında bilgi verir (Osborne vd.,2003; Lederman vd, 2014). Bireyin bilgiye ulaşma sürecinde tıpkı bir bilim insanı gibi ilerlemesi ve bu süreçte üst becerileri kazanması beklenir. Bilimsel süreç becerilerinin en üst kategorisinde yer alan kavramların tanımı aşağıda verilmiştir:

- Problemin Belirlenmesi, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında bilimsel bilgiye ulaşılabilmesi için çalışmalara soru ile başladığı belirtilir. Bu kavramın karşılığı Osborne ve ark. (2003), tarafından bilimsel sorgulamanın doğasında “Bilim ve Sorgulama, Hipotez ve Tahmin” kavramına denk gelmektedir (Hoftein vd. 1982; Köseoğlu ve Eren Şişman,2019: 167-169).
- Deney Tasarlama, problem cümlesinden yola çıkarak karmaşık bir süreç içerisinde bilimsel bilgiye dair olası sonuçlara ulaşılmaktadır (Aktamış vd., 2011; Ünal, 2009). Bu kavram, bilimsel sorgulamanın doğasında “Bilimsel Yöntemlerin Çeşitliliği, Yaratıcılık” kavramına denk gelmektedir (Osborne vd.,2003).
- Elde Edilen Verilerin İşlenmesi ve Görsel Olarak İfadesi, süreç içerisinde elde edilen olası sonuçlar hakkındaki bilimsel bilgilerin fiziksel (grafik, şekil, tablo) ya da zihinsel (duyu organlarına ilişkin) bir model oluşturulmasıdır (Özmen,2015 s.52; Nakipoğlu vd.,2012). Bilimsel sorgulamanın doğasında bu kavram “Verilerin Analizi ve Yorumu” na denk gelmektedir (Osborne vd., 2003).
- Yorum ve Değerlendirme, bütün bilimsel süreç becerilerindeki aşamaların değerlendirildiği ve elde edilen bilimsel bilgi ile kuramsal bilginin ilişkilendirilmesi aşamasıdır. Bu kavram, bilimsel sorgulamanın doğasında “Verilerin Analizi ve Yorumu, Hipotez ve Tahmin” kavramına denk gelmektedir (Osborne vd., 2003; Köseoğlu ve Eren Şişman, 2019: 167-169).

Bu çalışmada öğrenme ortamında bireyin kişisel özellikleri, çevresel faktörleri ve davranışları bütün olarak incelenecektir. Bireylere öğrenme ortamlarında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması hedefe alınacaktır. Bilimsel süreç becerilerinin dikkate alındığı öğrenme ortamlarında bireylerin bilimsel sorgulamanın özelliklerini benimsemesi beklenmektedir. Bilimsel sorgulamanın doğasının farkında olan birey sorgulamayı önemli görev değer kabul eden öğretmen adayları yetiştirebilmelidir. Çünkü fen bilimleri öğretim programında istenen, fen okur yazar bireylerin yetişmesi, bilimsel bilginin ne olduğunu sorgulayabilmesi ve bilimsel süreç becerilerini nasıl kazanması gerektiği hakkında rehber

olacak kişi öğretmenlerdir. Öğrenme ortamında rehber olan öğretmenlerimizin belirtilen özelliklerin farkında olması gerekmektedir. Bu durumda eğitim fakültelerinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adaylarına genel kimya derslerinde bilimsel süreç becerileri kazandırılmalıdır. Bu beceriler öğrenme ortamında teorik olarak değil de aktif olarak elde edilmesi gerekmektedir. O zaman fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar ortamında tümevarım yaklaşımını kullanarak becerilerin kazandırıldığı düşünölmektedir. Bu çalışmada ise bireyin öğrenmesinde etkili olan kişisel özellikler, görev değer ve sınıf düzeyleri dikkate alınacaktır. Bu çalışmalarda öğrencilerin başarısı daha çok akademik başarıyla özdeşleştirilmiştir. Ancak literatürde bilimsel süreç becerilerinin başarı amaç yönelimle ilişkilendirildiği çalışmalar yeterince yer almamıştır. Literatürde eksik kalan bir başka nokta fen bilimleri öğretmen adaylarının amaç yönelimlerine yeterince odaklanılmamış olmasıdır. Bu çalışmada kimya derslerini alan fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri başarı amaç yönelim çerçevesinde incelenecektir. Bilimsel süreç becerilerine amaç yönelim çerçevesinden bakarken öğrenme çevresinin özelliklerini de dikkate almak gerekir: Bu çevrede hangi görevlere/ hedeflere yer verilmektedir, bunların değeri/ önceliği nedir, bu görevler/hedefler öğretmen adayları tarafından nasıl algılanmaktadır ve son olarak bu çevrede değerlendirme ölçütlerinin neler olduğu bilinmelidir. Gözlenemeyen bu değişkenler dikkate alınarak oluşturulan kuramsal modeller test edilecektir.

### **1.3. Başarı Amaç Yönelim**

Başarı amaç yönelim, öğrencilerin hedefleri doğrultusunda kendilerine verilmiş olan görevi başarıyla tamamlamaya odaklı ortaya çıkardığı performansı kendi deneyimlerine veya başkalarına göre değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Elliot,1999; Ames,1992). Bireylerin verilen görevler karşısında kendi yeterliliğini yorumlaması ve görevler karşındaki performanslarını değerlendirmesidir. Diğer bir deyişle bireylerin görevler karşısında başarılı olmak amacıyla bilişsel, duygusal ve davranışsal özelliklerini etkileyen kişisel bakış açılarını ifade eder (Ames,1992; Dweck ve Legget,1988). Öğrenme ortamında bireylerin iki farklı başarı yönelimi oluşmaktadır. Kişi ilgi ve beklentileri doğrultusunda bir görevi başarmak istiyorsa iç motivasyon oluşturur. Ancak kişi öğrenmeyi kendini geliştirmek için değil de başkalarıyla yarış halinde gerçekleştiriyorsa dış motivasyon oluşturmaktadır (Schunk,2014). Başarı amaç yönelimi içerisinde belirtilen iç motivasyon öğrenme amaç



yönelim, dış motivasyon performans amaç yönelime karşılık gelmektedir (Elliot,1999). Öğrenme ve performans yönelim öğrenme ortamlarında bireylerin çabasını ifade etmekte yaygın olarak kullanılmaktadır. Öğrenme amaç yönelimi, bireylerin öğrenme sürecinde aktif olması, uzmanlaşması ve yeteri düzeyde konuya hakim olmasıdır (Elliot,1999; Dweck ve Legget,1988). Performans amaç yönelimi, daha çok bireyin başkalarından üstün olmak için çabalaması ve kendini üstün görmesi durumudur (Elliot,1999). Bu durumu küçük bir örnek ile ifade edecek olursak; kimya laboratuvar dersinde bireylere çözümlü deneyi hazırlatılsın ve bunun için bireylere deney föyleri verilsin. Bireyin deney föyünde yer alan problem cümlesine çözüm üretmek için izleyeceği yol gözlemlensin. Süreç içerisinde birey eksik olduğu veya bilmediği bir olguyu araştırarak “daha iyi nasıl öğrenirim” diyen bir kişi öğrenme amaç yöneliminde iken probleme arkadaşlarından farklı olarak nasıl bir çözüm üretirse öğretmen “en yüksek notu bana verir” diye düşünen bir kişi performans amaç yönelimi eğilimindedir (Yerdelen ve Padır,2017).

Bireylerin öğrenme ortamındaki görevleri yerine getirirken oluşan öğrenme ve performans yönelimi kendi içinde “yaklaşım” ve “kaçınma” durumu olarak ifade edilmektedir (Elliot,1999). Yaklaşma gösteren birey görevler karşısında olumlu bir bakış açısı oluşturur ve görevler karşısında eksik yönlerini belirleyerek çözüm yolu arar. Kaçınma gösteren bireyde ise görevlere karşı olumsuz bir bakış açısı oluşur aynı zamanda görevler karşısında kendisini yetersiz hissetme kaygısı oluşacaktır. (Linnenbrink ve Pintrich,2000). Öğrenme ortamında bireylerin kişisel özellikleri başarı amaç yönelimdeki dört temel durumla belirtilmektedir. Bunlar öğrenmeye yaklaşma, öğrenmeden kaçınma, performans yaklaşma ve performans kaçınma durumlarıdır (Pintrich,2000).

Kişilerin başarı amaç yönelimleri dikkate alındığında belirtilen durumların sadece kişilerin öğrenmesini değil öğrenme ortamına da etki ettiği görülmektedir. Öğrenme ortamında eğitim veren öğretmenlerimizin hedef/görev değer olarak belirledikleri öğretim durumları bireylerin öğrenmesinde değişiklik göstermektedir (Mutlu,2012). Öğretmenlerin yönlendirmesine bağlı olarak bireyler bazen kendi öğrenmesinden çok çevresindeki kişilerin performanslarına da odaklanabilmektedir. Aslında bireylerde olması beklenen durum öğrenme odaklı olmalarıdır. Çünkü fen öğretim programı ile bireylere bilimsel sorgulama ve bilimsel becerilerin kazandırılmış olması gerekir (MEB,2018). Bireylerin bilimsel süreç becerileri ya da bilimsel bilgiye ulaşma sürecindeki öğrenmesini hedefe aldığı öğrenme stratejileri, özyeterlik düzeyleri, başarı çıktıları gibi faktörler etkilemektedir (Acat,2017 s.339-346). Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında verilen eğitimde bireylerin kendi

öğrenmesi ile ilgilenmesi beklenmektedir. Kendi öğrenmesi ile ilgilenen birey bilgiyi öğrenme ortamından edinmek için çaba harcar, takıldığı yerde geriye dönerek yanlışını düzeltir, kararlı ve sabırlıdır. Bu bireyler öğrenme ortamında kendi stratejilerini, bilgiye ulaşma aşamalarını yani başarı çıktılarının hedeflerini belirler. Ancak bireylerin öğrenmesinde etkili olan aracı değişken bulunmaktadır. Öğrenme ortamında her ne kadar bilimsel bilgiye bireyin ulaşmasını sağlayacak öğrenme ortamı sunulsa da bireyin öğrenme ortamındaki durumunun belirlenmesinde aracı değişken olan başarı amaç yönelim etkilidir. (Feyzioğlu,2017 s.228-232). Linnenbrink ve Pintrich (2000) aynı zamanda bireyin başarı amaç yönelimini öğrenme ortamındaki motivasyon süreci, duyuşsal süreç, bilişsel süreç, davranışsal süreç ve başarı çıktıları çerçevesindeki durumları Çizelge 1.1’de belirtilmiş olan fen öğrenme anlayışları çerçevesinde incelenmiştir.

Öğrenme ortamında bireyleri etkileyen birçok faktörün olduğu belirlenmiştir. Ancak birey bunları öğrenme ortamından sadece kişisel özelliklerine bağlı olarak edinmemektedir. Öğrencinin öğrenme ortamında belirlediği strateji, görevler ne kadar önemliyse öğretmenin bireylere sağladığı öğrenme ortamı da önemlidir. Çünkü öğrenme ortamında hedef alınan görev değer bireyin öğrenmesine, beceri kazanımına ve sorgulamasına yönelik olabilir ya da bireyin sadece bilgiyi alıp almamasına dikkat edilen öğrenme ortamları da bulunmaktadır. Döngü halinde olan bu durum bireyin öğrenme davranışları ile öğrenme çıktılarını da etkilemekte olan görev değer dikkat edilmesi gerek bir faktördür (Feyzioğlu, 2017).

## **1.4. Öğrenme Anlayışları**

### **1.4.1. Görev Değer Nedir? Üniversite Kimya Derslerinde Hangi Görevlere Ne Düzeyde Değer Verilmektedir?**

Bireyler öğrenme ortamı içerisinde bilgiyi edinme sürecinde gösterdiği çaba belirlenen hedef/ görev değerler doğrultusunda değişiklik göstermektedir. Hedefler, bireylerin bilişsel özelliklerini, davranışlarını, süreç içersin de çevreden nasıl etkilendiğini ve performans özelliklerinin ortaya çıkarmasına öncü olur. Öğrenme ortamında hedefin belirlenmesi öğrenme üzerinde çok etkili olsa da bireyin bilgiyi ortamdaki elde etmeye adapte etme aşaması zordur (Schunk,1990; Bandura,1997). Süreç içinde bilimsel bilgiye

ulaşmak tek aşamada değil bir sıra/düzen içerisinde gerçekleşmektedir (Schunk 2014, s.98). Öğrenme ortamında yer alan öğretmenlerimizin, kendi öğrenmelerini hedef alarak bilimsel bilgiye ulaşmayı hedefleyen öğrenciler yetiştirmesi beklenmektedir. Bu süreçte öğretmen bilimsel bilgiyi öğrencilere kazandırırken genelden özele doğru bir yol izler (Kanlı,2019 s. 15-16). Görev, bir araç olarak düşünülebilir ve görev değerler belirlenirken öğrencilerin ihtiyaç, ilgi, bilgi ve becerileri de dikkate alınarak aşamalı bir plan çerçevesi oluşturulmalıdır (Mutlu,2012; Feyzioğlu, 2017; Cantepe,2018). Plan dahilinde ilenirken öğrenciler bilimsel bilgiyi öğrenme ortamındaki hedef/görev değerler ile farklı yollar üzerinden edinmişlerdir. Günümüzdeki bilimsel bilginin kazanılması sürecinde bireyden; karşılaştığı bir problem karşısında çözüm odaklı olabilmesi, eleştirel düşünmesi, yaratıcı, girişimci, fen okuryazarı ve iletişim gibi becerilere sahip olması beklenir ve bu durum önemlidir. Fen bilimleri programı ise bireyin bu becerileri kazanarak günlük hayattaki; deneme, yaparak-yaşayarak öğrenme ve uygulama rolleri uygulayarak hayatlarına entegre etmelerini istemektedir (Başar,2021).

Fen Bilimleri öğretim programında “Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” kullanılmaktadır (MEB,2018). Sorgulama öğrenme ortamında önemli hedef/görev değer kabul edilir ve bilimsel bilgiye ulaşma yoludur. Öğrenme ortamında belirtilen durumları görev değer olarak kabul edilmesi bireyin, bilimsel bilgiyi anlaması, eleştirmesi, araştırması ve kavrayarak açıklayabilmesi açısından önemlidir. Çünkü görev değer bireylerin göreve neden katıldığını ya da görevi yapmamayı neden tercih ettiğini belirtmektedir. Görev değerler, öğrenme ortamındaki durumun bireyler için faydalı, tatmin edici ve amaca uygun olup olmadığına dair bir anlayış oluşturmaktadır. Aynı zamanda görevlerin bireylerdeki olası avantaj ve dezavantajlarını gözlemlemede yardımcı olur (Wigfield ve Eccles,1992). Öğretmenler ise sorgulamanın hedef/ görev değer kabul gördüğü öğrenme ortamında çalışma disiplini ve anlayışı kazanmalıdır (Ünal, 2009). Disiplinler arası işbirliğinin uygulandığı öğrenme ortamındaki bireylerin fen ve matematik eğitiminde başarılı olmaları beklenmektedir. Fen ve matematik öğrenmeleri güçlenen bireylerin başarılarında, keşfetme yetenekleri, hayal güçleri, problem çözme ve ürün ortaya çıkarabilme becerileri de farklılık oluşturacaktır (Aslan Tutak vd., 2017; Bahar vd., 2018). Bireyler için bahsedilen özelliklerin gelişebilmesi için öğrenme ortalarında uygun şartların sağlanabilmesi önemlidir.

21.yy bireylerin geleneksel eğitimdeki gibi formülleri ezberlemesi ya da sadece hesaplama yapabilme yeteneğine sahip olmak yetmemektedir. Bireyler bilimsel bilginin doğruluğunu sorgulayabilme, test etme hatta çürütebilmelidir. Bunun için öğrenme

ortamlarında da bilimsel bilgiyi elde etme sürecinde tıpkı günlük hayatta olduğu gibi olaylara bütünsel olarak bakılmalıdır (Yıldırım ve Altun 2015; Bahar vd. 2018). Birey günlük hayatta karşılaştığı bir probleme çözüm üretme aşamasında birbirinden farklı durumları düşünerek aralarında bağlantı kurmaya çalışmaktadır. Öğrenme ortamındaki bireylerden de verilen bir probleme ilişkin olarak farklı derslerde öğrendiği bilgileri göz önüne almaları ve sorunun çözümünde disiplinler arası yaklaşımı kullanmaları beklenmektedir. Süreç içerisinde çözüm odaklı nitelikli bireylerin yetiştirilmesinin istenildiği öğrenme ortamlarında rehber olmalıdır (Kaya, 2018). Rehber konumundaki öğretmenlerin niteliksel açıdan donanımlı, konulara hakim, yönlendirmesi kuvvetli ve motive edici yönünün yüksek olması istenmektedir.

Sınıf içerisindeki öğretimde rehber öğretmen disiplinler arası bağlantıyı kurabilmelidir. Disiplinler arası eğitimin verildiği öğrenme ortamlarında sorgulamanın önemli hedef/görev değer olduğu öğretmenin bilimsel sorgulamanın nasıl olduğunu ve bilimsel süreç becerilerini nasıl uyguladığını ve süreç sonunda elde edilen ürünü doğru şekilde nasıl yorumlayacağını farkında olmalıdır. Aksi takdirde sınıf içinde rehber olacak öğretmenimiz bilimsel bilgiyi edinme aşamalarını yanlış yorumlaması öğrencilerin öğreniminde aleyhine sonuç doğuracaktır (Ünal , 2009;Yıldırım vd. 2015; Bahar vd. 2018; Köseoğlu ve Eren Şişman 2019 s:140-150). Bunun için öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde yeterli fen eğitim olanağının sağlanması gereklidir. Ancak bireylerin öğrenim hayatları boyunca okullarda dikkate alınan öğretim programları incelendiğinde aralarında tezatlık olduğu görülmektedir. Fen bilimleri, fen alan (kimya) dersi ve üniversitede dikkate alınması istenen eğitimde bireylerin sorgulamaya dayalı öğretimi hedef almaları, bilimsel bilgiyi edinme sürecinde disiplinler arası ilişki kurabilmeleri ve öğrendiklerini yapılandırarak günlük yaşantılarına entegre etme becerilerini kazanmaları istenmektedir (Yıldırım ve Birici Korunur,2014; Yazçayır ve Yıldırım,2019). Her ne kadar bireylerin geliştirilmesine 21.yy becerilerinin kazanan bireyler olması istenirse de öğrenme ortamlarında hedefe alınan geleneksel eğitimidir (Demircioğlu, Arslan ve Yadigaroğlu,2015).

Geleneksel eğitimin dikkate alınma nedeni olarak her bireyin okul döneminde karşılaştığı çoktan seçmeli sınavlar olarak bilinmektedir. Bu sınavlar bireylerin bilimsel bilgiyi elde etme süreci ile değil sonuca varıp/varmaması ile ilgilenmektedir. Öğretmen adaylarının öğrenim hayatı boyunca aldığı eğitim bilimsel bilgiye karşı oluşturduğu bakış açısını etkilemektedir. Öğretmen adaylarının üniversiteye gelmeden önce aldıkları eğitim

genellikle doğru bilgiyi sorgulamadan kabul edildiği, araştırmanın eksik kaldığı ve çoktan seçmeli sınavların önemsendiği ortamlardır (Yıldırım vd. 2014; Yazçayır vd.,2019). Bu öğrenme ortamlarında yetiştirilen bireylerin fen alan dersleri ile matematik dersi arasındaki ilişkinin birey tarafından anlaşılabilmesi ya da laboratuvar etkinliklerin uygulanması eksik kalmaktadır (Aslan Tutak vd.,2017). Üniversiteye gelen öğretmen adaylarının dört yıllık eğitim sürecinde eksik kalan becerilerinin öğrenimi mezun olmadan kazanmaları gerekmektedir. Çünkü öğretmen bireyin başarısında etkin rol oynar burada öğrenme ortamında edinilen görevler önemlidir (Hofstein ve Lunetta,2004; Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu ve Altun,2011).

Öğretmen öğrenme ortamında kabul ettiği hedef/ görev değer karşısında hedef konuyu öğrencilere doğrudan ya da dolaylı öğrenme imkanı sağlamaktadır (Akınoğlu,2017). Doğrudan öğretimin olduğu bir ortamda bulunan bireyler öğreneceği yeni bilgiyi/ kavramları daha önceden öğrenmiş olduğu temel bilgi/kavramlarıyla ilişkilendirerek bütünlük sağlar. Dolaylı öğretimin olduğu ortamda ise, bireyler karşılaştığı problemi sorgulayacak, düşünecek ve çözüm üretebilecek aşamaya getirilerek benimsediği becerileri yaşam boyu kullanması beklenir (Feyzioğlu,2019b). Bu durumda öğrenme ortamında öğretmenlerin benimsediği görevler kadar öğrencilerin öğrenme anlayışları da önemlidir (Tsai,2004). Tsai'nın öğrenme ortamında öğrencilerin görev değerlerine ilişkin olarak öğrenme bilimi incelemiştir. Bireylerin vermiş oldukları cevaplara göre fenomegrafik analizle ezberleme, test çözme, hesaplama, bilgileri arttırma, uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama şeklinde sınıflandırılan öğrenme bilimi kategorileri Çizelge 1.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.1.** Fenomegrafik analiz açıklamaları.

<b>Fen neden öğrenilir?</b>	<b>Açıklaması</b>
<b>Ezberleme</b>	Bireyler, bilimin öğrenilme amacının anlamak ve benimsenmesinden ziyade model, kavram ve yasalardan oluşan bilgilerin etkili şekilde ezberleneceğini belirtmektedir. Bu durumda bireyler bilimsel durumu içselleştirmek yerine formülleri, yasaları ve diğer terimleri “ne kadar çok ezberlersem o kadar çok bilirim” algıları oluşmuştur.
<b>Test çözme</b>	Bireyler sınavlardan geçmek ve testlerde yüksek net yapmak amacıyla test çözmeye meyillidir. Çevresel faktör etkisinin gözlemlenmesi, bilginin tekrar edilmesi ve soru kalıbının ezberlenmesidir. Bu durumda birey “ne kadar çok test çözersem o kadar çok soru görürüm ve başarılı olurum” algısı içerisindedir.
<b>Hesaplama</b>	Hesaplamalar, fenin içerisindeki problemleri çözmeye formülleri ve sayıları kullanılmasıdır. Bazı sonuçlara ulaşmak için yapılan hesaplamalar ciddi çabalar istese de bu durum bireylerin gerçek anlamda iyi hesaplamalar yaparak doğru sonuca ulaştıklarını belirtmez.
<b>Bilgileri arttırma</b>	Bilimsel bilginin biriktirilerek artması beklenmektedir. Çevre faktörleri etkilidir.
<b>Uygulama</b>	Birey edindiği bilgiyi içselleştirmektedir. Fenin amacı bilginin kalıcılığı için uygulanması beklenmektedir.
<b>Bilgileri anlama</b>	Birey öğrenmesi aşamasında yeni bilgi ile eski bilgi arasında ilişki kurar. Sarmal öğrenme ile fen öğrenimini kavramsallaştırmaktadır.
<b>Bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama</b>	Bilimsel bilginin nesnel olduğu bir durum içerisinde, bireylerin doğal olaylara farklı bakış açısından bakarak yorumlanmasına yeni bir yol oluşturur.

Öğrenme bilimindeki fenomegrafik analiz kavramları incelendiğinde öğrencilerin öğretim programında yer alan hedeflerden ve öğrenme ortamındaki çevresel faktörlerden etkilendiği belirtilmektedir. Bireylerin öğrenme ortamıyla derinlemesine etkileşim kurabilmesi için öğretmenlerin fen derslerinde laboratuvar uygulamalarını yaş gruplarına göre önce tündengelim yaklaşımını daha sonra tümevarım yaklaşımına uygun olarak yapmaları beklenir (Domin,2007). Öncelikle öğrenme ortamını sağlayacak olan öğretmen adaylarının kendi öğrenmelerini sağlayacağı laboratuvar ortamlarında yeterince vakit geçirmeleri sağlanmalıdır. 2018 yılına kadar eğitim fakültelerinde genel kimya, genel fizik ve genel biyoloji dersleri 4 saat teorik 2 saat uygulama olarak işlenmekteydi. Ancak YÖK'ün kararı üzerine ders sayıları 2 saat teorik 2 saat uygulama olarak değiştirilmiştir. Bireylerin laboratuvar ortamında ders görme alanları kısıtlanmıştır. Aslında öğretmen adaylarına teorik alanlarda değil de öğrenme ortamında kendi deneyimini ya da etkinliklerini yaparak bilgiyi elde edecekleri sorgulamaya dayalı öğrenme alanları sağlanmalıdır. Bu durumda problemin ne olduğunu bilen bir birey çözüme ulaşmak için bilimsel sorgulamanın doğasının (NOSI) farkında olması gerekmektedir.

### **1.5. Bilimsel Sorgulamanın Doğası**

Günümüzdeki çağdaş eğitim anlayışının hedeflerinden biri olan bilimsel okuryazarlık 1980'lerde gündeme gelmeye başlamış ve 2000'li yıllarda daha da ön plana çıkarak ülkelerin temel amaçları arasında yer almıştır. Bilimsel okuryazarlığın bireyde temel oluşturması amacıyla kazanılması gereken farklı bileşenlere öğretim programlarında değinilmiştir. Bilimin doğası; "Bilimin özünü oluşturan değerler" bileşeni şeklinde 2005 fen bilgisi öğretim programında yer bulmuştur. 2013 teki öğretim programının yanı sıra 2017 ve 2018 programlarında da bileşen olarak verilmiştir. Bilimin doğası üzerine tek ve kesin bir tanım bulunmamakla birlikte "Bilimsel bilginin doğasında ve gelişiminde var olan değer ve inançlar" şeklinde ifade edilebilmektedir (Lederman,1992).

Bilimsel bilgi ise; "bilgiyi nasıl elde ederiz?", "nasıl biliriz?" soruları ile ilgilenmektedir. Bireyin bilimsel bilginin elde edilmesine yönelik görüşleri ise epistemolojik inanç olarak tanımlanır. Epistemolojik inançlar çok farklı kaynaklardan beslenir ve değişmesi bu sebeple zordur. Öğretim sürecinde bilimsel bilginin oluşumuna yönelik inançların (epistemolojik inançların) dayandığı kaynakların geliştirilmesi önem

oluşturmaktadır. Bir soru ile başlayan ve bilimsel bilginin elde edilmesine doğru giden bilimsel araştırma süreci, bilim insanının kişisel deneyim, ön bilgi ve kültürel inançları ile şekillenerek sorgulama sürecinden geçer ve toplanan veriler ile ulaşılan sonuç bilimsel bilgiyi oluşturur. Bilimsel bilginin oluşturulma sürecine bilimsel süreç becerileri de dahil edilerek, bilimsel sorgulamanın doğası kavramına ulaşılır (Köseoğlu, Tümay ve Budak,2008). Bu bilimsel etkinlik sürecinin kişisel değer ve yargılar, sosyokültürel inanışlardan da etkilenmesi bilimin doğasının yetki alanını oluşturmaktadır (Strippel vd.,2015). Öğretim programlarında sorgulamaya dayalı fen öğretimi kullanılarak topluma bilimsel sorgulamanın doğasını bilen bireyler kazandırmak ve bireylerde beceri gelişimini sağlamak önemli bir amaçtır (Köseoğlu vd.,2008). Öğrenme ortamlarında tıpkı bir bilim insanı gibi bireyler yetiştirecek olan öğretmenlerin bilimsel sorgulama doğasına ilişkin bazı soruların farkında olması gerekir. Bunlar “Bilimin doğasının temeli nedir? (NOS), Birey bilgiyi nasıl elde eder ve nasıl üretir?(SI), Bilgiyi elde etme aşamasında belirlenen hedefler izlenen çerçeve nedir ? (NOSI)” şeklindeki sorulardır (Schwart, Lederman ve Lederman,2008). Soruların cevaplarını benimsemiş olan bir öğretmen, bireylerin bilimsel sorgulamanın doğasını benimsemesini sağlamalı aynı zamanda öğrendiği bilgilerle yaşamında farkındalık oluşturmaya yardımcı olmalıdır (Strippel vd.,2015). Bilimsel sorgulamaya ilişkin olarak belirtilen üç kavram bulunur. Bunlar soruların cevapları olan NOS, NOSI ve SI kavramlarıdır. Bu kavramların tanımları birbiri ile ilişkili olsa da karıştırılmamalıdır. Duruma ilişkin farklı bilim insanlarının çalışmalarındaki açıklamalar Çizelge 1.2’te belirtilmektedir.



**Çizelge 1.2.** Bilimsel sorgulamanın doğası tanımları.

	<b>Schwartz,Lederman ve ,Lederman(2008)</b>	<b>Şen ve Nakipoğlu (2012)</b>	<b>Strippel vd. (2015)</b>
NOS	Bilim içerisinde bilginin diğer alanlarda nasıl geliştiğine ve durumlara göre nasıl farklılık gösterdiğini kapsamaktadır.	Öğretmenlerin bireylere doğal fenomenleri soyut veya somut yönleri ile araştıracakları öğrenme ortamı sunmalarıdır. Bu anlayış üzerine yapılan çalışmalar ve araştırmalar doğrultusunda birey bilme yolunu öğrenecektir.	Bilmenin bir yolu olarak bilgiye özgü değerlere atıfta bulunur, felsefesi ile ilgilenir.
SI	Bilim insanlarının bilimsel araştırma hakkında öğrenmeyi hem araştırma hem de bilimsel araştırmanın niteliğindeki öğrenmeyi kapsamaktadır. Bilimsel bilgiyi haklı çıkaracak bilgilerin elde edilme sürecinde bilim, teknoloji, üretim, yaşam gibi faktörlerden veriler elde edilmektedir.	Fen bilimleri ders planları uygulanırken öğrencilerin bilimsel araştırma hakkında bilgi sahibi olmaları ve bilgiyi nasıl elde ettiğine ilişkin sonuçlardır.	Bilim insanlarının bilgiyi elde etme yollarından ve bilginin nasıl üretildiğine ilişkin verilerden oluşur.
NOSI	Araştırmacılar, bilimsel sorgulamanın doğasını bilimsel okuryazarlığın bir parçası olarak vurgulamaktır. Bireylere bilimsel sorgulamanın doğası sorgulama becerileri olarak değil fen eğitimi içerisinde önemli olan yönlerini bilmeleri gerekenler olarak kazandırılmalıdır.	Süreç içerisinde öğretmenler sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerini ve işlemsel beceriler kullanmalarıdır. Sonuç olarak bilginin nasıl üretildiği ve kabul edildiği ile ilgilenmektedir.	Öğrenme hedeflerinin bir çerçevesi olarak hizmet eder. Çünkü içeriği bilimsel okuryazarlığın önemli bir parçasıdır.

Tanımlar incelendiğinde kavramların birbirini tamamladığı görülmektedir. Bilimsel sorgulamanın doğasında (NOSI) önemli olan sorgulama süreci, bilginin üretilmesi ve kabul edilmesi durumudur (Schwartz,2008). Bir bilim insanı olarak yetiştirilecek olan bireylerin önceki bilgileri, deneyimleri, felsefeleri ve görev/hedefleri sorgulamanın doğasını anlamalarına öncülük etmektedir (Strippel vd., 2015).Bilimsel okuryazarlığın bir parçası olan NOSI bilimin doğasının bir alt kümesi olarak kabul edilebilir (Köseoğlu vd.,2008). Schwartz ve diğ.(2008), NOSI'yi bir çerçeve içerisinde sunmuştur. Bu çerçeve;

- a) bilimsel araştırmalara sorular yönlendirilir,
- b) bilim insanları birden fazla yöntem kullanır,
- c) bilimsel araştırmaların arkasında çok sayıda amaç vardır,
- d) bilimsel bilgi kanıt ve verilerle doğrulanır,
- e) verilerin tanınması ve kullanılması, bilimdeki ilerlemenin kritik bir parçasıdır,
- f) verilerle kanıt arasında bir fark vardır,
- g) uygulama süreci bulunur.

Belirtilen çerçevenin yönlendirilmesi; bilimsel araştırma soruları ile başlanmakta ve hipotez ile sınılanmaktadır. Bilim, tek bir yöntemi olmayan bireylere sorgulama içerisinde sorular yönlendirilen, aynı problem üstünde bilim insanlarının farklı sonuç elde ettiği, topladıkları verilerin sonuçlarla uyum gösterdiği bir bütün içerisinde gelişmektedir. Farklı araştırmacıların bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin olarak modelleri bulunmaktadır (Osborne vd.,2003; Schwartz vd.,2008; Lederman vd.,2014). Osborne vd. (2003), bilimsel yöntemlerin çeşitliliği, bilim ve sorgulama, bilimsel yöntem ve eleştirel test, gözlem, ölçüm, verilerin analizi ve yorumu, hipotez ve tahmin, yaratıcılık boyutlarını belirtmektedir. Schwartz vd., (2008), bilim ve sorgulama, bilimsel yöntemlerin çeşitliliği, verilerin analizi ve yorumu, bir uygulama topluluğu olarak bilim, bilimsel araştırmaların çoklu hedefi olarak tanımlamıştır. Schwartz vd.,(2014), bilim ve sorgulama, bilimsel yöntemlerin çeşitliliği, gözlem ve ölçüm, hipotez kurma ve tahminde bulunma olarak ifade etmiştir. Belirtilen üç modelde bazı durumlar ortak olarak ele alınmıştır.

Bunlar;

- a) bilim ve sorgulama,
- b) bilimsel yöntemlerin çeşitliliği,

c) verilerin analizinin ortak ele alınmasıdır.

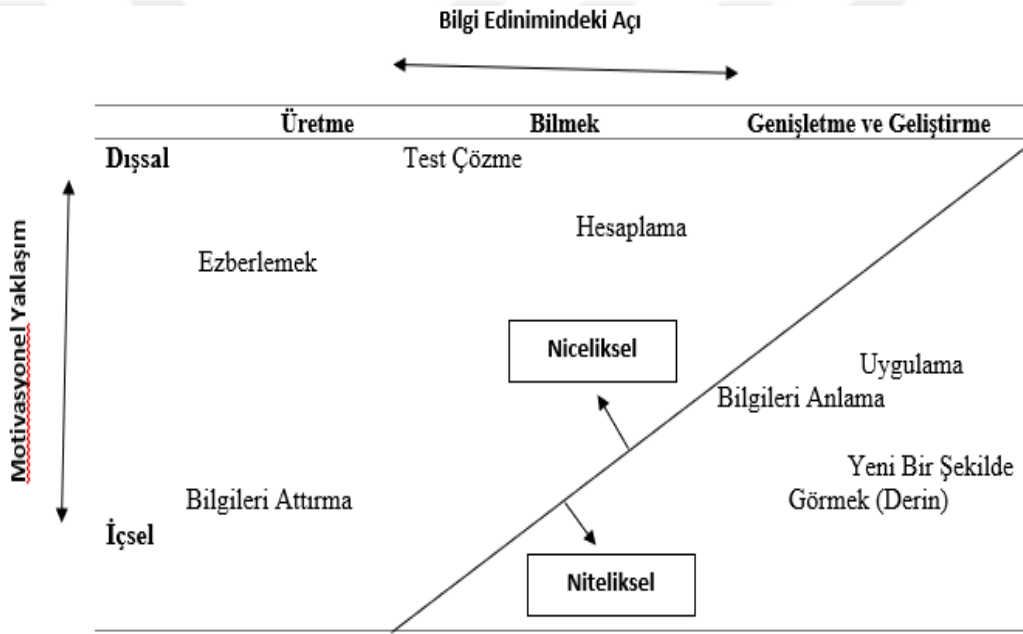
Bu durumda bilimsel sorgulamanın doğası içerisinde (NOSI), soru sorma, sorgulama, sorularına cevap aranacaktır. Bilimde çeşitli yöntem ve yaklaşımlar kullanılarak verilerin analiz edildiği ve yorumlandığı bu süreçte bilim adamlarının aynı verilerden farklı yorumlar elde ettiği belirlenmiştir.

Her üç modelde de bilimsel metodun çeşitliliği vurgulanmıştır. Araştırmacıların ele aldıkları modellerin farklılık gösterme durumları tıpkı bilim insanlarının bilimsel soruları araştırırken sonuçlarının farklılık göstermesi durumuna benzetilebilir (Feyzioğlu,2019). Lederman vd., (2014), bilimsel araştırmalarda tek bir yöntem ile sıralamanın olmadığını, bilim insanlarının çalışmalarında aynı yöntemi kullansalar da benzer sonuçların elde edemeyeceğini, verilerin analiz edilmesi ile yorumlanmasının sorgulama sürecini etkileyerek kanıtların aynı olmayacağını belirtmiştir. Aynı zamanda bilimsel çalışmalardan yola çıkarak bilim insanlarının tahminlerde bulunduğu bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin kurulan modellerde toplanan verilerin bilimsel açıklanma çeşididir (Lederman vd.,2014). Osborne vd.,(2003), bilimsel araştırmaların bir dizi yöntem ve yaklaşım ile oluşturulduğu, gözlem ile ölçmenin bilim insanları için bilimsel araştırmanın merkezi olduğu, bilimsel düşüncelerin test edilmesinde bilimsel bir metot kullanıldığı ve deney sonucunun bir iddia oluşturmak için yeterli olmayacağını belirtmiştir. Ayrıca elde edilen bilgilerin geliştirilme süreci içerisinde tahminde bulunma ve hipotez kurma araştırmanın temelidir (Osborne vd., 2003).

Bilimsel sorgulama ve bilimsel sorgulamanın doğası kapsamında yer alan becerilerin öğrencilere kazandırılması adına bilim insanları bir yol izlemektedir. Bilgiyi elde etme süreçlerinde bireylere tümevarım yaklaşımının uygulanabildiği öğrenme ortamları sağlanmalıdır. Çünkü fen öğretim programlarında istenen bireylerin yaş seviyeleri arttıkça temel becerilerinin üst becerilere taşınmasıdır (MEB,2013). Sorgulama düzeylerinin gelişmesi istenen bireylere sorgulamanın önemli bir görev değer olduğu ortamlar sağlanmalıdır. Bu ortamlarda yetişen bireylerin; hipotez kurması, deney ve gözlem yapması, yaratıcı olması, problemi düşünebilmesi, bilgiyi sorgulaması, analiz etmesi gibi becerileri kazanması beklenmektedir. Belirtilen durumlar bireylere bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı bir öğrenme ortamında kazandırılmaktadır. (Feyzioğlu, 2019a).

## 1.6. Araştırmanın Önemi, Amacı ve Hipotezi

Her öğrencinin farklı öğrenme alanlarına yönelik farklı öğrenme anlayışları olabilir. Bu anlayışlar farklı alanlara özgü epistemolojik inançlardır. Şekil 1.2 de sunulan Tsai (2004) nın, öğrenme anlayışlarını ezberleme, test çözme, hesaplama, bilgileri arttırma, uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama şeklinde sınıflandırmış olsa da bu boyutları motivasyonel yaklaşım açısından içsel ve dışsal; bilginin edinimindeki yapı açısından üretme, bilme ve genişletme ve geliştirme şeklinde düzeylere ayırmıştır. Aynı zamanda bu boyutları niteliksel ve niceliksel olarak iki sınıfta ele almıştır.



Şekil 1.2. Farklı öğrenme alanlarına yönelik farklı öğrenme anlayışları.

Feni öğrenmeyi bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama ve uygulama olarak tanımlayan öğretmen adaylarının daha çok içsel olarak motive oldukları ve bilgileri daha çok genişletme ve geliştirme hedefinde oldukları söylenebilir. Feni ezberleme, bilgileri arttırma, test çözme ve hesaplama olarak anlamlandıran bireylerin ise dışsal olarak motive oldukları, daha çok bilmeye ve üretmeye odaklandıkları söylenebilir. Sorgulama açısından bakıldığında bilimsel sorgulamanın önemsendiği, bilimsel süreç becerilerinin kullanımının ve geliştirilmesinin önemli olduğu fen derslerinde bireylerin daha çok anlamaya, uygulamaya ve bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlamaya

odaklanmaları beklenmektedir. Şekilsel açıdan incelediğimiz kavramların öğrenme ortamlarına göre yorumlanabilmesi gerekmektedir.

Öğretim programları incelendiğinde fen ve fen alan derslerinin sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında işlenmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Ancak aynı öğretim programları içerisinde bireylerin bilişsel ve duyuşsal açıdan becerilerinin gelişmesini sağlayacak etkinlikleri alt seviyelerde sunmaktadır. Alt seviyeden kasıt bilimsel süreç boyutlarının üst becerilerine değil de daha çok “gözlem” becerisi ve az da olsa ölçme, sınıflama, verileri kaydetme becerilerine odaklanılmış olmasıdır (Nakipoğlu,2021). Literatür incelendiğinde öğretmenlerin laboratuvarı etkin şekilde kullanamadıkları ve deney yapmaktan çekindikleri görülmüştür (Hoftein ve Lunetta,1982). Öğretmenlerin bu durum ile ilgili açıklamalarında;

- ders saatlerinin kısıtlı olması,
- imkan yetersizlikleri,
- Laboratuvar eğitiminin yeterli düzeyde verilmemiş olması,
- fen konularının işlem yapabilme yeteneğini istemesi (hesaplama),
- öğrencilerin öğrenme ortamlarının uygulamadan çok sınav sistemine (test çözme) uygun olarak yetiştirilmeleri şeklindeki ifadelerde bulunmuşlardır (Tsai,2004). Öğretim programı dikkate alındığında öğretmenlerin sorgulama-araştırmaya dayalı bir öğretim sağlayabilmesi için üniversitede eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarımıza laboratuvar becerilerinin kazandırılması ve süreç içerisinde kazandığı bilgileri doğru yorumlayacak düzeye gelmesi gerekmektedir (Feyzioğlu,2017; Ceylan,2019). Sonuç olarak, bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde kazandırılıp/kazandırılmadığı öğrenme ortamında bulunan birey kendi öğrenmesi ile değil çevresindekilerin öğrenmesine odaklanır. Dışsal motivasyon yönelimine (test çözme, ezberleme, hesaplama ve bilgileri arttırma) odaklanan bireylerin bilimsel süreç becerilerinden etkilenmeyeceği varsayılmaktadır. Bireysel farklılıklar ve öğrenme ortamındaki etkenler göz önüne alınarak birey ya performans kaçınma ya da performans yaklaşma gösterecektir.

Birey öğrenme ortamında yer alan gizli değişkenler ile öğrenme hedeflerine ve yaklaşımlarına yön vermektedir. Her zaman insan-çevre ilişkisi önemsenmez, bireyin kendi öğrenmesi ile ilgilendiği bilinmektedir. Bu durum genellikle bilimsel süreç becerilerinin

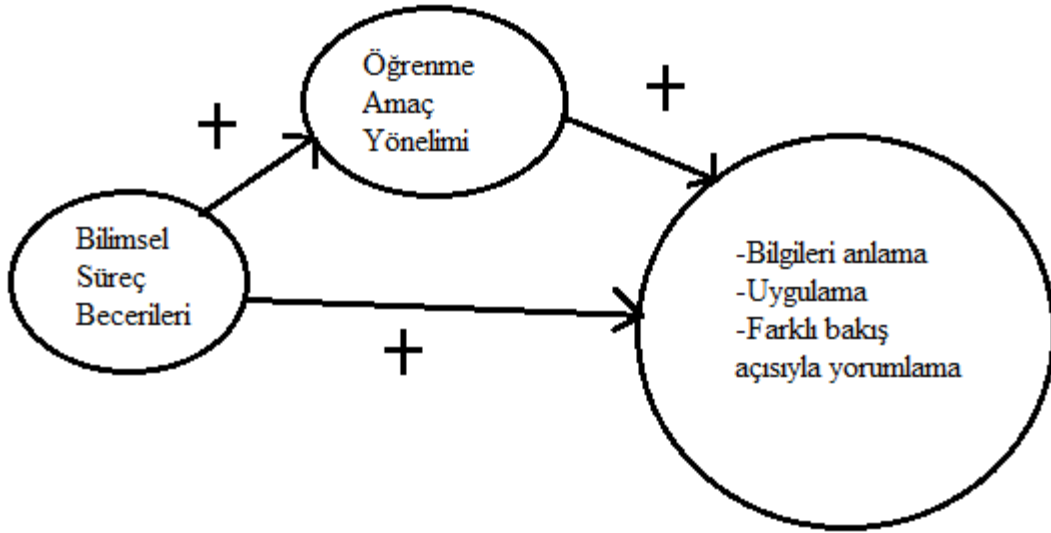
bireylere kazandırılmasının hedeflendiği öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir. Birey bu ortamlarda aktif, öğretmen ise rehber konumunda kabul edilmektedir. Bu süreçte bireylerin geçerliği ve güvenilirliği yüksek olan bilimsel bilgiye ulaşmaları istenmektedir. Öğretmenler bireylerin içsel motivasyonlarına odaklanmalarını sağlamak için bilimsel süreç becerilerini öğrenme ortamında dikkate almaktadır. Bilimsel süreç becerilerine hakim olan bireyler, laboratuvar ortamından çekinmez, çözüm odaklıdır, hatalarının nedeninin kendi araştırır ve sonuç odaklı değil süreç odaklıdır. Sonuç olarak bilimsel süreç becerilerini kazanan, karşılaştığı sorunun kaynağını kendi öğrenmelerinde arayan ve referans olarak kendi öğrenmelerine odaklanan bireylerin içsel olarak motive oldukları dikkate alınırsa bu bireylerin öğrenme amaç yönelimi eğiliminde oldukları söylenebilir.

Bu çalışmada öğrenme ortamında hedef / görev değer seçilmiş olan iki durum göz önünde bulundurularak öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmada hangi yolları hedef aldıkları belirtilmiştir. Bu çalışmanın önemi bilimsel sorgulamanın doğasının vurgulandığı ve bilimsel süreç becerilerinin dikkate alındığı kimya derslerinde öğretmen adaylarının niteliksel sınıflandırma (uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama) bilimsel süreç becerilerinden ve öğrenme amaç yönelim aracılığının etkili olacağı söylenebilir. Fen derslerinde laboratuvar uygulamalarının etkin olduğu durumu da öğretmen adaylarının içsel öğrenme anlayışları doğrudan bilimsel süreç becerilerinden etkilenebilir. Ancak sınav sisteminin baz alındığı öğrenme ortamlarındaki bireylere ait niceliksel sınıflandırma (test çözme, hesaplama, ezberleme, bilgileri arttırma) özellikleri gözlenebilir. Bu bireyler bilimsel süreç becerilerinden etkilenemediği için dışsal öğrenme odaklıdır. Çevresinden etkilenemeye meyilli olduğundan performans amaç yönelim gösterecekleri varsayılabilir.

Çalışmanın önemi dikkate alındığında, eğitim fakültelerinde kimya dersini alan 1. ve 2.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme anlayışı alt boyutlarının bağımsız değişken olan bilimsel süreç becerileri tarafından doğrudan ve aracı değişken olan başarı amaç yönelim değişkeni üzerinden dolaylı olarak yordanıp/yordanmadığı ilişkisi incelenmiştir.

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya derslerinde fen öğrenme anlayışlarından uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutlarının bilimsel süreç becerileri düzeylerinden doğrudan ve öğrenme amaç yönelimin aracılığı ile dolaylı olarak yordanması beklenmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada aşağıdaki kuramsal model test edilmiştir.

**Hipotez 1:** Kimya dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme anlayışlarından uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutlarının bilimsel süreç becerileri düzeylerinden doğrudan ve öğrenme amaç yönelim aracılığı ile dolaylı olarak yordandır.

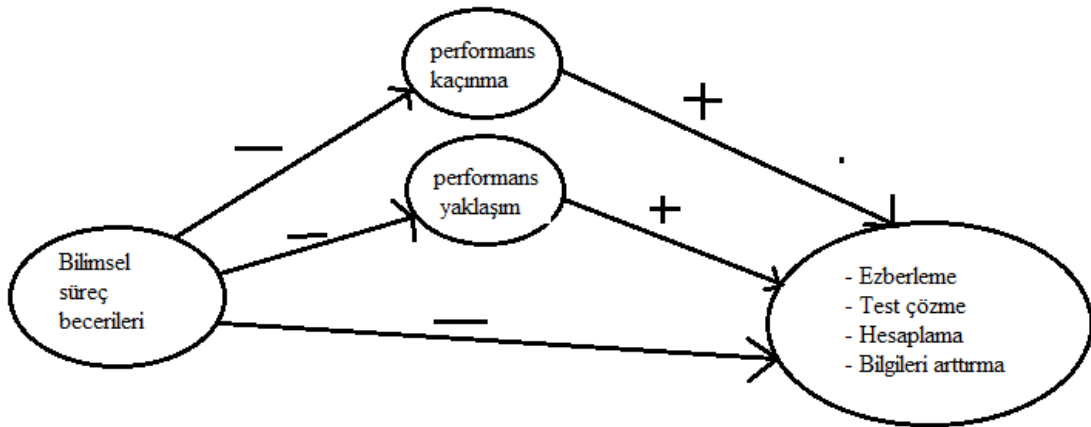


Şekil 1.3. Hipotez 1'e uygun model çalışması.

Ancak bilimsel süreç becerilerinin dikkate alınmadığı kimya derslerinde öğretmen adaylarının fen öğrenme anlayışlarının daha çok dışsal motivasyonun etkisinde olan ezberleme, test çözme, hesaplama ve bilgileri arttırma gibi düzeylerde olacağı söylenebilir. Kimya derslerinde eğer bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik öğrenme ortamlarında uygulamalar yapılmıyorsa bireylerin beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını doğrudan yordaması beklenmeyebilir. Eğer bilimsel süreç becerileri bilimsel sorgulamanın doğasından bağımsız olarak daha çok sonuç odaklı (örneğin deney raporları ve bunların notla değerlendirilmesi) vurgulanıyorsa o zaman bu beceri düzeylerinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını negatif yönde yordaması ve başarı amaç yöneliminin performans kaçınma ve yaklaşım eğilimi üzerinden dolaylı olarak yordaması beklenir. Şekil 1.3 incelendiğinde bilgileri arttırma her ne kadar niceliksel bölümde olsa da motivasyonel açıdan içsel eğilime daha yakındır. Bu durumda bilgileri arttırma boyutunun bilimsel süreç beceri düzeyinden öğrenme amaç yönelimi aracılığı ile etkilenmesi söz konusu olabilir. Bu bağlamda aşağıdaki kuramsal hipotezler test edilmiştir.

**Hipotez 2:** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını doğrudan ya da dolaylı olarak yordamaz.

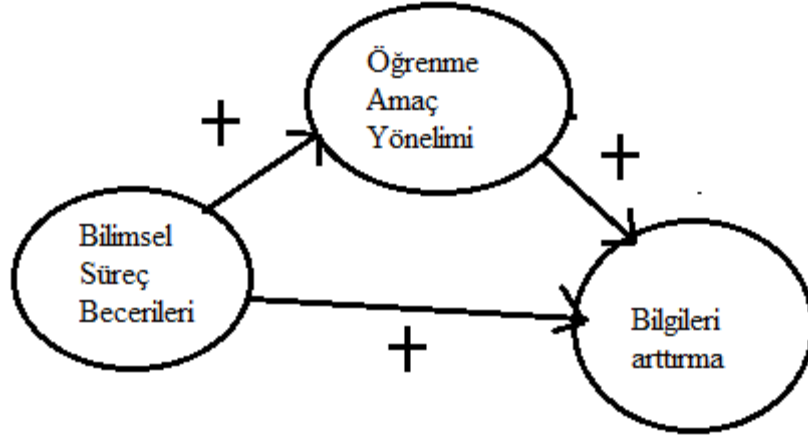
**Hipotez 3:** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını negatif yönde doğrudan ve başarı amaç yöneliminin performans kaçınma ve yaklaşma eğilimi üzerinden dolaylı olarak yordar.



Şekil 1.4. Hipotez 3'e uygun model çalışması.

**Hipotez 4:** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutu olan bilgileri arttırma alt boyutunu doğrudan ya da dolaylı olarak pozitif yönde yordar.





Şekil 1.5. Hipotez 4'e uygun model çalışması.

### 1.7. Varsayımlar

Çalışma Türkiye'nin belli bölgelerindeki Eğitim fakültelerinde öğrenim gören 1. ve 2. Sınıf kimya dersini alan fen bilimleri öğretmen adaylarının nicel verileri kapsamında gerçekleştirildi.

### 1.8. Sınırlılıklar

- Öğrenme ortamında bilimsel sorgulamanın doğasına ne düzeyde önem verilip/verilmediği bilinmemektedir.
- 9.Sınıf düzeyine uygun olarak hazırlanmış olan bilimsel süreç becerileri testinin çoktan seçmeli ve soruların anlaşılabilirliği açısından üniversite öğrencilerine uygulanabilir olduğu kabul edilmiştir.
- Hipotezler açıklanırken bireylerin, öğrenme ortamında bilgiyi edinme süreçleri ölçme araçlarına vermiş oldukları cevaplara göre yorumlandı. Öğrenme ortamındaki diğer etkenler dikkate alınmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, FBÖ adaylarının ve lise öğrencilerinin öğrenme ortamında fizik, kimya ve biyoloji derslerini hangi açıdan ele alarak inceledikleri araştırılmıştır. Çalışmalara genel olarak bakıldığında öğrenme ortamında bilimsel süreç becerilerinin bireylere yeteri kadar kazandırılmadığı tespit edilmiştir. Çünkü öğrenme ortamlarında bilginin keşfedilmesi, laboratuvar ortamlarının aktif şekilde kullanılması, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinden çok bilginin sorgulanmadan kabulüne, aynı bilginin tekrarlanmasına ve diğer bireylere bilimsel bilginin olduğu gibi aktarıldığı incelenmektedir. Lise öğretim programı kazanımlarına baktığımız zaman bilimsel süreç becerilerinin üst düzey öğrenme becerilerini kazandırılmasından ziyade genellikle alt düzey öğrenme becerilerinin kazandırılmasına ilişkin etkinliklere yer verildiği sonucuna ulaşılmaktadır (Başar,2021; Nakipoğlu,2021). Üniversite öğrenim programlarına baktığımızda da 2018 yılında fizik, kimya ve biyoloji ders saatleri 4+2 sisteminden 2+2 ders saatine indirilerek sadece teorik eğitimin verilebileceği bir süre bırakılmıştır (YÖK,2017).

Bu çalışmada ise öğrenme ortamında yer alan FBÖ adaylarının bilimsel süreç beceri kazanımlarına sosyal bilişsel öğrenme kuramı çerçevesinde bakılacaktır. Bağımsız değişken olan bilimsel süreç becerileri davranış-bilişsel, aracı değişken olan başarı amaç yönelim bilişsel-duyuşsal ve bağımlı değişken olan fen öğrenme anlayışı duyuşsal- davranış başlıklarının etkileşim içerisinde olduğu çerçevedeki kuramlara odaklanılmıştır.

### 2.1. Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Yapılan Çalışmalar

Bu başlık altında yer alan çalışmalar çoğunlukla kontrol ve deney grubundan elde edilen verilere göre incelenmiştir. Çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerileri testi genel olarak lise öğrencilerine ve üniversite öğrenim gören öğretmen adaylarına laboratuvar ortamındaki deneysel çalışma sürecindeki gruplar arasındaki verimlilik farkını ortaya çıkarabilmek amaçlı kullanıldığı belirlenmiştir. Bazı çalışmalara ilişkin; amaç, örneklem ve sonuca bağlı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Bahtiyar ve Can (2016), çalışmasında öğretmenlerin öğrenme ortamında sadece bilgileri aktarmakla görevli olmadığını bireylerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel araştırmanın nasıl yapılacağını bilmeleri gerektiğine vurgu yapmıştır. Öğrenme ortamında yer alan bireylere günlük yaşantılarında yol gösterebilmeli ve sorunlar karşısında çözüm odaklı olmayı öğretebilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Çalışma sürecinde fen bilgisi öğretmen adaylarını dikkate alan araştırmacılar öğretim programında hedef alınan fen okur yazarı bireyler yetiştirirken sahip olması gereken bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada örneklem olarak belirlenen 95 fen bilgisi öğretmen adayının “Bilimsel Süreç Becerileri ve Araştırmaya Yönelik Tutumları” ölçeklerine ilişkin verecekleri cevaplar arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yönü yüksek olan bireylerin bilimsel süreç becerilerinin de yüksek olduğu belirtilmiştir. Eğitim fakültelerinde ne kadar bilimsel bilgiye önem verilir, yapılandırmacı yaklaşımı hedef alarak laboratuvar ortamları aktif olarak kullanılır ise bireylerin öğrenme ortamındaki aktifliği o kadar olumlu yönde artış gösterecektir.

Helvacı (2018), birey bilimsel bilgiyi en rahat bilimsel süreç becerileri ile edinmektedir. Yapılandırmacı kuramın hedef alındığı bir öğrenme ortamında bireyin bilgiye kendi ulaşmış olması kişinin çaba gösterdiği, üst düzey becerileri kazandığı ve karşılaştığı bir problemle nasıl başa çıkacağını göstermektedir. Eğitim fakültesinde öğrenim gören 230 Fen bilgisi öğretmen adayından (1.,2.,3. ve 4. Sınıf) oluşan örneklemin bilimsel süreç becerileri düzeyi ile algı düzeyleri tarama modeli kapsamında incelenmiştir. Çalışma sonucunda algı düzeyleri ile bilimsel süreç beceri düzeyleri sınıfsal olarak incelendiğinde ilk ve son sınıf arası farklılık gözlemlenirken orta sınıflarda (2. ve 3.) istatistiksel açıdan farklılık gözlenmemiştir. Veri toplama araçlarına ilişkin korelasyonel değerlere bakıldığında ilk ve ikinci sınıf arası orta, üçüncü ve son sınıf arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu belirtilmiştir.

Yaz (2018), “Genel Kimya – I Laboratuvar” dersinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak bireylerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek amacıyla 10 tane laboratuvar eğitim materyali etkinliklerinin oluşturulması hedeflenmiştir. Eğitim materyali olarak hazırlanan laboratuvar etkinlikleri ile bireylerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek, hipotez kurmalarını sağlamak, gözlem ve ölçme yeteneklerini üst seviyeye taşıyarak öğrenme ortamındaki başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel ve nicel çalışmanın bir arada kullanıldığı karma yöntem çalışması tek grup (sadece deney grubu) üzerinde

gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini ise 31 tane birinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu bireylerin derse yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerilerine etkisi nicel verilerle incelenmiştir. Süreç sonunda öğrencilerin derste öğrendikleri bilgileri ezberlemek yerine zihinlerinde yapılandırmaları istenmektedir. Çalışmanın sonunda süreç içerisinde geliştirilen laboratuvar etkinlikleri içerik bakımından uygun bulunmuştur. Öğrencilerin etkinlik kağıtları üzerinde yapılan rapor analizi sonucunda çoğu öğrencinin hipotezinin anlamlı olduğuna karar verilmiştir. Hipotez kurma, gözlem ve ölçme becerisinde gelişme gösteren öğrencilerin deneylere katılmada daha istekliği olduğu belirlenmiştir. Bu öğrencilerin hem laboratuvar tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasında hem de derse yönelik tutumları arasında lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2019), derste anlatılan yeni bir konunun öğrenilmesinde bireylerin ön bilgilerinin, öğrenme hızlarının ve derse yönelik oluşturdukları tutumların öneminden bahsetmiştir. Her bireyin bilgiyi öğrenme ortamından edinme şekilleri ve hızları farklıdır. Bireylerde kalıcı öğrenmenin sağlanmasını isteyen ders öğretmeni öğrenme ortamındaki bireylerin bireysel farklılıklarını göz ardı etmemelidir. Yavaş öğrenen bireyler için uygulamaları arttırarak pratikte hızlandırmalıdır. Lise 9.sınıf öğrencilerinin öğrenme ortamında bireysel farklılıkları ve yapılan bazı farklılaşmış öğretim ile öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılma etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Eylem araştırması olan çalışma tek grubu temsil eden 21 tane dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşan örneklem grubu ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, çalışmada uygulanan etkinlikler doğrultusunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde gelişme sağlanmıştır. Öğrenme ortamında bireysel farklılıkları dikkate alarak uygulamaları gerçekleştiren öğretmenlerimizin ilgilerini uygulanan etkinliklerin çektiği söylenmektedir. Öğrencilerin fizik dersindeki bireysel farklılıkları dikkate alınarak öğrenme ortamında bireylerin bilimsel süreç becerilerini edinme süreci içerisinde gelişmede olduğu gözlemlenmiştir.

Kırıktaş ve Keserci (2021) “Biyoloji Laboratuvar Uygulamaları – II” dersi kapsamında sorgulamaya dayalı fen öğrenme yaklaşımının fen öğretmen adayının laboratuvar ortamındaki uygulama süreci içerisinde kullandığı bilimsel süreç becerileri, ders başarıları ve laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Yapılandırmacı eğitim ile birlikte bilimsel bilgilerin en rahat fen bilimleri eğitimi ile bireylere kazandırılacağından ve bu süreçte sorgulamanın görev değer olduğu varsayıldığı öğrenme ortamında bireyin kendi öğrenme becerilerini geliştirmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Altı hafta sürecek olan ön test-son test yarı deneysel desen çalışmasında

laboratuvar uygulamaları için 68 fen bilgisi öğretmen adayı seçilmiştir. Sonuç olarak, deney grubunun bilimsel süreç becerilerinin ön testten ve son testte geliştiği tespit edilmiştir. Altı haftalık süreçte öğretmen adaylarının derse yönelik tutumlarında bir değişiklik gerçekleşmemiştir. Bilimsel süreç becerileri testlerinde kontrol grubu için anlamlı farklılık oluşturmazken deney grubu için anlamlı farklılık oluşturmuştur. Çünkü bireyler kendi öğrenmelerini odaklandığı için öğrenme ortamındaki bilgiyi edinme istekleri farklılaşmaya başlar. Bireylerin duyuşsal anlamdaki değişiklikleri kısa sürede gözlemlenemese de akademik başarılarında farklılık olduğu söylenmiştir.

Nakipoğlu (2021), kimya ders kitaplarında yer alan etkinliklerin öğretim programındaki bilimsel süreç becerilerinin üst düzey (deneyerek veri elde etme, verileri kullanarak çıkarım yapma, yorumlama ve genelleme) boyutlarının ne düzeyde dikkate alınarak yazıldığını ve programın amacına uygunluğunun incelenmesi araştırılmıştır. Araştırma, döküman inceleme çalışması olup 9., 10., 11. ve 12. sınıf fen lisesi kimya ders kitaplarını örneklem olarak seçmiştir. Çalışmada ilk olarak kitaptaki etkinlik ve deneylerin üniteler ile örtüşüp örtüşmediği daha sonra da bilimsel süreç becerilerinin üst düzey boyutlarına uygunluğu analiz edilmiştir. Sonuç olarak, kitaplar öğretim programında yer alan 42 kazanımı karşılayan deney/etkinliklerin bulunduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda kitapta yer alan etkinlik /deneylerin üst düzey becerilerin ediniminde tam anlamıyla yol gösterici olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde, öğrenme ortamında bireylere kazandırılmak istenen bilimsel süreç becerilerine ilişkin yapılan bazı çalışmalar incelendi. Çalışmaların içeriklerine baktığımızda 2005 yılı fen alan (biyoloji, fizik, kimya ve fen bilgisi) öğretim programlarında yapılan değişikliklerin hedefe alınmasının beklendiği gözlemlenmiştir. Yapılandırmacı öğretimi dikkate alarak yaparak yaşayarak öğrenen, bilimsel bilgiyi sorgulayan, öğrenme ortamından bilgiyi hazır şekilde edinmeyen ve eleştiren düşünen bireyler yetiştirilmesi beklenmektedir. Bunun için öğrenme ortamlarında bireylere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmalıdır. Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin aktif olduğu yerlerde yani laboratuvar eğitimi ile sağlanmalıdır. Ancak ders süresi kısıtlılıkları, öğretmenlerin bu konudaki eksiklikleri, deney yapmaktan çekinme duruşları öğrenme ortamında yapılandırmacı değil daha çok geleneksel öğretimin ön planda olduğu göstermektedir. Yapılan çalışmalara baktığımızda bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında laboratuvar eğitiminin aktif olduğu öğrenme ortamlarının hem öğrenci hem öğretmenler için verimli olduğu incelenmiştir. Öğrenme ortamında aktif olan birey bilgiyi araştırır, sorgular ve sonuca ulaşarak kalıcı öğrenmeyi

gerçekleştirirken rehber konumundaki öğretmenin süreç içerisinde uygulamalara ilgisinin arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatür alanına katkı sağlayan çalışmalar incelendiğinde bireylerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri gelişirken öğrenmelerini etkileyen diğer faktörlerin çok fazla dikkate alınmadığı gözlemlenmiştir. Laboratuvar ortamında deneysel çalışma yapan bireylerin akademik başarılarında ve derse ilgisindeki artışı dikkate alınırken bu durumu etkileyen öğrenme anlayışı ya da başarı amaç yönelimleri ile ilgili yeteri düzeyde bilgiye rastlanılmamıştır.

## **2.2. Başarı Amaç Yönelime İlişkin Yapılan Çalışmalar**

Bu başlık altında uygulanan ölçeğe ilişkin lise öğrencileri ve üniversite öğrenim gören öğretmen adaylarına yönelik yapılan araştırmalar dikkate alınmıştır. Öğrenme ortamındaki görev/değerlere ilişkin olarak belirledikleri hedef yönelimler alt boyutları açısından incelenerek bazı çalışmaların amaç, örneklem ve sonuçları hakkında bilgiler verildi.

Ferla, Valcke ve Schuyten (2009), öğrencilerin öğrenmeyle ilgili bilişsel özelliklerinin öğrenme stratejileri üzerindeki etkisini modellemeler üzerinde araştırarak belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada “öğrencilerin öz yeterlik inançları, öğrenme anlayışları, akademik performans ve değerlendirme beklentileri” olarak 4 tane model önerilmiştir. Çalışma örneklemini olarak üniversitede öğrenim gören 448 tane 1. Sınıf öğretmen adaylarından seçilen gruba ölçme araçları uygulanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin öğrenme ortamındaki bilgiyi edinme sürecinde “temel” çalışma stratejisinin öncelikle öğrenme üzerindeki algılanan kontrolleri (güçlü, zayıf) tarafından belirlenmiştir. Öğrenme inançlarının güçlü olduğu bireylerde derin öğrenme ve öğrenme hedeflerine odaklandığı strateji izlenirken, zayıf öğrenme inançları üzerindeki kontrol daha çok yüzeysel ve performans hedeflerine odaklandığı stratejileri izlemektedir.

Kondakçı ve Şenay (2015), öğrencilerin kimya dersine ilişkin başarılarını tahmin etmede öğrenme ortamındaki görev değer, hedef yönelimleri ve öz yeterlikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada, öğrenme ortamında bağımlı değişken kabul edilen kimya öğrenimine etki eden bağımsız değişkenler (Görev Değer, Başarı Hedefleri ve Kimya Öz Yeterlik) arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde üç tane ölçek 572 tane 11.sınıf öğrencisinden oluşan örneklem grubuna uygulanarak veriler toplanmıştır. Analizler sonucu oluşturulan modellemeler ile etki düzeyleri belirtilmiştir. Yapısal eşitlik modellemesi sonucu, görev

değerin öğrenme yaklaşımı hedeflerini, performans yaklaşma hedeflerini ve öğrenme kaçınma hedeflerinin pozitif yordamaktadır. Öğrenme yaklaşma hedefleri ve performans yaklaşım hedefleri bilişsel becerileri için kimyanın kendisinin pozitif yordayıcısı iken, öğrenme hedefleri kimya öz yeterliliğinin negatif yordayıcısı olduğuna ulaşılmıştır.

Lewis (2017), başarı amaç yönelim kavramı genellikle ortaöğretimdeki öğrencilerin bilişsel düzeylerine odaklanır ve bireylerin öğrenme ortamında başarıya ulaşma yollarından bahsedildiğini belirtmiştir. Bu çalışmada ise genel kimya dersi öğrencilerinin amaç yönelimlerini belirlemek ve hedef yönelimleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkilerin araştırılması hedeflenmiştir. Amerika'nın Güney doğusunda yer alan üniversitede öğrenim gören 276 kişi örneklem grubu olarak belirlenmiştir. Bu öğrencilerden elde edilen veriler ile regresyon analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin görev yönelimi sınavda gösterdikleri performans ile pozitif ilişki sunarken içsel öğrenmesi sınavın performansı ile negatif ilişki sunmuştur.

Genç (2019), 9., 10., 11. ve 12. Sınıf öğrencilerinin başarı hedef yönelimleri ile fizik dersine ilişkin akademik motivasyonları araştırmacılarından toplanan nicel veriler değişkenler kapsamında incelemiştir. Çalışma tarama modeli olup 806 kişilik örneklem grubuna “Kişisel Bilgiler Anketi”, “Fizik Öğrenmeye Yönelik Akademik Motivasyon Ölçeği” ve “Başarı Hedef Yönelim Ölçeği” uygulanmıştır. Çalışmada bireylerin cinsiyetleri, sınıf düzeyleri ve motivasyonları dikkate alınmıştır. Öğrencilerin öğrenme ortamında içsel öğrenme göstermesi mükemmeliyetçiliği sağlamak istediklerini gösterirken, dışsal öğrenme ise öğrencilerin akademik başarılarına odaklandığını göstermektedir. Bireylerin fizik öğrenme motivasyonları ne kadar yüksek olsa da öğrenme ortamında öğrenme kaçınma ve performans kaçınma eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Cinsiyete göre ise farklılık bulunmamıştır. Çalışmanın daha kapsamlı olabilmesi cinsiyetler arasındaki farklılıkların net gözlemlenebilmesi açısından nitel çalışmanın eksik kaldığı ve çalışmanın farklı örneklem gruplarına uygulanarak genişletilebilir olduğu belirlenmiştir.

Dubey (2020), üniversitede öğrenim gören öğrencilerin öğretmenlerine karşı farklı hedefler oluşturduğunu belirtmiştir. Genellikle araştırmalar başarı hedef yönelim başlığı altında bireylerin davranışları ve motivasyonlarını ele almaktadır. Ancak bu çalışmada ilk olarak lisans öğrencilerinin hedef yönelimlerini belirlemek ve ikinci olarak hedef yönelimlerin yaşam doyumu üzerindeki etkisini değerlendirmek üzere iki tür amaç belirlenmiştir. Örneklem grubu Mumbai'deki 321 lisans öğrencisinden oluşmakta olup veriler toplanarak modelleme üzerinde gösterilmiştir. Sonuç olarak, bireylerin akademik

başarısı öğrenme hedef yönelimi ile yüksek, performans hedef yönelimi ile düşük ilişki gözlemlenirken her iki hedef yöneliminin yaşamla ilişkisi pozitif çıkmıştır.

Literatürde, bireylerin öğrenme ortamındaki hedeflerine göre dikkate aldıkları başarı amaç yönelimlerine ilişkin olarak bazı çalışmalar incelendi. Çalışmaların içeriklerine bakıldığında bireylerin öğrenme ortamında bilgiyi ne düzeyde elde etmeye çalıştığı dikkate alınmaktadır. Bu süreç içerisinde öğrenme ortamında kullanılan yaklaşımlar, rehber konumundaki öğretmenin yönlendirmesi, motive etmesi ve dönütlerinin önemine vurgu yapıldığı gözlemlenmiştir. Bireyin bilgiye ulaşma aşamasında çaba harcaması, araştırması, nedenleri incelemesi ve süreçte kararlı olması demek bilgiyi içselleştirdiğini göstermektedir. Birey bilgiyi içselleştirme aşamasında öğretmeninden olumlu dönüt alması öğrenme yaklaşım yöneliminde olduğunu gösterirken öğrenme ortamındaki herhangi olumsuz faktör bireyin motivasyonunu düşürerek öğrenme kaçınma yönelimi göstermesine sebep olabileceği belirtilmiştir. Öğrenme ortamı her zaman bireyin bilimsel bilgiye sorgulayarak ulaşabileceği yer olmayabilir. Öğretmenin aktif olduğu, bireylerin başkasının öğrenmesine odaklandığı, akademik başarının ve performansların ön planda olduğu öğrenme ortamında da bireylerin eğitim gördüğü gözlemlenmiştir. Bireyler süreç içerisinde kendi öğrenmesi ile değil başkalarının performansları yani akademik başarılarına odaklanarak dışsal öğrenmeye yönelmektedir. Öğretmen diğer bireylerin performansına olumlu dönüt veriyor ise birey performans yaklaşıma odaklanırken ortamdaki olumsuz dönüt ve motivasyonlarda performans kaçınma yönelimi gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatürde alanına katkı sağlayan çalışmalara bakıldığında bireylerin öğrenmesinde çevrenin, davranışın ve bilişselin etkili olduğunu gösteren çalışmalara ulaşılırken üç durumun birbirinden etkilendiği çalışmalara ulaşılamamıştır.

### **2.3. Fen Öğrenme Anlayışlarına İlişkin Yapılan Çalışmalar**

Bu başlık altında uygulanan ölçeğe ilişkin lise öğrencileri ve üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarına yönelik yapılan araştırmalar dikkate alınmıştır. Öğrenme ortamındaki görev/değerlere ilişkin olarak öğrencilerin edindiği öğrenme anlayışları alt boyutları açısından incelendi ve bazı çalışmaların amaç, örneklem ve sonuçları hakkında bilgiler verildi.



Lee, Johanson ve Tasi (2007), çalışmalarında lise öğrencilerinin fen öğrenme anlayış ve yaklaşımlarına odaklanarak nicel verilere ilişkin değerler incelenerek öğrenme anlayışlarının öğrenme yaklaşımı üzerinde rol oynadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada da Tayvan'da bulunan 14 liseden 474 öğrenci örneklem grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki amaç bireylerin bilimin doğası hakkında sahip oldukları görüşleri araştırmak değil, öğrencilerin buldukları ortam içerisinde benimsediği fen kavramlarını ve yaklaşımlarını öğrenme sürecinde rol edindikleri performansları ortaya çıkarmaktır. Bireylerin öğrenme ortamında gösterdiği performans bilgileri veri toplama araçları sayesinde toplanarak analizlerinin yapısal eşitlik modeli olarak sunulacağı belirtilmiştir. Tsai (2004), fen öğrenme anlayışı anketini alt ve üst düzey kategorileri olarak sunulmuştur. Alt kategoriler; ‘‘testlere hazırlanma’’,‘‘problemleri hesaplama ve uygulama’’ ifadelerine karşılık gelirken, üst kategoriler; ‘‘anlayış olarak öğrenme’’,‘‘yeni bir şekilde görme’’ ifadelerine karşılık gelmektedir. Sonuç olarak öğrenme ortamındaki yaklaşımları alt kategoriler yüzeysel , üst kategoriler ise derin öğrenme olarak etkilediği yapısal ilişkilerle doğrulandı ve yapılandırmacı görüşlerle tutarlı olduğu belirtilmiştir.

Liang ve Tsai (2010), Tayvan'da üniversitelerin fen ile ilgili bölümünde okuyan 407 lisans öğrencisinin bilime yönelik epistemolojik inançları ve fen öğrenme anlayışları arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada Fen Öğrenme Anlayışı Anketi (COLS) ve Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketi (SEB) ni araç olarak kullanmışlardır. Nicel yöntemle yürütülen bu çalışmanın bulgularına göre; bilimsel bilgiyi kesin olarak gören öğrencilerin fen öğrenme anlayışında gelenekselci eğitimi nitelendirdiği ve alt düzey anlayışlara sahip olduğu belirtilmektedir. Bilimsel bilgiyi değişebilir olarak gören öğrencilerin yapılandırmacı eğitimi nitelendirdiği ve üst düzey anlayışa sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Tsai , Ho , Liang ve Lin (2011), Tayvan'daki 377 lise öğrencisi ile gerçekleştirilen bir çalışmada öğrencilerin epistemolojik inançları ve fen öğrenme anlayışları ve özyeterlikleri arasında yapısal eşitlik modeli oluşturmayı amaçlamışlardır. Çalışmada Bilimsel Epistemik İnançlar ölçek (SEB), Fen Öğrenme Anlayışları ölçek (COLS) ve Fen öğrenmenin özyeterliği ölçeği veri toplama araç olarak kullanılmıştır. Yürütülen nicel çalışmanın bulgularından yola çıkarak; Bilgiyi sürekli dinamik, ve değişebilen olarak gören öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarına sahip olduğu, bilgiyi statik, kesin, değişmeyen olarak gören öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarına sahip olduğu bulunmuştur.

Chiou, Chong Liang ve Tsai (2012), lisans öğrencilerinin öğrenme anlayışları ile biyolojide öğrenmeye yönelik yaklaşımlar arasındaki ilişkinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini bir yol analizi üzerinde göstererek açıklanması amaçlanmıştır. Tayvan’da 10 farklı üniversite (coğrafi bölge ve öğrenim türlerine göre) 582 lisans öğrenci örneklem olarak seçilmiş ve cinsiyet farklılıkları belirtilmiştir. Biyoloji dersinin öğrenilmesi öğrencilerin motivasyonu, öğrenme ortamındaki görevleri ve isteklerine bağlı olarak gerçekleştiği bilinmektedir. Sonuç olarak yapısal eşitlik modellenmesi kullanılan bu çalışmada, düşük kategori düzeyine sahip öğrenciler biyoloji kavramlarını “ezberleme”, “test etme” ve “hesaplama” yani yüzeysel olarak edinirken, yüksek kategori düzeyine sahip öğrenciler biyoloji kavramını “kişinin bilgisini arttırmak”, “uygulama”, “yeni bir şekilde anlamak ve görmek” yani derin öğrenme stratejisine meyilli olduğu bulunmuştur.

Özçelik veBahçivan (2020), çalışmasında lise öğrencilerinin genetik konusuna ilişkin bilimsel epistemolojik inançları ve fen öğrenme anlayışları arasındaki ilişki düzeyini belirlemeyi amaçlamıştır. Bolu’da bulunan 6 farklı liseden 452 öğrenci örneklem grubu olarak seçilmiştir. Araştırmacı değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik sunduğu model önerilerini tespit etmek için üç farklı ölçme aracını (bilimsel epistemolojik inanç, fen öğrenme anlayışı ve genetik konusundaki kavramsal başarı) örneklem grubuna uygulayarak veriler toplamıştır. Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler ile modeller arasındaki ilişki test edilmiştir. Sonuç olarak epistemolojik inançlar, fen öğrenme anlayışı ile kavramsal başarıyı doğrudan yordarken, fen öğrenme anlayışı kavramsal başarıyı etkilemediği belirtilmiştir.

Literatürde bireylerin bilimsel bilgiye ulaşma süreci içerisinde fen öğrenme anlayışlarını ne düzeyde kullandıklarına ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin epistemolojik inançları arasındaki ilişkiyi keşfetme üzerine yapılan çalışmalar incelendi. Bireylerin öğrenme anlayışlarını etkileyen durumlar içerisinde öğrenme ortamında bilimsel bilgiye ulaşma yolları ve öğrenme sürecinde bireyin akademik başarılarını etkileyen epistemolojik inançları olduğu ileri sürüldüğü gözlemlenmiştir. Bütüne baktığımızda bu çalışma ile ilgili fenomenolojik boyutlar geliştirildiği gözlemlenmiştir. Bu fenomenolojik boyutların son hali içsel ve dışsal motivasyonu temsil eden yedi alt boyuttan oluşmaktadır. Bireylerin öğrenme ortamında kendi öğrenmelerini önemsemesi, bilimsel bilgiye süreç içerisinde ulaşması ve konularını günlük hayatına entegre edebilmesi durumunda içsel motivasyon alt boyutları olan “Bilgileri Anlama”, “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” ve “Uygulama” özelliklerini gösterebilmektedir. Ancak birey bilimsel bilgiyi sadece akademik başarısını

yükseltmek için de ulaşmak isteyebilir. Bu durumda birey bilgiyi olduğu gibi kabul eder ve konuları içselleştirmek yerine dışsal motivasyon alt boyutları olan “Bilgileri Arttırma”, “Hesaplama”, “Test Çözme” ve “Ezberleme” özelliklerini gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatürdeki araştırmalara baktığımızda fen öğrenme anlayışına yönelik Türkiye’de yeterli çalışma olmadığı ve bireylerin sadece inanç düzeyleriyle ilişkilendirilen çalışmalara yer verildiği görülmüştür. Ancak fen öğrenme anlayışını; bireyin öğrenme ortamındaki bilgiyi edinme yolları, bireyin bilgiye ulaşırken gösterdiği karlılık ve bilgiyi edinme sürecinde gösterilen tutum ile belirlenen hedefler de etki olabilir.

#### **2.4. Bilimsel Süreç Becerileri, Başarı Amaç Yönelim ve Fen Öğrenme Anlayışı Arasındaki İlişki**

Literatürde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmaya çalışıldığı öğrenme ortamlarında bireyin öğrenmesi etkileyen birden fazla faktör olduğu belirtilmektedir. Bunlardan birisi de bireyin başarı amaç yönelimi olarak belirtilmektedir. Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi sunan çalışmalara rastlanılırken fen öğrenme anlayışını da içlerine almış oldukları çalışmalara rastlanılmamıştır. Fen öğrenme anlayışı literatürde daha çok bireyin epistemolojik inançları ile ilişkili olarak ele alınmıştır.

Arslan (2011), çalışmasında incelediği literatürlerde bireylerin aynı bilgiyi depolamak yerine durumlara uydurarak bilginin farklılaştırılabileceğini belirtmiştir. Birey, yaşam süreci içerisinde; çevre, davranış ve bilişsel farklılıkları dikkate alır ve önceden edinilen bilgileri yorumlayarak duruma uydurması beklenmektedir. Yorumlama becerisinin gelişmesi istenen öğrencilerin yapılandırmacı eğitimde bilişsel dengelerine odaklanılmaktadır. Yapılandırmacı eğitimin verildiği öğrenme ortamındaki bireylere günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözebilme becerisi kazandırılması hedeflenmektedir. Bireylere öğretilmesi istenen gelecek hedeflere ilişkin öğrenme ortamlarında etkinlikler uygulanır ve bilimsel süreç becerilerini kazanmaları beklenmektedir. Bilimsel süreç becerilerini kazanan bireylerin kendi öğrenmelerini dikkate alarak hedefe ulaşmaları istenmektedir. Çünkü birey hedefe ulaşma aşamasında ya öğrenme ya da performans başarı amaç yönelimi göstermektedir. Bireyin çözüm odaklı olmayı hedeflemesi, durumu içselleştirmesi ve çaba harcaması öğrenme amaç yönelimine odaklandığını belirtirken, birey daha çok başkasının

başarı veya başarısızlık durumu ile ilgilenmesi ve kendi becerisinden çok yeteneklere odaklanması performans amaç yönelimi gösterdiğini belirtmektedir.

Arslan'ın yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının başarı amaç yönelimleri ile öğrenme ortamında hedef alınan yapılandırmacı eğitim arasındaki ilişki incelenmiştir. Tarama çalışması olan araştırma verileri “Başarı Amaç Yönelim” ve Yapılandırmacılığa Yönelik Görüş” ölçekleri aracılığı ile toplanmıştır. Nicel bir araştırma olan bu çalışmada sonuç olarak, öğretmen adaylarının başarı amaç yönelimleri ile yapılandırmacı eğitimin verildiği öğrenme ortamındaki bireylerin verileri eğitim fakültesindeki öğretmen adaylarının okuduğu bölümlere göre ilişkilerinde farklılık oluşmamıştır. Ancak öğrenme performans yönelimi ile yapılandırmacı eğitim arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir.

Çelik (2013), araştırmasında öğretmen adaylarının fizik dersi başarısı, öğrenme yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi bakarken öğrenme ortamında probleme dayalı öğrenme stratejisi hedefe alınmıştır. Ön test- son test yarı deneme modeli ve deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik görüşlerinin belirleneceği tarama çalışması kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin fizik başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre yüksek düzeyde olsa da bilimsel süreç becerileri arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır. Aynı zamanda öğrenme ortamında probleme dayalı öğrenmenin uygulanma sürecinde hedef alınan konuya ilişkin yapılan başarı testinde öğrencilerin derinsel ve stratejik başarıları incelendiğinde kontrol grubunun deney grubundan daha yüksek başarı elde ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada süreç içerisinde gerçekleşen durumlar verilere ilişkin olarak yapılan yorumlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının probleme dayalı öğrenme stratejisini kullandığında derin öğrenmeye odaklandıkları incelenmiştir. Derin öğrenme gerçekleştiren bireyler öğrenme ortamında aktif olan, bilgilerin kalıcılığını sağlayan, derslere odaklanan, bilgiyi yaşamında yapılandırarak kullanabilen ve yorum yapma becerisinin gelişenlerdir. Bu özellikleri kazanan öğretmen adaylarını geleneksel öğretimde öğrenim gören bireylere göre farklı beceriler kazanmıştır.

Güney (2017), çalışmasında öğrencinin öğrenmesini etkileyen durumların sadece öğrenme ortamında belirlenen görev değerler olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin öğrenmesinde öğretmen önemli bir faktördür. Çünkü öğrenci bilgiyi öğrenme ortamından çekerken öğretmenin davranışı ve dönütü önemlidir. Birey öğrenme ortamında aktif, bilimsel süreç becerilerini uygulayan, araştıran, sorgulayan, kendi öğrenmesi ile ilgilenirken öğrenme hedef yönelimi gösterir. Süreç içerisinde birey öğretmenden motivasyon yükseltici

dönütler alıyor ise daha çok çaba gösterir ve öğrenme yaklaşım performansı göstermektedir. Ancak öğretmen motivasyon açısından bireyi tatmin etmiyor ve gerekli dönütleri sağlamıyor ise bireyin öğrenme kaçınma performansı gösterdiğini belirtmiştir. Bazı öğrencilerin ise öğrenme ortamında kendi öğrenmesine odaklanarak bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi değil başkalarının performanslarına yani öğrenmelerine odaklanıldığı gözlemlenmiştir. Öğrenme ortamında birey, öğretmenin ilgilendiği, çalışmalarına motive edici dönütler verdiği arkadaşlarını gözlemliyor ise bireyin performans hedef yönelimi göstermesi beklenir ve süreç içerisinde öğrenci akranının çalışmalarını dikkate aldığı için dışsal motivasyona odaklanarak performans yaklaşma gösterdiğini belirtmiştir. Ancak birey ortamda olumsuz durum sezdiyse köşeye gizlenmesi durumu performans kaçınma performansına yöneldiğini gösterir. Belirtilen bu açıklama araştırmacının çalışmasında genel olarak değinmiş olduğu konulardır. Araştırmacının yapmış olduğu çalışmada fen bilimleri dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin görev değer olduğu öğrenme ortamında öğretmenin davranış ve dönütlerinin öğrenciler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Verilerin nitel çalışma kapsamında toplandığı bu çalışmada sonuç olarak; sorgulamayı öğrenme ortamında görev değer kabul eden öğretmenlerin yönlendirdiği öğrenci profillerinin kendi öğrenmesine odaklandığı ve öğrenme amaç yönelimi destekleyen grup içerisine girdiği belirtilmiştir. Aynı zamanda öğrenme ortamında sorgulamayı önemli görev değer kabul etmeyen öğretmenlerin yönlendirdiği öğrenci profillerinin daha çok dışsal öğrenmeye odaklandığı ve performans amaç yönelimi destekleyen grup içerisinde olduğu belirtilmiştir.

Ilma, Al-Muhdhar, Rohman ve Saptasari (2020), bireylerin öğrenme ortamında bilgiyi edinirken birden fazla durumdan etkilenebileceğini belirtmiştir. Çünkü bireyler bilimsel bilgiyi edinirken öğrenme ortamının seyirinden (kuram, strateji), çevresindeki akranlarından, öğretmenin görev değeri ve dönütünden etkilenmektedir. Örnek verilecek olursa öğretmenin öğrenme ortamında yapılandırmacı / sorgulamaya dayalı eğitimi görev değer kabul etmesi durumunda bilimsel süreç becerilerinin fiziksel ve duyuşsal anlamda kazandırılması kolaylaşır. Bilimsel süreç becerilerini hedef alınmasının amacı bireye günlük hayatta da çözüm odaklı olarak hareket edebileceği durumu kazandırmaktır. Bu durumda bireyin sadece kendi öğrenmesiyle ilgilendiği ve öğrenme hedef yönelim odaklı olduğu düşünülmektedir. Bahsedilen durum araştırmacıların kendi çalışmasında incelemiş olduğu literatürlerin özet durumudur. Araştırmacıların yapmış olduğu çalışmada ise toplam 47 lise öğrencisi örneklem olarak belirlenmiş. Sorgulamaya dayalı öğrenme yolu ile bilimsel süreç

becerileri ve biyoloji öğrenme çıktıları örneklem grubundan toplanan veriler ile aralarındaki ilişkinin modelleme üzerinde incelenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak çalışmanın içerisinde kurulan altı hipotez test edilmiştir. Ancak, altı hipotez içerisinde kendi çalışmaya ilişkin olan hipotezin sonucunu dikkate alındığında, bilimsel süreç becerileri ile öğrenme çıktıları arasında orta düzey bir korelasyonel değeri olduğu görülmüştür. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı ne kadar aktif ise bilimsel süreç becerileri ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişki o kadar olumlu yönde olduğu belirtilmiştir.

Fen öğrenme anlayışına ilişkin literatür incelendiğinde genellikle bireylerin bilgi ve bilimin doğası hakkındaki görüşleri yansıtan epistemolojik inançları ile ilgili çalışmalara rastlanılmıştır (Tsai, Ho, Liang ve Lin, 2011; Chiou , Lee ve Tsai, 2013; Tsai, 2004). Bilimsel epistemolojik inançlar, kişilerin bilimin ne olduğunu, bilimin özellikleri ve yöntemin ne olduğunu, bilimin nasıl öğrenildiğine yönelik inançları içermektedir. Birey öğrenme gösterirken bilgiyi süreç içerisinde ya da sonuç odaklı edinmektedir. Bu durumda birey geleneksel eğitimci bilim anlayışına göre öğrenme ortamında gerçekleşen deney ve gözlem sürecinde bilgiyi olduğu gibi kabul ettiğine ulaşılmıştır. Yapılandırmacı bilim anlayışına göre ise birey, bilimsel bilgi, bilim insanlarınca oluşturulan bilgileri içermektedir. Süreç içerisinde birey araştırır, sorgular ve kesinliği belli olmayan bilgileri edinmektedir. Kısacası öğrenme ortamında bulunan bireylerin öğrenme anlayışları gerçek öğrenme deneyimlerinden oluşturulmuştur. Bireylerin farklı alanlara yönelik farklı öğrenme anlayışları olabileceği belirtilmiştir. Tsai (2004)'te hiyerarşik olarak alt ve üst kategorilerden oluşan öğrenme anlayışı alt boyutlarını belirlemiştir.

Başlıklar altında incelenen çalışmalara baktığımızda bilimsel süreç becerileri testi için genellikle deneysel çalışmalara yer verilirken başarı amaç yönelim ve fen öğrenme anlayışı ölçeklerini etkileyen durumlar arasındaki ilişkileri gösteren yol analizi yani modelleme çalışmalarına ulaşılmıştır. Araştırmalarda öğrenme ortamında bireylerin bilgiyi edinme farklılıkları öğrenme ortamında görev değer kabul edilen hedeflere göre değişiklik gösterildiği gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu üç değişkenin bir arada inceleyen çalışmalara da rastlanılmamıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

İlişkisel tarama modellerinin kullanıldığı bu çalışmada veriler 2019-2020 öğretim yılında Eğitim Fakültesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarından toplanmıştır. Bilimsel süreç becerileri, başarı amaç yönelimi, fen dersi öğrenme anlayışları ve görev değer bu çalışmada arlarındaki ilişkilerin incelendiği değişkenlerdir. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen dersi öğrenme anlayışları bağımlı değişken, başarı amaç yönelimleri ve bilimsel süreç becerileri bağımsız değişkenlerdir. Bu çalışmada kimya derslerinde bilimsel sorgulamaya verilen önem doğrudan ölçülmemiştir. Ancak kuramsal çerçeve dikkate alınarak bu değişkenin öğrenme anlayışlarına etkisi kurulan modeller çerçevesinde tartışılmıştır.

#### 3.1. Çalışmanın Evren ve Örneklemi

##### 3.1.1. Evren

Araştırmanın evreni, Ege bölgesinde yer alan 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Eğitim Fakültesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Ege bölgesinde 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Eğitim Fakültesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği programına kayıtlı 870 birinci ve ikinci sınıf öğretmen adayı belirlenmiştir.

##### 3.1.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini Ege bölgesinde yer alan Eğitim Fakültesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 542 birinci ve ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmanın örneklemi seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun/amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmada, Türkiye'nin

Ege bölgesinde bulunan ve Ege bölgesi çevresine yakın üniversitelere ulaşılması hedeflenmiştir.

### **3.1.3. Örneklem Grubunun Özellikleri**

Araştırmada yer verilen öğrenciler üniversitelerin Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarıdır. Çalışmada özellikle 1. ve 2. sınıf öğrencileri hedef alınmıştır. Öğretmen adayları iki yıl içerisinde fizik, kimya ve biyoloji alanlarını hem teorik hem de uygulamalı olarak eğitimini almaktadır. 3. ve 4. Sınıf öğrencilerimiz ise daha çok öğretmenlik yani pedagojik alan bilgisi eğitimini aldığı bilinmektedir.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından doğru sonuçlar elde edilebilmesi için uygulamada fen alan eğitimi derslerini gören öğrenciler hedef alınmıştır. Genellikle bireyler sınav sisteminin ön planda olduğu beceri eğitiminin geri bırakılmış olan öğrenme ortamlarından üniversitelere gelmektedir. Sınav odaklı sistem içerisinden gelen bireylerin üniversitede aldıkları eğitim lisedeki sistemle aynı mı? yoksa daha çok laboratuvar ortamlarının aktif olarak kullanıldığı bir sistem içerisinde mi? olup /olmadıklarına dair bireylerden nicel çalışma doğrultusunda elde edilen verileri incelenmiştir. Bu durum incelenirken öğrenme ortamının gizli etkenleri ve bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak sonuçlar yorumlanmıştır.

### **3.2. Öğrenme Ortamının Özellikleri**

Fen bilimleri öğretim programında sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı hedef alınmaktadır. Bu nedenle öğrenme ortamlarında bulunan öğretmenlerin sorgulama düzeylerinin yüksek ve öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandıracak özelliklere sahip olması beklenmektedir. Bu durumda eğitim fakültelerinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları amaca uygun öğrenme ortamları sağlanarak yetiştirilmelidir. Fen bilimleri öğretmen adaylarına bilimsel sorgulamanın doğasını ve bilimsel süreç becerileri en rahat kimya, fizik ve biyoloji dersi laboratuvar ortamlarında kazandırılabilir. Ancak literatür incelendiğinde kimya derslerindeki bu durum değişiklik göstermektedir. Çünkü eğitim fakültesinden yetişen bir öğretim elemanı öğrenme ortamında uygulama ile sorgulamayı



önemli bir görev değer olarak benimserken, bölüm çıkışlı bir öğretim elemanın daha çok teorik odaklı olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda eğitim fakültelerinde ders sayısının azaltılmış olması durumu da laboratuvarların pasif kalmasında etkili olduğu bilinmektedir (Ceylan, Feyzioğlu,2018; Badur, Timur ve Timur,2016; Bahtiyar ve Can, 2016). Bu durumda fakültelerde belli bir standartın olmadığı ders veren öğretim elemanlarının hedef aldıkları hedef/görevlere ilişkin olarak öğrenme ortamı özelliklerinin farklılık göstereceği bilinmektedir. Tüm durumlar dikkate alındığında öğretim programlarında belirtilen özelliklere sahip bireylerin yetiştirilme olasılığı azaltılmaktadır. Öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerini kazanan, bilimsel bilgiyi yapılandırabilen, girişimci, üretken, yeniliğe açık ve problemlere çözüm üretebilen öğrenciler yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Ancak üniversitedeki öğretmen adaylarının bu özellikleri kazanamaması durumu görev yapacakları/yaptıkları okullardaki öğrencilere yansıyacaktır. Belirtilen özellikleri taşımayan öğretmen / öğretmen adaylarının yetiştirecekleri bireylerin;

- Laboratuvar ortamını kullanamayan ya da kullanmaktan çekinen,
- bilimsel bilgiyi yapılandıramayan,
- bilgiyi eksik ya da yanlış demeden doğru kabul eden,
- hesaplama anlayışını sonuca ulaşmak için kullanan ve
- test çözme odaklı olması beklenmektedir.

Belirtilen durumun tam tersi olan yani öğrenme ortamındaki öğretmen sonuç odaklı değil de süreç içerisinde bilgiye ulaşan bireyler yetiştirebiliyorsa;

- laboratuvar ortamını etkin şekilde kullanan,
- bilimsel bilgiyi yapılandırarak günlük hayatıyla ilişkilendirebilen,
- bilgiyi olduğu gibi doğru kabul etmeyen,
- hesaplama anlayışını sonucu bulmak için değil bilginin nasıl elde edildiği kısmında kullanan,
- bilgileri anlama odaklı olup bilgilerin üstüne yenilerini ekleyerek ilerleyen,
- var olan bilgilerini kullanarak bilgiye yeni bir bakış açısı kazandırabilme özelliklerine sahip bireyler yetiştirmesi beklenmektedir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Başarı Amaç Yönelim Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Anlayışı Ölçeği” uygulanmıştır.

#### 3.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun (2012) tarafından geliştirilen çoktan seçmeli test 30 sorudan oluşmaktadır. Kimya konularının günlük yaşamla ilişkilendirildiği sorulardan oluşan test Gözlem/ Ölçme, Verilerin Toplanması, Problemin Belirlenmesi/Deneyin Tasarlanması, Elde edilen verilerin işlenmesi ve görsel olarak ifade edilmesi ve Yorum ve değerlendirme becerilerini ölçmektedir. Araştırmacılar tarafından testin iç tutarlılık katsayısı (KR20) 0.83 olarak raporlanmıştır. Bu çalışmada ise iç tutarlılık katsayısı (KR20) 0.81 olarak hesaplanmıştır (EK-1)

#### 3.3.2. Başarı Amaç Yönelim Ölçeği

Öğrencilerin amaç yönelimlerini belirlemek amacıyla Midgley, Kaplan, Middleton, Maehr, Urdan, Anderman, Anderman ve Roeser(1998) tarafından geliştirilen, Akın (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 5'li likert türü ölçekten yararlanılmıştır. Toplam 17 maddeden oluşan ölçekte “Öğrenme Yönelimi” (1-6. Maddeler), “Performans Yaklaşma” (7-12. Maddeler) ve “Performans Kaçınma” alt boyutları yer almaktadır. Akın tarafından öğrenme yönelimi ve performans yaklaşma alt boyutları için iç tutarlılık katsayıları  $\alpha = 0.77$ , performans kaçınma alt boyutu için  $\alpha = 0.86$  olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise öğrenme yönelimi ve performans yaklaşma alt boyutları için iç tutarlılık katsayıları  $\alpha = 0.88$ ; performans kaçınma alt boyutu için  $\alpha = 0.86$  olarak tespit edilmiştir (EK-2)

Bu çalışmada kullanılan ölçeğin alt boyutlarıyla örneklem grubu için ne kadar uygun olduğunu tespit etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda başarı amaç yönelimin tüm alt boyutlarında yer alan maddelere ait yol katsayılarının

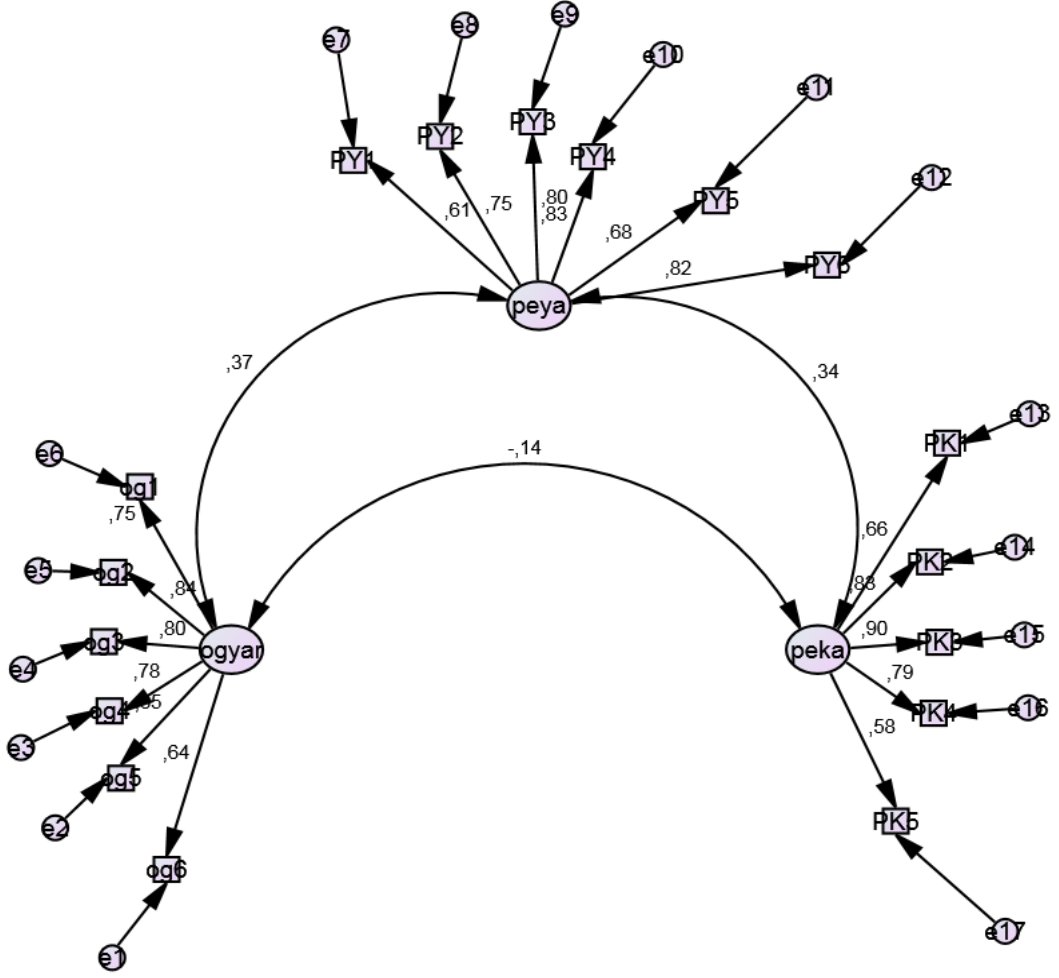
istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Üç faktörlü yapının elde edilen verilerle uyumunu gösteren uyum indeksleri CMIN/DF= 4,284 ( $p < 0,001$ ); RMSEA = 0,077; NFI = 0,905; CFI = 0,926; GFI = 0,898; AGFI = 0,866 olarak belirtilen sınırlar içerisinde bulunmuştur. Katsayılar incelendiğinde CMIN/DF= 4,284 için kabul edilir düzeyde ve diğer katsayılar için iyi bir model olduğu söylenebilir.

**Çizelge 3.1.** Başarı amaç yönelim ölçeğinin DFA değerleri.

Madde		Faktör	$\beta_0$	$\beta_1$	S.E.	C.R.	P
og6	<---	Ö.Yak	0,636	1			
og5	<---	Ö.Yak	0,653	0,964	0,073	13,164	<0,001
og4	<---	Ö.Yak	0,783	1,123	0,074	15,165	<0,001
og3	<---	Ö.Yak	0,798	1,19	0,077	15,376	<0,001
og2	<---	Ö.Yak	0,839	1,222	0,077	15,911	<0,001
og1	<---	Ö.Yak	0,752	1,142	0,078	14,706	<0,001
PY1	<---	P.Yak	0,61	1			
PY2	<---	P.Yak	0,752	1,216	0,086	14,141	<0,001
PY3	<---	P.Yak	0,802	1,216	0,082	14,761	<0,001
PY4	<---	P.Yak	0,833	1,311	0,087	15,13	<0,001
PY5	<---	P.Yak	0,679	1,088	0,083	13,13	<0,001
PY6	<---	P.Yak	0,824	1,297	0,086	15,031	<0,001
PK1	<---	P.Kaç	0,661	1			
PK2	<---	P.Kaç	0,832	1,182	0,07	16,793	<0,001
PK3	<---	P.Kaç	0,904	1,238	0,07	17,721	<0,001
PK4	<---	P.Kaç	0,795	1,029	0,063	16,205	<0,001
PK5	<---	P.Kaç	0,576	0,891	0,073	12,284	<0,001

$\beta_0$ : Standart yol katsayıları  $\beta_1$ : Standart olmayan yol katsayıları

Başarı amaç yönelim ölçeğine ilişkin standardize yol katsayılarına ilişkin model şekil 3.1. de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Başarı amaç yönelim DFA değerlerinin yol diyagramı

### 3.3.3. Fen Öğrenme Anlayışı Ölçeği

Öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının belirlenmesinde Lee, Johanson ve Tsai (2008) tarafından geliştirilen, Sadi ve Uyar (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ölçek 7 alt boyut ve 31 maddeden oluşmaktadır. Aşağıdaki Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Fen öğrenme anlayışı ölçeği iç tutarlık katsayıları.

Alt Boyutları	İç tutarlık Katsayıları	Bu Çalışmada İç Tutarlık Katsayıları
Ezberleme	.81	.81
Test Çözme	.82	.73
Hesaplama Yapma	.74	.76
Bilgileri Arttırma	.74	.88
Uygulama	.64	.87
Bilgileri Anlama	.65	.91
Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama (Derin Öğrenme)	.77	.54

Beşli likert türündeki ölçek ezberleme (1-5. Maddeler), test çözme (6-9.Maddeler), hesaplama yapma (12,14,15,16 Maddeler), bilgileri arttırma (18-21.Maddeler), uygulama (22-26.Maddeler), bilgileri anlama (27-30. Maddeler), bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama (10,11,13,17,31 maddeler) alt boyutlarından oluşmuştur. Sadi ve Uyar tarafından ölçeğin her alt boyutuna ilişkin iç tutarlılık katsayıları ve bu çalışmadaki katsayılar Çizelge 3.2’de belirtilmiştir (EK-3)

Bu çalışmada kullanılan ölçek için toplam 7 faktörlü yapının örneklem grubu için ne kadar uygun olduğunu tespit etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda model uyum kriterleri incelenmiş ve CMIN/DF= 3,552 ( $p<0,001$ ); RMSEA = 0,069; NFI = 0,867; CFI = 0,900; GFI = 0,860; AGFI = 0,824 olarak elde edilmiştir. Ayrıca modelin modifikasyon indekslerine bakılmış ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama boyutunda yer alan F11 ve F10. maddelerin diğer faktörler altındaki değişkenlerle bir kovaryans bağlantısına sahip olduğu ve yol katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.3). Bu nedenle bu iki madde ölçekten çıkarılarak çözümlene yapılmıştır.

**Çizelge 3.3.** Fen öğrenme anlayışı ölçeği DFA değerleri.

Madde		Faktör	$\beta_0$	$\beta_1$	S.E.	C.R.	P
F1	<---	Ezber	0,938	1			
F2	<---	Ezber	0,826	0,901	0,047	19,313	<0,001
F3	<---	Ezber	0,782	0,898	0,048	18,624	<0,001
F4	<---	Ezber	0,413	0,524	0,06	8,772	<0,001
F5	<---	Ezber	0,603	0,736	0,055	13,44	<0,001
F9	<---	Test	0,605	1			
F8	<---	Test	0,69	1,07	0,093	11,528	<0,001
F7	<---	Test	0,508	0,881	0,105	8,381	<0,001
F6	<---	Test	0,686	1,155	0,117	9,857	<0,001
F12	<---	Hesap	0,612	1			
F14	<---	Hesap	0,578	1,042	0,091	11,405	<0,001
F15	<---	Hesap	0,562	1,038	0,104	10,015	<0,001
F16	<---	Hesap	0,64	1,019	0,092	11,058	<0,001
F21	<---	Bil.Art	0,807	1			
F20	<---	Bil.Art	0,885	1,144	0,048	23,987	<0,001
F19	<---	Bil.Art	0,88	1,053	0,044	24,103	<0,001
F18	<---	Bil.Art	0,694	0,849	0,05	17,114	<0,001
F22	<---	Uygula	0,712	1			
F23	<---	Uygula	0,696	0,94	0,048	19,413	<0,001
F24	<---	Uygula	0,707	1,042	0,065	16,036	<0,001
F25	<---	Uygula	0,782	1,08	0,061	17,748	<0,001
F26	<---	Uygula	0,852	1,139	0,059	19,334	<0,001
F30	<---	Anlama	0,901	1			
F29	<---	Anlama	0,839	0,991	0,036	27,324	<0,001
F28	<---	Anlama	0,866	0,967	0,033	29,493	<0,001
F27	<---	Anlama	0,861	1,015	0,042	23,909	<0,001
F31	<---	Derin	0,78	1			
F17	<---	Derin	0,645	0,867	0,054	16,105	<0,001
F13	<---	Derin	0,657	0,913	0,06	15,21	<0,001
<b>F11</b>	<---	<b>Derin</b>	<b>0,044</b>	<b>0,08</b>	<b>0,077</b>	<b>1,026</b>	<b>0,305</b>
<b>F10</b>	<---	<b>Derin</b>	<b>0,122</b>	<b>0,243</b>	<b>0,087</b>	<b>2,785</b>	<b>0,005</b>

$\beta_0$ : Standart yol katsayıları  $\beta_1$ : Standart olmayan yol katsayıları

Tekrarlanan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tüm maddelere ait yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 3.4). Bu modele ilişkin uyum indeksleri CMIN/DF= 3,647 ( $p < 0,001$ ); RMSEA = 0,070; NFI = 0,867; CFI = 0,906; GFI = 0,879; AGFI = 0,846 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler kabul edilir düzeydedir (McDonald ve Moon-Ho, 2002).

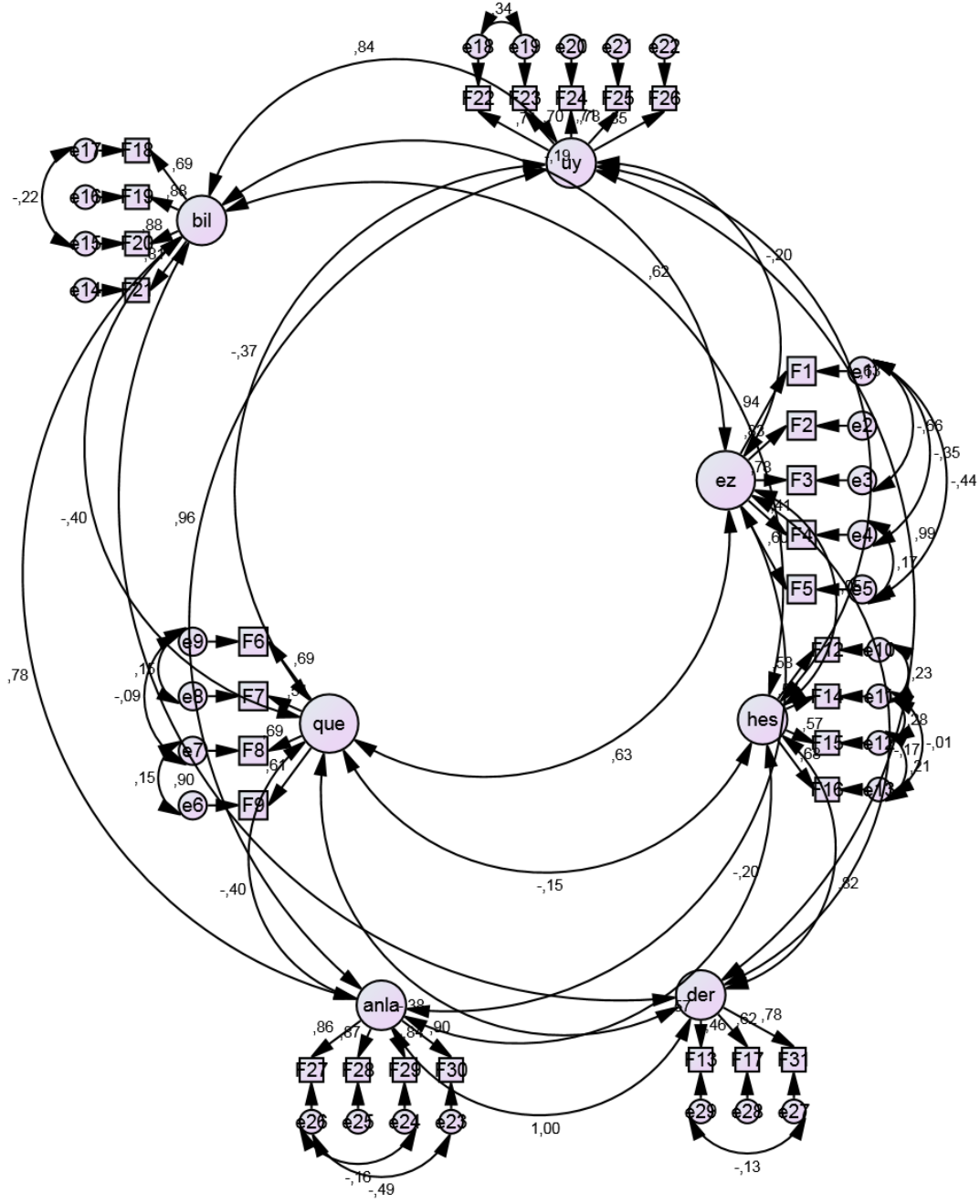
**Çizelge 3.4.** Fen öğrenme anlayışı ölçeğinin tekrarlanan DFA değerleri.

Madde		Faktör	$\beta_0$	$\beta_1$	S.E.	C.R.	P
F1	<---	Ezber	0,937	1			
F2	<---	Ezber	0,826	0,902	0,047	19,321	<0,001
F3	<---	Ezber	0,782	0,897	0,048	18,623	<0,001
F4	<---	Ezber	0,413	0,524	0,06	8,775	<0,001
F5	<---	Ezber	0,602	0,736	0,055	13,438	<0,001
F9	<---	Test	0,605	1			
F8	<---	Test	0,69	1,071	0,093	11,524	<0,001
F7	<---	Test	0,508	0,881	0,105	8,376	<0,001
F6	<---	Test	0,685	1,155	0,117	9,847	<0,001
F12	<---	Hesap	0,578	1			
F14	<---	Hesap	0,571	1,086	0,112	9,658	<0,001
F15	<---	Hesap	0,574	1,121	0,129	8,677	<0,001
F16	<---	Hesap	0,682	1,149	0,119	9,684	<0,001
F21	<---	Bil.Art	0,807	1			
F20	<---	Bil.Art	0,884	1,142	0,048	23,961	<0,001
F19	<---	Bil.Art	0,88	1,053	0,044	24,121	<0,001
F18	<---	Bil.Art	0,694	0,849	0,05	17,134	<0,001
F22	<---	Uygula	0,712	1			
F23	<---	Uygula	0,696	0,94	0,048	19,432	<0,001
F24	<---	Uygula	0,707	1,04	0,065	16,037	<0,001
F25	<---	Uygula	0,783	1,081	0,061	17,782	<0,001
F26	<---	Uygula	0,852	1,138	0,059	19,341	<0,001
F30	<---	Anlama	0,902	1			
F29	<---	Anlama	0,839	0,99	0,036	27,431	<0,001
F28	<---	Anlama	0,866	0,967	0,033	29,597	<0,001
F27	<---	Anlama	0,859	1,013	0,042	23,915	<0,001
F31	<---	Derin	0,782	1			
F17	<---	Derin	0,619	0,827	0,052	15,831	<0,001
F13	<---	Derin	0,46	0,826	0,076	10,865	<0,001

$\beta_0$ : Standart yol katsayıları

$\beta_1$ : Standart olmayan yol katsayıları

Fen öğrenme anlayış ölçeğine ilişkin standardize yol katsayılarına ilişkin model şekil 3.2 de sunulmuştur.



Şekil 3.2. Fen öğrenme anlayışları ölçeği yol diyagramı.

### 3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı

Veriler toplama araçları eğitim fakültelerinde öğrenim gören 1. ve 2.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının 1.dönem kimya dersini görmeleri beklenmiştir. 2.dönemin başında üniversitelere gidilerek ölçekler elden uygulanmıştır. Ölçekler sırası ile dağıtılmış olup bireylere veri toplama araçlarının madde sayısı kadar süre verilmiştir. Veri toplama



araçlarının uygulanması sırasında “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” için 30 dakika, “Başarı Amaç Yönelim Ölçeği” için 17 dakika ve “Fen Öğrenme Anlayış Ölçeği” için 31 dakika süre tanınmıştır.

### 3.5. Veri Toplama Araçlarının Analizi

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya dersine ilişkin bilimsel süreç beceri düzeyleri, başarı amaç yönelimleri ve fen öğrenme anlayışları arasındaki ilişkiyi tayin etmek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılması planlanmıştır. Bu analizin yapılabilmesi için veri setinin aşağıda belirtilen varsayımları karşılaması gerekmektedir. Bu varsayımlar,

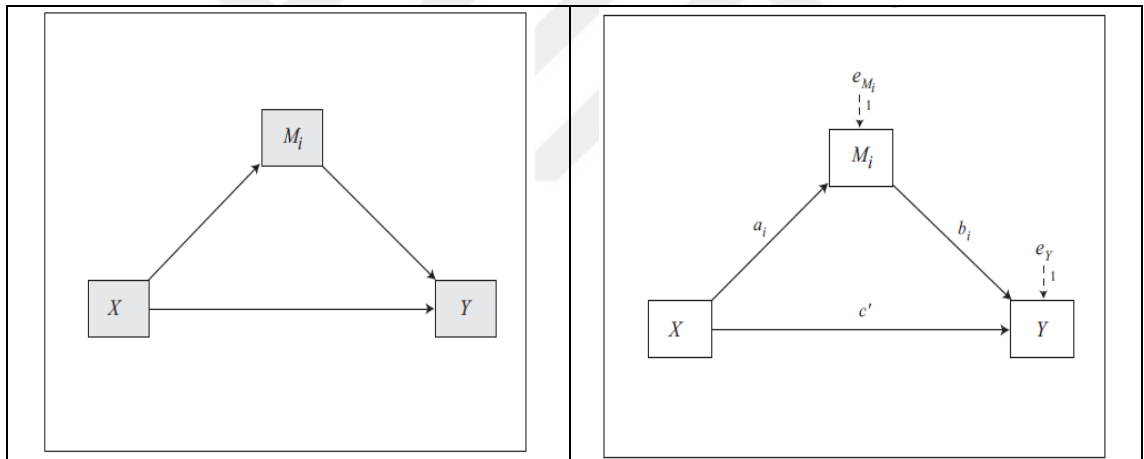
1. Örneklem büyüklüğü
2. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin türü
3. Bağımsız değişkenlerin normal dağılımı
4. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin doğrusallığı
5. Uç değerlerin atılması şeklindedir.

Bu çalışmanın evrenini 870 fen bilgisi öğretmen adayı, örneklemi ise 542 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Evren ve örneklem sayıları karşılaştırıldığında örneklemin evreni temsil eder nitelikte olduğu söylenebilir. Regresyon analizinin uygulanabilmesi için veri toplama araçlarından bağımsız değişkenlerin en az kategorik ve bağımlı değişkenin sürekli olması beklenir. Bu çalışmada kullanılan tüm veri toplama araçları sürekli değişken özelliğindedir.

Uç değerlerin belirlenmesinde birden fazla değişkenimiz var olmasından dolayı çok değişkenli sapan birimlerin analizinde “Mahalanobis Uzaklıkları” hesaplanmış ve 13 uç değer veri setinden atılarak 556 olan örneklem sayısı 542’ye indirilmiştir. Mahalanobis uzaklık ( $MD^2$ ) değerinin 15’ten büyük ve serbestlik derecesinin ( $p < .1$ ) % .1 anlamlılık düzeyinde olması gerekmektedir. Elde edilen tüm varsayımlar karşılaştırıldığında veri setinin çoklu regresyon analizine uygun olduğuna karar verilmiştir (Eroğlu, 2006 s.222-224).

Kurgulanan modellerin test edilmesinde spss process programı kullanılmış, Hayes (2014)’in belirttiği Model 4’e göre analizler yapılmıştır (Şekil 3.3). Model 4’te yer alan X

(BSB) bağımsız değişkeni, M (başarı amaç yönelim) aracı değişkeni ve Y (fen öğrenme anlayışları) bağımlı değişkeni temsil etmektedir. Çalışmada elde edilen veriler ölçeklerin alt boyutlarına ilişkin olarak Model 4'e göre analizleri tek tek yapılmıştır. Ancak modelde yer alan bağımsız değişken (X), aracı değişkendeki (Y) 3 alt boyut ve bağımlı değişkendeki (Y) 7 alt boyut arasındaki ilişkiye tek tek bakılmadı. Çünkü yüksek korelasyon değerlerinden kaynaklı yordama tespit edilemedi ve çoklu bağlantı problemi yaşandı. Çoklu bağlantı problemini giderebilmek için bağımsız değişken ve aracı değişken alt boyutlarını aynı anda analize alırken bağımlı değişken alt boyutları tek tek dikkate alınarak Model 4'te analiz edilmiştir. Hipotezlerin analizine uygun modellerin oluşturulma sürecinde “tam aracılık” ve kısmi aracılık” dikkate alınmıştır. Bilimsel süreç becerileri (X) değişkeni fen öğrenme anlayışlarını (Y) aracı değişken olan başarı amaç yönelim (M) üzerinden dolaylı olarak yordamıyorsa tam aracılık, yorduyorsa kısmi aracılık göstermektedir (Yılmaz ve İlhan Dalbudak, 2018).



Şekil 3.3. Model 4 analiz etkileri.

$c'$ : X'in Y değişkenine olan doğrudan etkisidir.

$a_i b_i$ : X'in Y değişkenine  $M_i$  aracılığıyla etkisidir.

**Çizelge 3.5.** AMOS uyum indeks değerleri.

<b>İndeks</b>	<b>Normal Değer</b>	<b>Kabul Edilebilir Değer</b>
X <sup>2</sup> /sd	<2	<5
GFI	>.95	>.90
AGFI	>.95	>.90
CFI	>.95	>.90
NFI	>.95	>.90
RMSEA	<.05	<.08
RMR	<.05	<.08



## 4. BULGULAR

### 4.1. Yapısal Modelin Kurulması

Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişki Preacher ve Hayes (2008)'in belirtmiş olduğu yapısal model ekolü dikkate alınarak oluşturulmuştur. Bu ekolde bağımlı ve bağımsız değişken arasında doğrudan ilişkinin olması gerekmemektedir. Aracı değişkenler yoluyla bu ilişki kurulabilmektedir. Bu ekolde aracı değişken tanımı yapılmamaktadır. Bunun yerine dolaylı etki ve doğrudan etki kavramları kullanılmaktadır.

Değişkenler arasındaki korelasyon değerleri, modeller, modellere ilişkin uyum değerleri, modellerde yer alan değişkenlerin yordama etkileri sunulmuştur. Değişkenler arasındaki ilişkin belirlenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayıları tespit edilmiştir. Değişkenlere ait değerler Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.1.** Değişkenlere ilişkin ortalama değerler, standart sapma ve korelasyon düzeyleri.

Gözlenen değişkenler	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Başarı Amaç Yönelim Ölçeği</b>													
1. Öğrenme Yaklaşma	22.87	4.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Performans Yaklaşma	18.50	6.54	.076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Performans Kaçınma	9.33	4.77	.62**	.333**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fen Öğrenme Anlayışı Anketi</b>													
4. Ezberleme	11.99	4.14	.004	.002	.064	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Test Çözme	7.75	3.05	-.113**	-.017	.154**	.480**	-	-	--	-	-	-	-
6. Hesaplama	14.76	2.99	.051	.106*	.004	.155**	-.044	-	-	-	-	-	-
7. Bilgileri Arttırma	16.43	2.85	.137**	.082	-.037	-.088*	-.283**	.457**	-	-	-	-	-
8. Uygulama	20.22	3.36	.158**	.074	-.013	-.117**	-.267**	.453**	.754**	-	-	.-	-
9. Bilgileri Anlama	16.71	2.91	.171**	.083	-.016	-.126**	-.323**	.418**	.730**	.850**	-	-	-
10. Yeni Bir Şekilde Görme	12.16	1.99	.144**	.095*	-.031	-, -.044	-.262**	.640**	.744**	.736	.766**	-	-
BSB	17.96	5.34	.110*	.006	-.108*	-.108*	-.104*	.040	.073	.131**	.119**	.102*	-

Değişkenler arasındaki ilişkinin önemlilik düzeyi \*p < .05 (N = 542), \*\*p < .01 (N = 542)

Çizelge 4.1 incelendiğinde  $p < 0.01$  ve  $0.05$  anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bilimsel süreç beceri düzeyinin öğrenme amaç yönelimiyle pozitif, performans kaçınma ve yaklaşımla negatif ve anlamlı ilişkide olduğu belirlenmiştir. Bu testin öğrenme anlayışı alt boyutlarından test çözme ile negatif, uygulama, derin öğrenme ve anlama alt boyutlarıyla pozitif ve anlamlı ilişkide olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenme anlayışı ölçeğinin test çözme alt boyutunun öğrenme yaklaşımı ve performans yaklaşımıyla negatif, performans kaçınmayla ise pozitif ve anlamlı ilişkide olduğu görülmektedir. Hesaplama alt boyutu sadece performans yaklaşımıyla pozitif ve anlamlı ilişkiindedir. Bilgi arttırma, uygulama, anlama alt boyutlarının da öğrenme amaç yönelimiyle pozitif ve anlamlı düzeyde ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Derin öğrenme anlayışının ayrıca performans yaklaşım alt boyutuyla da pozitif ve anlamlı ilişkide olduğu görülmektedir.

Korelasyon analizi sonucunda değişkenler arasındaki ilişkilerden yola çıkarak kuramsal modeller test edilmiştir. Kurgulanan modellerin uygunluğu uyum indekslerine bakılarak tartışılmıştır.

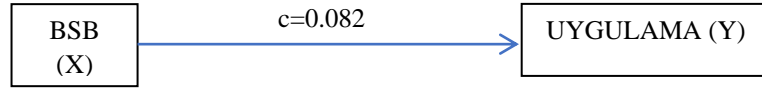
## **4.2. Hipotezlerin Çoklu Regresyon Analizi ile Test Edilmesi**

**Hipotez 1:** Kimya dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme anlayışlarından uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutlarının bilimsel süreç becerileri düzeylerinden doğrudan ve öğrenme amaç yönelim aracılığı ile dolaylı olarak yordandır.

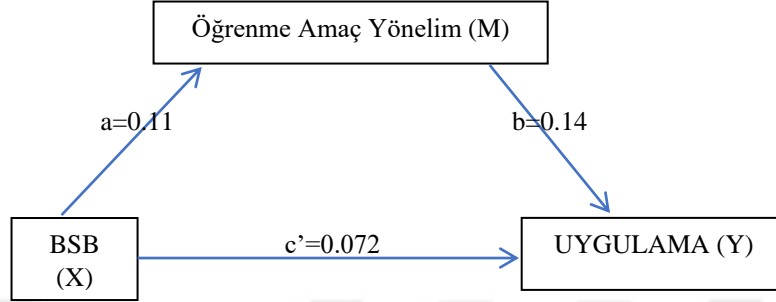
### **4.2.1. Hipotez Birin Bağımlı Değişkeni “Uygulama” Boyutuna Ait Bulgular**

Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan öğrenme amaç yönelimi (M) üzerinden uygulama anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagram şekil 4.1 de verilmiştir.

Şekil 4.1A’da X’in Y üzerine doğrudan ve B’de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



**Şekil 4.1A.** Bağımsız Değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Uygulama” alt boyutuna doğrudan etkisi.



**Şekil 4.1B.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Uygulama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.1A araştırmanın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından bağımlı değişkene giden yol katsayısının ( $c$ ) 0.082 ( $p = .01$ ) olduğunu ancak öğrenme amaç yönelimi aracı değişkeni modele eklendiğinde bu katsayının ( $c'$ ) 0.072'ye ( $p < .001$ ) düştüğünü göstermektedir. Aracı değişken modele eklendiğinde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki direkt etkisi olarak da adlandırılan bu katsayının ( $c'$ ) istatistiksel olarak anlamlı kalmakla birlikte (LLCI= 0.001 ve ULCI= 0.0223) düşüş göstermiştir. Bu durum öğrenme amaç yöneliminin modeldeki aracı rolünün işaretçilerinden biri olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.1B bilimsel süreç beceri puanından öğrenme amaç yönelimine giden yol katsayısının ( $a$ ) 0.11 ( $p=0.01$ ) olduğunu, yani bilimsel süreç beceri puanındaki bir birimlik artışın öğrenme amaç yönelimi puanında 0.11 birimlik bir artışa neden olduğuna işaret etmektedir. Öğrenme amaç yönelimi değişkeninden uygulama anlayışına giden yolun katsayısı ( $b$ ) 0.14'tür ( $p=0.00$ ). Bu veri öğrenme amaç yönelimindeki bir birimlik artışın anlama puanında 0.14'lük bir artış yarattığı anlamına gelmektedir. Bu iki değer çarpımı yani  $m = a \times b$  ( $0.11 \times 0.14 = 0.0154$ ) bilimsel süreç beceri puanının uygulama anlayışı üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Çizelge 4.2'de verilen analiz sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde öğrenme amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanı ile uygulama anlayışı arasında kısmi aracı bir işlevinin olduğunu göstermektedir.

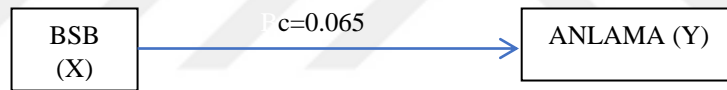
**Çizelge 4.2.** Hipotez 1'in uygulama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.

		Öğrenme amaç yönelimi (M)			Uygulama (Y)			
		B	SE	P	B	SE	P	
BSB (X)	a	0.11	0.03	0,01	c'	0.072	0.03	<0.00
Öğrenme amaç yönelimi (M)		-	-	-	b	0.14	0.03	<0.00
Sabit değer (Constant)	İ <sub>1</sub>	21.07	0.73	0.00	İ <sub>2</sub>	16.62	0.79	0.00
				R <sup>2</sup> =0.01		R <sup>2</sup> =0.04		
				F(1,540)= 6.63, p= 0.01		F(2,539)= 10.65, p= 0.00		

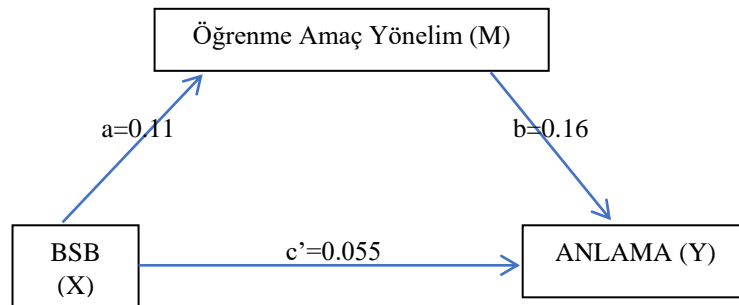
#### 4.2.2. Hipotezine Birin Bağımlı Değişkeni “Bilgileri Anlama” Boyutuna Ait Bulgular

Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan öğrenme amaç yönelimi (M) üzerinden anlama anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagram şekil 4.2’de verilmiştir.

Şekil 4.2A’da X’in Y üzerine doğrudan ve B’de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



**Şekil 4.2A.** Bağımsız Değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Anlama” alt boyutuna doğrudan etkisi.



**Şekil 4.2B.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Anlama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.2A, araştırmannın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından bağımlı değişkene giden yol katsayısının (c) 0.065 ( $p < .05$ ) olduğunu; öğrenme amaç



yönelimi aracı değişkeni modele eklendiğinde bu katsayının ( $c'$ ) 0.055'e ( $p < .05$ ) düştüğünü göstermektedir. Aracı değişken modele eklendiğinde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki direkt etkisi olarak da adlandırılan bu katsayının ( $c'$ ) istatistiksel olarak anlamlı kalmakla birlikte (LLCI= 0.0097 ve ULCI= 0.1009) düşüş göstermiştir. Bu durum öğrenme amaç yöneliminin modeldeki aracı rolünün işaretçilerinden biri olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.2B bilimsel süreç beceri puanından öğrenme amaç yönelimine giden yol katsayısının ( $a$ ) 0.11 ( $p=0.01$ ) olduğunu, yani bilimsel süreç beceri puanındaki bir birimlik artışın öğrenme amaç yönelimi puanında 0.11 birimlik bir artışa neden olduğuna işaret etmektedir. Öğrenme amaç yönelimi değişkeninden anlama anlayışına giden yolun katsayısı ( $b$ ) 0.16'dır ( $p=0.00$ ). Bu veri öğrenme amaç yönelimindeki bir birimlik artışın anlama puanında 0.16'lık bir artış yarattığı anlamına gelmektedir. Bu iki değer çarpımı yani  $m = a \times b$  ( $0.11 \times 0.16 = 0.0176$ ) (LLCI= 0.0098 ve ULCI= 0.0020) bilimsel süreç beceri puanının anlama anlayışı üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Çizelge 4.3'de verilen analiz sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde öğrenme amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanı ile anlama anlayışı arasında kısmi aracı bir işlevinin olduğunu göstermektedir.

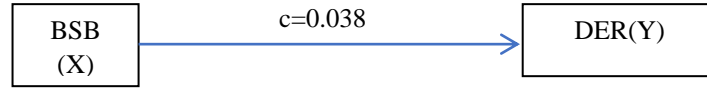
**Çizelge 4.3.** Hipotez 1'in bilgileri anlama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.

		Öğrenme amaç yönelimi (M)				Anlama (Y)		
		B	SE	P		B	SE	P
BSB (X)	A	0.11	0.03	0,01	$c'$	0.055	0.02	0.01
Öğrenme amaç yönelimi (M)		-	-	-	b	0.16	0.02	0.00
Sabit değer (Constant)	$\hat{I}_1$	21.07	0.73	0.00	$\hat{I}_2$	13.52	0.69	0.00
		R <sup>2</sup> =0.01					R <sup>2</sup> =0.04	
		F(1,540)= 6.63, p= 0.01					F(2,539)= 11.05, p= 0.00	

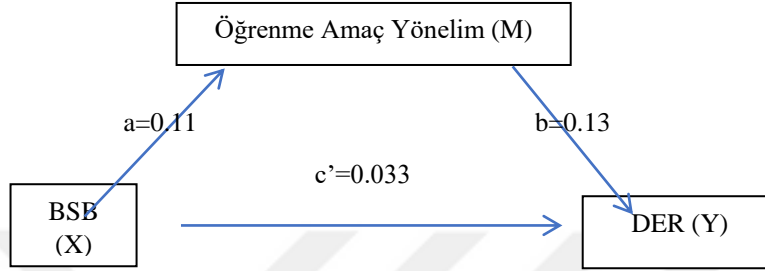
#### 4.2.3. Hipotez Birin Bağımlı Değişkeni “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” Boyutuna Ait Bulgular

Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan öğrenme amaç yönelimi (M) üzerinden bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagram şekil 4.3'de verilmiştir.

Şekil 4.3A'da X'in Y üzerine doğrudan ve B'de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



**Şekil 4.3A.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken Olan “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” alt boyutuna doğrudan etkisi.



**Şekil 4.3B.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Farklı Bir Bakış Açısıyla Yorumlama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.3A, araştırmanın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından bağımlı değişkene giden yol katsayısının ( $c$ ) 0.038 ( $p < .05$ ) olduğunu; öğrenme amaç yönelimi aracı değişkeni modele eklendiğinde bu katsayının ( $c'$ ) 0.033'e ( $p < .05$ ) düştüğünü göstermektedir. Aracı değişken modele eklendiğinde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki direkt etkisi olarak da adlandırılan bu katsayının ( $c'$ ) istatistiksel olarak anlamlı kalmakla birlikte (LLCI= 0.0014 ve ULCI= 0.0639) düşüş göstermiştir. Bu durum öğrenme amaç yöneliminin modeldeki aracı rolünün işaretçilerinden biri olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.3B bilimsel süreç beceri puanından öğrenme amaç yönelimine giden yol katsayısının ( $a$ ) 0.11 ( $p=0.01$ ) olduğunu, yani bilimsel süreç beceri puanındaki bir birimlik artışın öğrenme amaç yönelimi puanında 0.11 birimlik bir artışa neden olduğuna işaret etmektedir. Öğrenme amaç yönelimi değişkeninden bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama anlayışına giden yolun katsayısı ( $b$ ) 0.13'dür ( $p=0.00$ ). Bu veri öğrenme amaç yönelimindeki bir birimlik artışın anlama puanında 0.13'lük bir artış yarattığı anlamına gelmektedir. Bu iki değer çarpımı yani  $m = a \times b$  ( $0.11 \times 0.13 = 0.0143$ ) (LLCI= 0.0013 ve ULCI= 0.0338) bilimsel süreç beceri puanının bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama anlayışı üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Çizelge 4.4'de verilen analiz sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde öğrenme amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri

puanı ile bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama anlayışı arasında kısmi aracı bir işlevinin olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.4.** Hipotez 1’in bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.

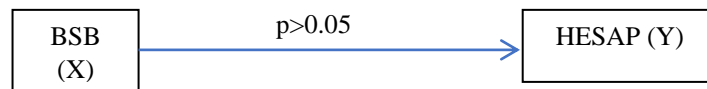
		Öğrenme amaç yönelimi (M)				Farklı bir bakış açısıyla yorumlama (Y)		
		B	SE	P		B	SE	P
BSB (X)	a	0.11	0.03	0,01	c <sup>1</sup>	0.033	0.02	<0.05
Öğrenme amaç yönelimi (M)		-	-	-	B	0.13	0.02	0.00
Sabit değer (Constant)	İ <sub>1</sub>	21.07	0.73	0.00	İ <sub>2</sub>	10.32	0.47	0.00
		R <sup>2</sup> =0.01					R <sup>2</sup> =0.03	
		F(1,540)= 6.63, p= 0.01					F(2,539)= 7.86, p= 0.00	

**Hipotez 2:** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını doğrudan ya da dolaylı olarak yordamaz.

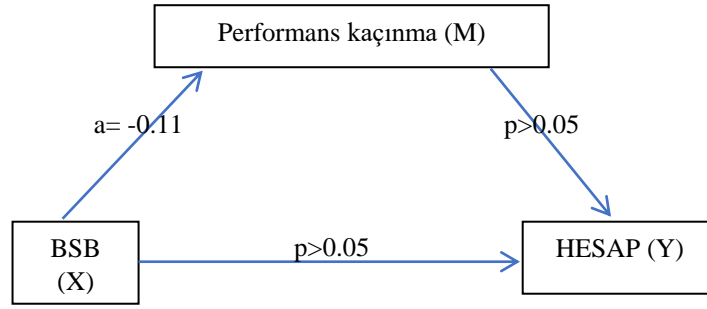
#### 4.2.4. Hipotez İkinin Bağımlı Değişkeni “ Hesaplama” Boyutuna Ait Bulgular

Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan performans kaçınma ve performans yaklaşım amaç yönelimleri (M) üzerinden hesaplama anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagramlar şekil 4.4’de verilmiştir.

Şekil 4.4A’da X’in Y üzerine doğrudan ve B’de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



**Şekil 4.4A.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Hesaplama” alt boyutuna doğrudan etkisi.



**Şekil 4.4B.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Hesaplama” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.4A’da araştırmanın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından hesaplama bağımlı değişkenine giden yol katsayısının anlamlı olmadığı (c için  $p= 0.35$ ; LLCI= - 0.0252 ve ULCI= 0.0696) belirlenmiştir. Performans kaçınma amaç yönelimi aracı değişkeni modele eklendiğinde de sonucun değişmediği tespit edilmiştir (c’ için  $p= 0.46$ ; LLCI= - 0.0298 ve ULCI= 0.0658). Bu durumda performans kaçınma amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanıyla hesaplama anlayışı arasında aracı değişken olduğu söylenemez.

Şekil 4.4B bilimsel süreç beceri puanından performans kaçınma amaç yönelimine giden yol katsayısının (a) - 0.11 ( $p=0.00$ ) olduğunu, yani bilimsel süreç beceri puanındaki bir birimlik artışın performans kaçınma puanında 0.11 birimlik bir azalışa neden olduğunu işaret etmektedir. Ancak performans kaçınma amaç yönelimi değişkeninden hesaplama anlayışına giden yol katsayısının (b) ( $p>0.05$ ) anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Çizelge 4.5’de sunulan bu durumda bilimsel süreç beceri puanının hesaplama fen anlayışını doğrudan ve performans kaçınma üzerinden dolaylı olarak yordadığı söylenemez.

**Çizelge 4.5.** Hipotez 2’nin hesaplama alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.

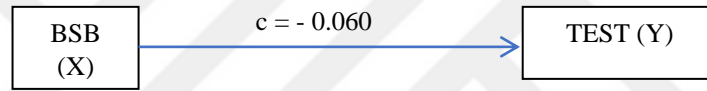
		Performans kaçınma (M)			Hesaplama (Y)			
		B	SE	P				
					B	SE	P	
BSB (X)	A	- 0.11	0.04	0,01	c'	0.02	0.02	>0.05
Performans kaçınma (M)		-	-	-	B	-0.02	0.03	>0.05
Sabit değer (Constant)	İ <sub>1</sub>	11.07	0.71	0.00	İ <sub>2</sub>	13.14	0.83	0.00
		R <sup>2</sup> =0.01			R <sup>2</sup> =0.01			
		F(1,540)= 6.39, p= 0.01			F(4,537)= 2.01, p= >0.05			

**Hipotez 3:** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını negatif yönde doğrudan ve başarı amaç yöneliminin performans kaçınma ve yaklaşma eğilimi üzerinden dolaylı olarak yordar.

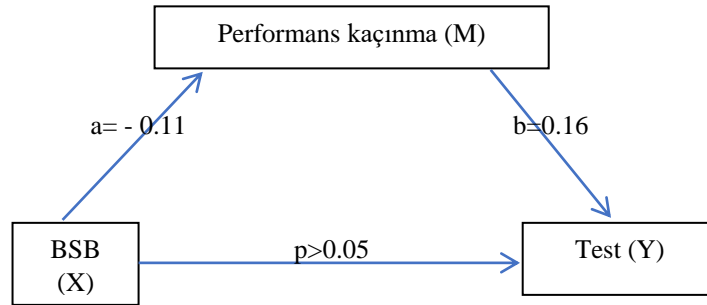
#### 4.2.5. Hipotez Üçün Bağımlı Değişkeni “Test Çözme” Boyutuna Ait Bulgular

Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan performans kaçınma ve performans yaklaşım amaç yönelimleri (M) üzerinden test anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagramlar Şekil 4.5’te verilmiştir.

Şekil 4.5A’da X’in Y üzerine doğrudan ve B’de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



**Şekil 4.5A.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Test Çözme” alt boyutuna doğrudan etkisi.



**Şekil 4.5B.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Test Çözme” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.5 araştırmanın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından bağımlı değişkene giden yol katsayısının (c) - 0.060 ( $p = .01$ ) olduğunu; performans kaçınma amaç yönelimi aracı değişkeni modele eklendiğinde bu katsayının (c') ( $p > .05$ ) anlamlı olmadığını göstermektedir. Aracı değişken modele eklendiğinde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki direkt etkisi istatistiksel olarak anlamını yitirmiştir.

Bu durumda performans kaçınma amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanıyla test anlayışı arasında aracı değişken olduğu söylenemediği için tam aracılık etkisi göstermiştir.

Şekil 4.5B bilimsel süreç beceri puanından performans kaçınma amaç yönelimine giden yol katsayısının ( $a$ ) - 0.11 ( $p=0.01$ ) olduğunu, yani bilimsel süreç beceri puanındaki bir birimlik artışın performans kaçınma amaç yönelimi puanında 0.11 birimlik bir azalmaya neden olduğunu işaret etmektedir. Performans kaçınma amaç yönelimi değişkeninden test anlayışına giden yolun katsayısı ( $b$ ) 0.16'dır ( $p=0.00$ ). Bu veri öğrenme amaç yönelimindeki bir birimlik artışın bilgileri artırma puanında 0.16'lık bir artış yarattığı anlamına gelmektedir. Bu iki değer çarpımı yani  $m = a \times b$  ( $-0.11 \times 0.16 = -0.0176$ ) (LLCI= -0.0389 ve ULCI= -0.0021) bilimsel süreç beceri puanının test anlayışı üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Çizelge 4.6'da verilen analiz sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde performans kaçınma amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanı ile test anlayışı arasında aracı değişken olmadığını ancak bu değişkeni performans kaçınma amaç yönelimi üzerinden dolaylı olarak etkilediğini göstermektedir.

**Çizelge 4.6.** Hipotez 3'nin test çözme alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.

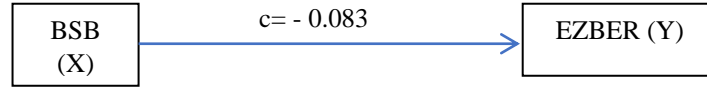
		Performans kaçınma amaç yönelimi (M)			Test (Y)			
		B	SE	P				
		B	SE	P	B	SE	P	
BSB (X)	A	- 0.11	0.04	0,01	c'	- 0.04	0.02	>0.05
Performans kaçınma amaç yönelimi (M)		-	-	-	b	0.16	0.03	0.00
Sabit değer (Constant)	$\hat{I}_1$	11.08	0.72	0.00	$\hat{I}_2$	14.13	0.68	0.00
		R <sup>2</sup> =0.01			R <sup>2</sup> =0.04			
		F(1,540)= 6.39, p= 0.01			F(4,537)= 6.03, p= 0.00			

Aracı değişken performans yaklaşım olarak alındığında da sonucun değişmediği belirlenmiştir. Çünkü modelde bilimsel süreç becerileri puanından performans yaklaşıma giden yol katsayısının anlamsız olduğu belirlenmiştir ( $a$ )  $p= >0.05$  (LLCI= -0.0961 ve ULCI= 0.1111). Bu nedenle performans yaklaşımın aracı olduğu kuramsal model terk edilmiştir.

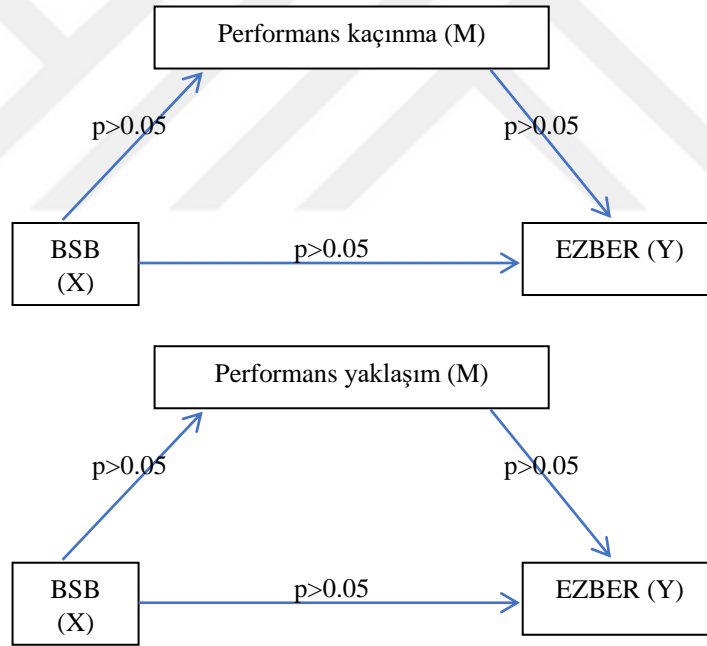
#### 4.2.6. Hipotez Üçün Bağımlı Değişkeni “Ezberleme” Boyutuna Ait Bulgular

Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan performans kaçınma ve performans yaklaşım amaç yönelimleri (M) üzerinden ezberleme anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagramlar Şekil 4.6’te verilmiştir.

Şekil 4.6A’da X’in Y üzerine doğrudan ve B’de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



Şekil 4.6A. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Ezberleme” alt boyutuna doğrudan etkisi.



Şekil 4.6B. Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Ezberleme” alt boyutuna ilişkin aracılık değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.6A’da araştırmanın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından ezberleme bağımlı değişkenine giden yol katsayısının anlamlı olduğu ( $c$ ) - 0.083 ( $p = .01$ ) tespit edilmiştir. Hem performans kaçınma hem de yaklaşım amaç yönelimleri ise aracı değişken olarak modele eklendiğinde ise bu ilişkinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir

(Performans yaklaşım için LLCI= -0.0048 ve ULCI= 0.0050; performans kaçınma için LLCI= - 0.0222 ve ULCI= 0.0031). Bu durumda hem performans kaçınma hem de yaklaşım amaç yönelimlerinin bilimsel süreç beceri puanıyla ezberleme anlayışı arasında aracı değişken olduğu söylenemez.

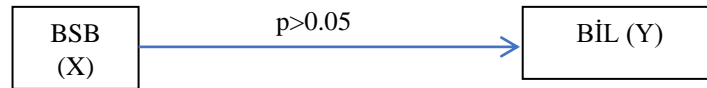
Analiz sonuçları hem performans kaçınmadan hem de performans yaklaşımdan ezberleme anlayışına giden yol katsayısının anlamlı olmadığını göstermiştir (b) ( $p>0.05$ ). Bu modelde aracı değişken olmadan sadece bilimsel süreç beceri puanının ezber fen anlayışını negatif ve anlamlı olarak doğrudan yordadığı söylenebilir (c) ( $B=-0,083$ ;  $SE=0,03$ ;  $p=0,012$ ;  $LLCI= - 0.1487$  ve  $ULCI= -0.0183$ ).

**Hipotez 4:** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutu olan bilgileri arttırma alt boyutunu doğrudan ya da dolaylı olarak pozitif yönde yordar.

#### 4.2.7. Hipotez Dördün Bağımlı Değişkeni “Bilgileri Arttırma” Boyutuna Ait Bulgular

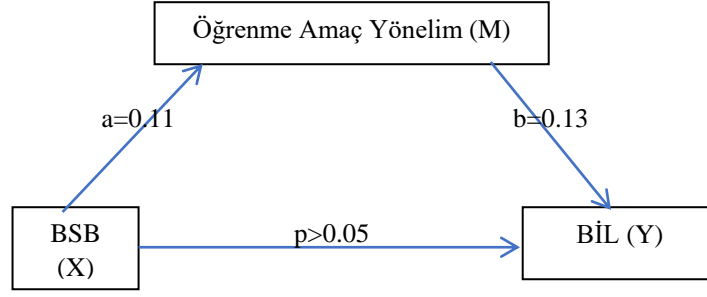
Bilimsel Süreç Beceri düzeyinin (X) direkt olarak ve aracı değişken olan öğrenme amaç yönelimi (M) üzerinden bilgileri arttırma anlayışına (Y) etki edip etmediğine ilişkin aracılık analizine ilişkin diyagram şekil 4.7’ de verilmiştir.

Şekil 4.7A’da X’in Y üzerine doğrudan ve B’de ise dolaylı etkisi gösterilmiştir.



**Şekil 4.7A.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Ezberleme” alt boyutuna doğrudan etkisi.





**Şekil 4.7B.** Bağımsız değişken BSB nin bağımlı değişken olan “Bilgileri Artırma” alt boyutuna ilişkin aracı değişkenin dolaylı etkisi.

Şekil 4.7A’da araştırmanın bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç beceri puanından bilgileri artırma bağımlı değişkenine giden yol katsayısının anlamlı olmadığı ( $c$  için  $p=0.09$ ; LLCI= - 0.0061 ve ULCI= 0.0839) belirlenmiştir. Öğrenme amaç yönelimi aracı değişkeni modele eklendiğinde de sonucun değişmediği tespit edilmiştir ( $c'$  için  $p=0.1725$ ; LLCI= - 0.0137 ve ULCI= 0.0762). Bu durumda öğrenme amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanıyla bilgileri artırma anlayışı arasında aracı değişken olduğu söylenemez.

Şekil 4.7B bilimsel süreç beceri puanından öğrenme amaç yönelimine giden yol katsayısının ( $a$ ) 0.11 ( $p=0.01$ ) olduğunu, yani bilimsel süreç beceri puanındaki bir birimlik artışın öğrenme amaç yönelimi puanında 0.11 birimlik bir artışa neden olduğuna işaret etmektedir. Öğrenme amaç yönelimi değişkeninden bilgileri artırma anlayışına giden yolun katsayısı ( $b$ ) 0.13’dir ( $p=0.00$ ). Bu veri öğrenme amaç yönelimindeki bir birimlik artışın bilgileri artırma puanında 0.13’lük bir artış yarattığı anlamına gelmektedir. Bu iki değer çarpımı yani  $m = a \times b$  ( $0.11 \times 0.13 = 0.0143$ ) (LLCI= 0.0013 ve ULCI= 0.0331) bilimsel süreç beceri puanının bilgileri artırma anlayışı üzerindeki dolaylı etkisini göstermektedir. Çizelge 4.7’de verilen analiz sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde öğrenme amaç yöneliminin bilimsel süreç beceri puanı ile bilgileri artırma anlayışı arasında aracı değişken olmadığını ancak bu değişkeni öğrenme amaç yönelimi üzerinden dolaylı olarak etkilediğini görülmektedir.

**Çizelge 4.7.** Hipotez 4'ün bilgileri arttırma alt boyutuna ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.

		Öğrenme amaç yönelimi (M)				Farklı bir bakış açısıyla yorumlama (Y)		
		B	SE	P		B	SE	P
BSB (X)	A	0.11	0.03	0,01	c'	0.03	0.02	>0.05
Öğrenme amaç yönelimi (M)		-	-	-	b	0.13	0.03	0.00
Sabit değer (Constant)	İ <sub>1</sub>	21.07	0.73	0.00	İ <sub>2</sub>	14.13	0.68	0.00
		R <sup>2</sup> =0.01					R <sup>2</sup> =0.02	
		F(1,540)= 6.63, p= 0.01					F(2,539)= 6.08, p= 0.00	



## 5. TARTIŞMA

Eğitim fakültelerinde öğrenim gören kimya dersini alan 1. ve 2. Sınıf fen bilgisi ğretmen adaylarının öğrenme ortamındaki bağımsız değişkeni olan bilimsel süreç becerilerinin aracı değişken olan başarı amaç yönelim ile bağımlı değişkeni temsil eden fen öğrenme anlayışlarına yönelik veriler incelendiği bu çalışmanın bulgularından elde edilen sonuçlar her bir alt hipoteze göre incelenerek sunulmuştur.

### 5.1. Hipotez Bire Ait Tartışma

Kimya dersini alan fen bilgisi ğretmen adaylarının fen öğrenme anlayışlarından uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutlarının bilimsel süreç becerileri düzeylerinden doğrudan ve öğrenme amaç yönelim aracılığı ile dolaylı olarak yordandır.

Bu hipotez fen öğrenme anlayışının 3 alt boyutu için doğrulanmıştır. Feni uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama anlayışında olan fen bilgisi ğretmen adaylarının bu anlayışları hem doğrudan hem de öğrenme amaç yöneliminin aracılığında bilimsel süreç becerileri puanı ile anlamlı ve pozitif yönde yordamıştır. Çalışmada verilere ilişkin olarak elde edilen bulguların hipotez ile uyumluluk gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Fen ğrenme anlayışı alt boyutları tek tek ele alınarak aşağıda tartışılmıştır.

Fen dersinde bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama (derin öğrenme) boyutu doğal olaylara yeni bir açıdan bakmayla ilgilidir (Lin vd.,2014). Doğal olaylara yeni bir bakış açısıyla bakabilmek için var olan bilgiler üzerinde düşünmeli hatta onları sorgulamamız gerekir. Bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlamak için o bilgiye ilişkin veri toplamak, analiz etmek, yorumlamak ve sonuç çıkarmak gerekebilir. Fen bilimleri derinde bilgilere farklı bir bakış açısı oluşturmada yaratıcılık önemli bir özelliktir. (Osborne vd.,2003; Lederman,1992). Tüm bu süreç bilimsel süreç becerileriyle ilişkilidir (nal oban,2009). Birey bilimsel süreç becerilerini kullanırken önceki bilgi, deneyim ve kavramlarından yararlanmaktadır. Yeni bilimsel bilgiyi edinme sürecinde birey önceki

bilgilerini zihninde yapılandırabilmelidir. Burada yeni yorum katılarak oluşturulacak kavram eğitiminde birey zaman içinde kararlı olmalı, çaba göstermeli ve emek harcamalıdır. Süreç sonunda birey bilişsel ve duyuşsal özelliklerini kullanarak öğrenme ortamından edinecekleri kavramların kalıcılığı gerçekleştirilmektedir (Schunk,1982). Bilimsel bilginin kümülatif özelliği kadar devinimsel özelliğinin de mevcut olduğu bilinmektedir. Yani bilimsel bilgi birikimli olarak ilerlemektedir. Bilim insanları da var olan bilgilerden yola çıkarak yeni bilgiler türetirler. Yani yeni bilgiyi oluştururken ya da keşfederken var olan bilgileri kullanırlar. Bilgiye bütünsel olarak bakar ve aralarındaki anlamlı ilişkileri belirlerler, bazen de test ederler. Aslında bilginin yapılandırılması her ne kadar zihinsel bir süreç olarak görünse de bu süreçte bilim insanları birçok yöntem ve bunlarla beceri kullanırlar. Bilimsel süreç becerileri bilim insanlarının kullandığı önemli becerilerdir (Köseoğlu,2019 s.150-151; Ünal Çoban,2009). Bilimsel sorgulamanın amacı fen ile ilgili kavramların öğretilmesi yanında bilimsel süreç becerileri gibi sorgulama becerinin de edinimini sağlamaktır (Lederman vd.,2014). Bu nedenle bilimsel sorgulamanın doğasının vurgulandığı, bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı kimya derslerinde fen bilgisi öğretmen adaylarının “bilgileri anlama” anlayışında olmaları beklenir. Bireylerin bilimsel bilgileri yorumlayabilmesi ve kavram öğretimi kalıcılığını gerçekleştirmesinde öğrenme ortamında kullanılan bilimsel süreç becerilerini edinmesi önemlidir. Çünkü bireyin bilimsel süreç becerilerini öğrenme ortamında aktif şekilde kullanıyor olması hem bilgileri anlama hem bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama hem de uygulama anlayışlarını doğrudan etkilediği sonucunu göstermektedir.

Fen dersi denildiğinde öğrenme ortamlarında araştırma yapmak, bilimsel bilgiyi sorgulamak, laboratuvar ortamları kısacası bireyde “uygulama” anlayışı bilincinin olması beklenir. Öğrenme ortamındaki her bireyin öğrenme anlayışı, bilgiyi edinme yolları ve bireysel özellikleri farklılık gösterir (Oğuz Ünver,2015; Serter Bal,2021). Bu ortamlarda sorgulamanın hedef / görev değer olduğu bilinmektedir. Sorgulamacı yaklaşım ile bilimsel bilgiyi edinen bireyler bilim insanlarının hedef aldığı bilimsel süreç becerilerini kullandığı disiplinle uygulamaktadır (Lederman vd.,2014). Fen bilgisi öğretmen adayları da bu çevrede daha çok bilginin geliştirilmesine ve keşfine odaklanırlar. Süreç içerisinde laboratuvar ortamlarında uygulama yapan fen bilgisi öğretmen adayları ne öğrendiği ile değil bilgiyi öğrenme ortamından nasıl elde ettiği ile ilgilenmektedir (Feyziğlu,2019 s.13-25). Bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde bireyin gösterdiği çaba içsel motivasyonu etkilemektedir. İçsel motivasyon gösteren birey hata yapsa bile bunun nedenini kendinde olduğunu düşünür ve

düzeltilmek için çaba göstermektedir. Hata yapmaktan kaçınan ve en doğru bilgiyi edinme sürecinde birey kendine kısa hedefler belirlemektedir. Amaç küçük adımlar ile ilerleyerek hata risklerini azaltmak ve zaman yönetimini sağlayabilmektir (Schunk,2014 s.472-473).

Bilimsel süreç becerileri basamakları bireylerin süreç içerisinde aktif kalmasını ve içsel öğrenme anlayışının benimsenmesini sağlar. Laboratuvar uygulamalarında birey, farklı deneyler tasarlayabilecek düzeye gelebilmelidir. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması istenen kimya derslerinde öğretmen adayları sonuçtan çok sürece odaklanır. Deney sonuçlarının doğru, tam eksiksiz olmasına odaklanmazlar. Çünkü zaten kesin, tam ve eksiksiz bilginin olmadığını farkındadırlar (Tsai vd.,2011; Osborne vd.,2003). Kendi bilgi ve becerilerine odaklanmaları beklenir. Schwartz vd., (2008), Lederman vd., (2014), Osborne vd.,(2003) bilimsel bilginin sınırlı olduğunu, bilimsel süreç becerileri basamaklarının kullanılarak ürün elde edildiğini ve her bilginin öznel olmadığını çalışmalarında bilgilere rastlanılmıştır. Yani her bilim insanının farklı şekilde çalıştığı, farklı yöntemler kullandığı ve bilgileri farklı biçimde yorumladığı öğrenilmiştir. Bu öğrenme çevresinde değerli olan bilginin geliştirilmesi, üretilmesi ya da keşfedilmesidir. Öğrenme ortamındaki öğretmen adaylarının not kaygısı ve başarısızlık korkusunun düşük düzeyde olması beklenir (Feyzioğlu,2019). Çünkü birey çevresindekilerin öğrenmesi ile değil kendi öğrenmesi ile ilgilenir. Süreç içerisinde kendine kısa zamanlı hedefler belirleyerek amacına ulaşır. Kısa hedefler belirlemesinin sebebi, hata yaptığında erkenden farkına vararak düzeltebilmesidir. Yapılan hatanın nedenini çevrede aramaz (Shunk,2014 s: 472-473). Kendi çabası ve kararlılığı ile bilimsel bilgiye küçük hedeflerle en doğru şekilde ulaşmayı hedefler. Süreç içerisinde birey kendi belirlediği hedefler doğrultusunda ulaştığı bilgiyi günlük hayatına yapılandırabilmelidir. Birey öğrendiği bilgiyi günlük hayattaki karşılaşılan problemlere çözüm üretmekte kullanabilmelidir. Bu durumda öğrenme ortamında bulunan öğretmenlerin ders esnasında öğrenciyi motive edebilmesi, öğretilen kavramları günlük hayatla ilişkilendirerek bol örnek sunması gerekmektedir (Yıldırım vd., 2014; Akaygün, Elmas, Kara, Karataş ve Yıldırım,2016). Kavram öğretiminde günlük hayattan örnekler ile pekiştirmeler yapılması ve bilimsel süreç becerilerinin aktif şekilde kullanılabilmesi bireyin uygulama anlayışının yüksek düzeyde yordandığını göstermektedir.

Öğrenme ortamının özellikleri ile bireyin farklılıkları bilginin edinme sürecinde önemlidir. Birey bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması istenen öğrenme ortamında sorgulama görev değer kabul edebilir ancak birey süreci nasıl yöneteceğini bilmezse hedeflenen sonuca ulaşamaz. Burada öğrenme ortamı önemli olduğu kadar öğrencinin

yaklaşımı da önemlidir. Fen bilgisi öğretmen adayı sürece yakın hedefler belirleyerek ulaşmayı amaçlıyorsa kendi öğrenmesini baz almıştır. Çevresinde olup bitenle ilgilenmez. (DeKover vd.,2021). İlerlediği sürecin doğruluğuna, elde edeceği bilginin kendisine katacaklarına ve konuyu içselleştirerek öğrenmeyi amaçladığı bilinmektedir (Ames,1992).

Literatür incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğrenme kuramını dikkate alarak oluşturulan öğrenme ortamlarında bilişsel süreç becerilerinin aktif olarak kullanıldığı görülmektedir. Bilindiği üzere bireylerin bilişsel farklılıkları, öğrenme ortamındaki olumlu/olumsuz faktörlerden etkilenebilme özelliği vardır. Çünkü birey öğrenmesini gerçekleştirirken çevre, biliş ve davranışın etkileşimi içerisinde (Bandura,1986). Öğrenme ortamlarında bireyler öğretmenlerin yönlendirme ve dönütlerinden etkilenir. Aynı zamanda öğrenme ortamının olumsuz şartları, malzeme eksikliği, kimyasallara karşı önlemsizlik gibi durumlarda bireylerin laboratuvar algısına karşı ön yargılı olmasını etkileyecek durumlardan olabileceği belirtilmiştir (Ceylan ve Feyzioğlu 2018; Hoftein vd., 1982; Hoftein vd.,2004). Ancak öğrenme ortamındaki öğretmenimizin motive etme yöntemi, seçilen deney basamakları (sorgulama, rehberli, otantik gibi) ve bireyin öğrenme yaklaşımına yönelik tutumu önemlidir. Öğrenme ortamında öğretmen bireylere deneyleri hazır olarak veriyor ise sorgulama düşüktür. Birey az çaba harcayarak alt bilimsel süreç becerilerini kullanır. Ama bireylere deney hazır olarak değil de rehberli ya da açık uçlu sorgulama düzeyine uygun verildiği zaman birey üst bilimsel süreç beceri basamaklarını kullanır. Sorgulama düzeyinin arttığı ortamlarda bireyin fen öğrenme anlayışları içsel motivasyonel ortama ile ilişki gösterir. Çünkü birey yaparak yaşayarak öğrenmeyi hedefler ve tamamen kendi öğrenmesinden sorumlu olur (Feyzioğlu, Feyzioğlu, Demirci,2016; Ceylan,2019; Dekorver vd.,2021). Bilimsel süreç becerilerinin uygulama, bilgileri anlama, bilgileri farklı bir bakış açısı yorumlama fen öğrenme anlayışları alt boyutları arasından doğrudan bir ilişki var olduğu aynı zamanda aracı değişken olan öğrenme amaç yöneliminde yordama sürecinde etkili olduğu görülmüştür.

## **5.2. Hipotez İkiye Ait Tartışma**

Bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde bilimsel süreç becerileri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını doğrudan ya da dolaylı olarak yordamaz. Bu hipotez fen öğrenme

anlayışının hesaplama alt boyutu için doğrulanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının hesaplama anlayışı ne doğrudan ne de performans yaklaşma /kaçınma amaç yöneliminin aracılığında bilimsel süreç beceri puanı istatistiksel açıdan anlamlılığını yitirdiği için yordamamıştır. Çalışmada verilere ilişkin olarak elde edilen bulgular hipotez ile uyumluluk göstermektedir. Hesaplama alt boyutunun diğer değişkenler ile etkileşim halinde olmamasının nedeni aşağıda açıklanmıştır.

Fen öğretmen adayları fen alan derslerinin (fizik, kimya, biyoloji) hesaplama anlayışı üzerine olduğunu bilmektedir. Şöyle ki fen dersleri ya problem çözme ya da hesaplama yapma odaklıdır (Lee vd.,2014; Yıldırım vd.,2014). Öğretmen adayları, sorgulamanın önemli bir görev değer olmadığı öğrenme ortamında bulunuyor ise akademik başarısına odaklanmaktadır (Lee vd.,2014). MEB (2018), de yenilenen fen alan dersleri (fizik, kimya, biyoloji) öğretim programları ve fen bilimleri öğretim programlarının temel hedefleri bireyin, bilimsel bilgiye bilimsel süreç becerilerini kullanarak ulaşmasıdır. Bu süreçte bireylere geleneksel öğrenme ortamı değil sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı sunulmalı ve bireyler disiplinler arası öğrenmeye teşvik edilmelidir. Ancak öğrenme ortamındaki olumlu/olumsuz durum etkenlerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında öğrenme ortamları genellikle tümevarım öğretimi yerine tümdengelim öğretimini desteklemektedir (Hofstein ve Lunetta,1982). Tümdengelim öğrenimi gören bireyler laboratuvar ortamını aktif şekilde kullanamadıkları için bilimsel süreç becerilerini de bilişsel, duyuşsal ve psikomotor açıdan geliştirememektedir (Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu ve Altun, 2011; Şenler, Karışan ve Bilican, 2017). Buna neden olarak öğretim programındaki ders sayısı yetersizliği, konuların sınıf düzeylerine eşit dağıtılmaması, laboratuvar malzemesi eksikliği, öğretmenin çekincesi ve üniversite sınav sistemine hazırlanacak olmaları şeklindeki durumlar gösterilmektedir (Akaygün vd., 2016; Badur, Timur ve Timur 2016; Hofstein vd., 2004; Yıldırım vd., 2014). Sonuç olarak her ne kadar öğretim programlarında sorgulamaya dayalı eğitime yer verilmesi istenirse de teorik konular ağır bastığı için geleneksel öğretim ortamları ile karşılaşılmaktadır ( Akaygün, vd. 2016; Feyzioğlu, Feyzioğlu ve Demirci, 2016).

Kuramsal bilginin doğrudan verildiği öğrenme ortamında birey fen alan (fizik, kimya ve biyoloji) dersleri konularını süreç içerisinde bilgiyi sorgulamadan kabul etmektedir (Yıldırım vd., 2014; Akaygün vd., 2016; Badur vd., 2016). Akademik başarıya odaklanan bireyler feni “hesaplama” anlayışı olarak görmekteyse bilimsel süreç becerilerinden ya da öğrenme ortamındaki aracı değişken olan başarı amaç yöneliminden etkilenmez. Tamamen

formülleri bilme ve sonuca en kısa ulaşmanın yoluna odaklanır/odaklanabilir. Öğrenme ortamında yer alan bireyler çoktan seçmeli sınavlara odaklı olduğu için konuların günlük yaşantıdaki örnekleriyle ilgilenmemektedir (Yıldırım, Küçük ve Ayas,2013; Yıldırım vd.,2014). Ancak ortaokul ve lise öğretim programları bireylerin bilimsel bilgiyi zihinlerinde yapılandırarak günlük hayatına entegre etmeleri gerektiğini söylemektedir (MEB,2016; MEB, 2018). Bireylerin bilgiyi yapılandırma sürecinde önceki öğrenmelerinin önemli olduğu ve disiplinler arası öğretim ile desteklenebileceği belirtilmektedir. Disiplinler arası öğretimde birey hesaplamayı sadece bilişsel öğrenme sürecinde kullanmaz. Soyut bir bilgiyi hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan elde etmeye odaklanmaktadır (Aslan Tutak, Akaygün ve Tezsezen,2017). Çünkü disiplinler arası öğretimde fen dersinin içerisinde matematik dersinin de olduğu bilinmektedir. Matematik denildiğinde sadece sorunun sonucuna ulaşmak için hesaplama yapılması yeterli olmaz. Sonuca ulaşmak için neden bu çözüm yolu kullanıldı ?, fen dersi ile ilişkisi ne ?, günlük hayatta tam olarak hangi konu ilişkilendirilebilir ? gibi sorulara yanıt bulunabilmelidir. Bireyler öğrenim hayatları ve yaşantıları boyunca öğrendikleri bilgileri eleştirebilmeli, hayal güçleri ile geliştirebilmeli veya tahminde bulunabilmelidir. Birey yaşantısı içerisinde yapacağı bir yemekte kullandığı ölçü, ev dekorasyon dizaynı yapılırken ölçü alınması, tesisat ustalarının yapacağı boru döşemesi için hesaplama yapması gibi durumlar önceki bilgilerin yapılandırılarak kullanıldığı alanlara örnek olarak sunulabilir (Yıldırım ve Altun,2015). Bu durumun farkında olmayan bireyler hesaplama yapma anlayışının önemini kazanamayacağı için günlük hayatta karşılaştığı sorunlara tek bir bakış açısıyla odaklanmaktadır. Bireylerin sorunun çözümüne sadece bilişsel açıdan odaklanmasındaki etkenler olarak; öğrenme ortamında dikkate alınan hedefler, öğretmenin tutumu, kullanılan yöntem veya stratejiler gösterilebilir. Öğretmen bireylere geleneksel öğretime yönelik bir eğitim ortamı sunuyorsa disiplinler arası yaklaşımın dikkate alınması beklenmemektedir (Aslan Tutak vd. 2017; Akaygün vd. 2016).

Disiplinler arası yaklaşımdan uzak öğrenim gören bireyler bilimsel bilgiyi öğrenirken fen ve matematik arasındaki ilişkiyi dikkate almamaktadır. Çünkü birey zihnindeki bilgiyi günlük yaşantısına göre yapılandırmak yerine hedefler doğrultusunda sonuca ulaşmaya odaklanır. Uzak hedefler doğrultusunda bilgiyi hedefleyen bireylerimiz genellikle sınav sistemi içerisinde yetişenlerdir. Sınav sistemi içerisinde öğrenim gören lise öğrencileri üniversite yerleştirme sınavı için hedef belirlerken öğretmen adayları atama sınavı için hedef belirlemektedir. Bu sınavların hepsi çoktan seçmeli olduğu için bireyler bilgiye nasıl



ve neden ulaştığını sorgulamadan sonuçta elde edeceği başarı/başarısızlığa odaklanmaktadır. Lise de fen alan (fizik, kimya, biyoloji) dersleri konularının sınıf düzeylerine eşit dağıtılmadığı, üst düzey bilimsel süreç becerileri kazandırmak için yeterli etkinliklerin sunulmadığı ve derslerin genellikle günlük hayattaki örneklerle ilişkisinden çok hesaplama yani teorik bilgiyi hedef aldıkları belirtilmiştir (Nakipoğlu, 2021 ; Akaygün vd., 2016). Öğretmen adaylarının kimya derslerinde ise 1. ve 2. sınıf teorik bilgi ve hesaplama yapabilme durumu hedefe alınırken 3. ve 4. sınıf öğrencileri daha çok laboratuvar uygulamaları ve pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi hedefe alınmaktadır. Ancak 1.sınıf öğretmen adaylarının liseden sınav sistemi içerisinde çıkararak gelmesi ve 4. sınıf öğretmen adaylarının atama sınavına hazırlanıyor olmaları bireyleri bilimsel bilgileri nedensiz öğrenmeye yönlendirmektedir. Bu durumda 2.sınıf öğretmen adaylarının geçiş aralığında olduğu kabul edilirse bir tek 3. Sınıf öğretmen adaylarının hesaplamadan uzak bilimsel bilgiye ulaşmak için çaba harcadığı bilinmektedir (Yıldırım vd. 2014; Yazçayır vd., 2019).

Bireyler çoktan seçmeli test anlayışında, soruların daha çok hesaplama dayalı olması ve cevaplara ulaşırken kuramla ilişkilendirmeden sadece bilgiyi doğrulamak amacıyla sonuç odaklı yaklaşım göstermektedir. Kuramsal bilginin nerden geldiğinin önemsenmediği öğrenme ortamlarında öğrenim gören bireylerin bilgiye ulaşmak için kendilerine uzak hedeflerden oluşan amaçlar belirlemektedir. Uzak hedeflerde birey kendi öğrenmesi ile ilgilenmez. Süreç sonunda nasıl başarılı olurum ya da bulunduğum durumun içerisinde alay konusu olmadan nasıl çıkarım kısmı ile ilgilenmektedir. Sonuç odaklı olan bireylerimiz akademik başarılarını öğrenme ortamında yükseltme durumu ile ilgilenmektedir (Ames, 1982; Schunk,2014). Bu durumda birey öğrenme ortamındaki bilginin nerden geldiği ya da hesaplama kısmında hangi formülü ve işlemleri yaptığı ile ilgilenmez.

Geleneksel öğretimin uygulandığı öğrenme ortamında var olan bilgi eleştirilmemektedir (Yıldırım vd. 2014; Yazçayır vd.,2019). Birey belirlediği hedefler doğrultusunda bilimsel bilginin nedenini bilmeden doğru kabul etmektedir. Öğrenme ortamlarında bulunan öğretmenler, bilimsel bilginin kuramsal temeline inilememesinin nedeni olarak üniversitede alınan eğitimde bunun için uygun ortam sağlanamaması olarak belirtilmiştir (Feyzioğlu vd.,2011; Şenler vd.,2017). Öğretmen adaylarımıza öğrenme ortamlarında laboratuvar eğitiminin sunulmaması, bilimsel süreç becerilerini kazanmaları için gerekli ortam ve motivasyonun sağlanamaması bireylerin bilimsel bilgiye ulaşması için yol göstermede eksik kalmaktadır. Bilimsel bilgiye ulaşmayı hedeflemeyen bireylerimiz

öğrenme ortamında ders süresini doldurmak ve dersten geçer not almayı hedeflemektedir. Bilginin elde ediliş yolu ile ilgilenmeyen bireyler bilişsel değil duyuşsal özelliklerine odaklanmaktadır (Diaz, Hensiek, Owings ve Towns,2019; Dekorver ve Towns,2021). Duyuşsal özelliklerine ve öğretim sürecinde bilginin nedenine inmeyen bireylerin öğrenme ortamında bilimsel süreç becerilerinin kullanılmadığı ya da yeteri düzeyde bilimsel süreç becerilerine ilişkin çalışmalara yer verilmediği bilinmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının hedeflenmediği öğrenme ortamındaki birey bilimsel sorgulamanın özelliklerini içselleştiremeyebilir ve bu yüzden birey dışsal motivasyon göstermektedir. Dışsal motivasyon gösteren bireyler öğrenme ortamında süreç içerisinde bir değerlendirme ve performansını çevresindekilerle kıyaslama içerisindedir. Çevresindeki faktörlerden etkilenen birey yaptığı işlemleri, hesaplamaları ve bilgileri dikkate alamayabilir. Kendilerine uzak hedefler belirleyen bireyler sonuç odaklı olabilirler ve süreç içerisinde fen ve fen alan derslerindeki formüllerin kullanım amacını dikkate almayabilir. Birey bilgiye “günlük hayatta öğrendiklerim benim nerede işime yarayacak ?” diyerek derslere yaklaşım göstermesi formüllerin ne amaç ile kullanıldığı farkında olmadığını göstermektedir. Bu bireyler bir bilgiye ulaşmada ya da süreç içerisinde yapacağı hesaplama kısmında önceki öğrendiği kavramlar ile disiplinler arası ilişki kuramayabilir. Çünkü birey öğrenme ortamında bilimsel süreç becerilerini kazanamadığı için kendi öğrenmesiyle ya da çevresindekilerin performansı ile ilgilenmeden sadece sonuca odaklanmadır. Belirtilen çerçeve içerisinde yer alan bireylerin hesaplama anlayışlarını bağımsız ve aracı değişkenin anlamlı farklılık oluşturacak düzeyde etkilemediği görülmüştür.

### **5.3. Hipotez Üç Ait Tartışma**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutlarını negatif yönde doğrudan ve başarı amaç yöneliminin performans kaçınma ve yaklaşma eğilimi üzerinden dolaylı olarak yordar.

Bu hipotezler fen öğrenme anlayışının 2 alt boyutu için doğrulandı. Fen test çözme ve ezberleme anlayışı açısından incelendi. Test çözme ve Ezberleme anlayışında olan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri bu anlayışı doğrudan negatif düzeyde yordamıştır. Aracı değişken performans yaklaşma/ kaçınma yönelimleri analize girdiğinde

bilimsel süreç becerileri puanının istatistiksel açıdan anlamsız kaldığı görülmektedir. Ancak, bireylerin test çözme anlayışı performans kaçınma üzerinden pozitif artış göstererek bilimsel süreç becerileri ile dolaylı olarak yordamıştır. Çalışmada verilere ilişkin olarak elde edilen bulguların hipotez ile uyumluluk gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Fen öğrenme anlayışı alt boyutları tek tek ele alınarak aşağıda açıklanmıştır.

Fen dersi öğretim programlarında her ne kadar sorgulamaya dayalı öğretim çerçevesinde öğrenimin gerçekleştirilecek olduğu belirtilmiş olsa da lise ve üniversitedeki ders sayısı yetersizliği ile eğitim sistemimiz bu durumu desteklememektedir. Fen öğretmen adayları bölümlere yerleşmeden önce lise dönemlerinde ciddi bir sınav çalışması içerisinde yer aldıkları bilinmektedir (Yıldırım vd., 2014; Feyzioğlu ve Ceylan,2018). Bu yüzden lise ve üniversite öğrenme ortamlarındaki eğitimin seyri geleneksel öğrenme yaklaşımına göre ilerlediği belirtilebilir (Feyzioğlu vd. 2014; Yıldırım vd. 2014; Akaygün vd. 2016). Çünkü fen bilgisi öğretmen adayları eğitim dönemleri boyunca hep bir sınava hazırlanma süreci içerisinde yer aldığı bilinmektedir (Akaygün vd.,2016; Yazçayır vd.,2021). Üniversiteyi kazanmak ya da üniversiteyi bitirdikten sonraki atama sürecinde bireyler akademik başarıları ile sınanmaktadır (Yazçayır vd.,2021). Çoktan seçmeli ve merkezi sınavların olduğu sistem içerisindeki bireyler formül ezberleme, hesaplama yapabilme ve test çözme anlayışlarını benimseme eğilimi şeklindedir (Lee vd.,2014).

Öğrenme ortamında bireylerin problem çözme yerine işlem yeteneğinin ön plana alınmasından kaynaklı bilimsel süreç becerileri “Ezberleme” ve “Test Çözme” anlayışlarını negatif düzeyde etkiledi. Ezberleme ve test çözme boyutları öğrenme ortamındaki bilimsel bilgiyi hazır olarak öğrenme ortamından çekmektedir. Birey konu ile ilgili önemli bilgileri öğrenme ortamında herkes için doğru ise eksik ya da yanlış demeden kabul etmektedir. Öğrenme ortamında problem çözme, tanımları hatırlama, soyut olan formüllerin bilinmesi gibi durumları dışsal öğrenme ile pekiştirilmesi sağlanmaktadır (Tsai,2004). Bilimsel bilgiyi içselleştirmeyen bireylerimiz öğrenme ortamında daha çok performans kaçınma/yaklaşma amaç yönelimi göstermektedir. Bireylerin buradaki amacı, öğrenme ortamında gösterdikleri performanslarla akademik başarılarını yükseltmektedir. Akademik başarılarıyla ilgilenen bireylerin performans eğilimleri daha çok öğrenme ortamındaki bilgileri ezberlemek ve test sınavlarında doğru cevaba ulaştıracak bilgiyi edinebilmektir (Feyzioğlu,2019).

Bireyler bilimsel süreç becerilerinin kullanılmadığı öğrenme ortamlarında bilimsel bilginin ne olduğunu, nasıl elde edildiğini, hangi süreçten geçtiğini ve kazandırdıklarının neler olduğundan habersizdir. Dışsal öğrenmeye odaklanan bireyler karşılaştıkları durumu

sorgulamaz ve niceliksel olarak doğru kabul eder (Üzbe vd.,2013; Köseoğlu,2019). Bu ortamlara bakıldığı zaman bireylerin öğrenmiş oldukları bilimsel bilgiyi zihinlerinde yapılandıramadıkları görülmektedir. Birey öğreneceği bir bilgiyi ihtiyaç olarak görmemektedir. İhtiyaç olarak hissetmediği bir bilginin nedenini sorgulamaz “ben bunu günlük hayatta nerde kullanacağım ki” kısmında kalmaktadır (Yıldırım vd.,2014). Bu durumu en çok tetikleyen öğrenme ortamında yer alan öğretmenin tutumlarıdır. Öğretmenin, öğrenme ortamında geleneksel eğitime ilişkin bir tavır izlemesi, konuları günlük hayattaki kullanım alanları ile ilişkilendirmemesi ve laboratuvar ortamlarını aktif şekilde kullanmamaları belirtilmektedir (Yıldırım vd.,2014; Güney,2017). Öğretmenin öğrenme ortamında gösterdiği tutum ve içerisinde buldukları sınav sisteminden kaynaklı birey bilgiyi içselleştirmekte zorlanmaktadır. Birey bilgiyi niceliksel veri olarak görür ve kendisi için gerekli olan kısımları ezberlemek ile yetinmektedir (Lee vd.,2014; Yıldırım vd.,2014). Literatüre baktığımızda bireylerin sadece teorik kısımda değil laboratuvar ortamında da ezberci bir yaklaşım izlediği görülmektedir (Keen ve Sevian, 2021). Laboratuvar ortamlarında eğitim gören bireylere sorgulamanın önemli görev değer olduğunun hissettirilmemekte ve verilen süre verimli kullanılmamaktadır. Bireyler buldukları ortamda süreç içerisinde bilimsel bilgiyi laboratuvar ortamındaki etkinlikleri dikkate alarak ulaşmaya çalışmamaktadır. Genellikle bireyler sonuç odaklı olarak birbirlerinin performansına odaklanırlar ve daha önceden ezberlemiş olduğu bilgileri kullanarak derste başarılı olmayı hedeflenmektedir (DeKorver vd. 2021; Keen ve Sevian,2021).

Sorgulamaya yer verilemediği öğrenme ortamının dikkate alınması bireylerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaya çalışmadığını göstermektedir. Araştırmacılar, bilimsel bilgiyi koşulsuz kabul eden bireylerin duyuşsal, bilişsel ve psikomotor becerilerinde değişiklik olmasını beklememektedir (Keen ve Sevian,2021). Buradaki bireyler bilimsel bilgiyi günlük hayatına uyarlama çalışmadan kendisi için yararlı olan bilgileri ezberlemeyi hedefe almaktadır. Çünkü bireyler test sınavlarının ön planda olduğu bir eğitim sistemi içerisinde yetişmektedir (Feyzioğlu, 2019). Bu bireyler hangi bilgiyi kullanırsam ödevimi eksiksiz yaparım, etkinlikleri tamamlayabilirim, sınavdan yüksek not alabilirim şeklinde kendine belirlemiş olduğu uzak hedefler ile akademik başarısını yükseltmeye odaklanmıştır (Akaygün vd.,2016; Yazçayır vd.,2021). Bu bireyler bilimsel süreç becerilerini kazanamadıkları için sorgulama düzeylerinin düşük olduğu bilinmektedir. Karşılaştıkları bir probleme çözüm üretmekten, laboratuvar ortamını etkin şekilde kullanmaktan, eleştirel düşünme ve bilgilerini paylaşmaktan kaçınma göstermektedir (Şenler vd., 2017). Süreç

içerisinde bireylerin bu durumunu öğrenme ortamında öğretmenlerin kullandıkları stratejiler, bireyleri motive etme şekilleri ve verdikleri dönütler başarı amaç yönelimlerini olumlu ya da olumsuz düzeyde etkilemektedir (Feyzioğlu,2019). Öğrenme ortamında birey öğretmeninden kendini iyi hissedeceği dönüt ve motivasyonu almadığı zaman performans kaçınma yaklaşımı gösterebilir. Öğrenme ortamında sorulan soruya doğru cevap verememek, sınavda doğru yanıtı bulamamak, geçer not almama gibi başarısızlık durumlarında birey arkan grubu karşısında “ya biri benimle alay ederse” konumuna düşmekten korkmaktadır (Schunk, 2014 s.473-476; Feyzioğlu, 2018 s.235-238). Bu durum üniversite de öğrenim gören öğretmen adayları içinde geçerlidir. Çünkü öğretmen adaylarımızın çoğu akademik süreçleri boyunca laboratuvar eğitimini yeteri düzeyde alamadıkları için çalıştıkları okulda bilimsel süreç becerilerini kullanarak kavram öğretimini sağlamaktan çekinirler (Ünal Çoban, 2009; Feyzioğlu vd., 2011; Şenler vd. 2017). Öğrenim sürelerince akademik başarıya odaklanan bireyler kavram öğretimini içselleştirmek yerine doğru bilginin hangisi olduğuna odaklanır. Öğretmen adaylarımız ya da diğer öğrenci bireylerimizin yakın hedefler yerine uzak hedefler belirleyerek sadece doğru şıkka götürecek bilgiyi edinme çabası içindedir (Feyzioğlu, 2018 s.223-224). Bireylerin kendi öğrenmesi yerine akademik performanslarına odaklanmasının en önemli nedeni öğrenme ortamlarımızın test odaklı sistemi dikkate almasıdır. Bu durumda birey performans gösterirken zayıf kalmaktan yani başarısız olmaktan korkmaktadır (Akaygün vd.,2016; Yıldırım vd. 2014). Bu çalışmada ise bireyin test çözme anlayışının performans kaçınma üzerinden dolaylı olarak yordandığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### **5.4. Hipotez Dörde Ait Tartışma**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişim ya da kullanımına yönelik uygulamaların dikkate alınmadığı kimya derslerinde bilimsel süreç beceri düzeyinin fen öğrenme anlayışının niceliksel alt boyutu olan bilgileri arttırma alt boyutunu doğrudan ya da dolaylı olarak pozitif yönde yordar.

Bu hipotez fen öğrenme anlayışının bilgileri arttırma alt boyutu için doğrulanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgileri arttırma anlayışı ne doğrudan ne de öğrenme amaç yönelimin aracılığında bilimsel süreç beceri puanı istatistiksel açıdan anlamlılığını yitirdiği için yordamaz. Ancak bilgileri arttırma anlayışı öğrenme anlayışı üzerinden pozitif artış

göstererek bilimsel süreç becerileri ile dolaylı olarak yordar. Çalışmada verilere ilişkin olarak elde edilen bulguların hipotez ile kısmen uyumluluk gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Fen öğrenme anlayışı “bilgileri arttırma” alt boyutu niceliksel verilerle açıklanıyor olsa da öğrenme amaç yönelimi aracı değişken olarak kullanan öğretmen adayları içsel motivasyon yönelimine yakınlık gösterir. Fen öğretmen adayları öğrenme ortamlarında kendi öğrenmesiyle ilgilenmek istese bile bireyin bilişi çevre ve davranıştan etkilenir (Bandura, 1977 ;Lin vd., 2014). Çünkü öğrenme ortamında rehber konumunda olan öğretmenin seçtiği hedef / görev değer, tutumu, davranışı ve dönütleri bireyleri etkilemektedir. Öğrenme ortamında sorgulamanın üst düzey olduğu deneyler seçilerek yapılmaya çalışıldığında bireylerin bilgileri anlama basamağında takılı kaldığı gözlemlenmiştir (Atasoy ve Yiğitcan Nayir,2021). Ancak aynı işlemi en temel sorgulama düzeyinin olduğu deneylerden yapmaya başlanılsaydı bireyler farkında olmadan duyuşsal açıdan gelişmiş olurlar (Ergin vd., 2005). Literatürde de sorgulamanın uygulandığı öğrenmelerde bilişsel özelliklerin duyuşsal özelliklere göre doğrudan ve kısa sürede etkilendiği belirtilmiştir (Yıldız, 2013; Yaz, 2018; Nakipoğlu, 2021). Sonuç olarak öğrenme ortamında bireyler bilimsel bilgiye sadece kendi çabalarıyla değil aynı zamanda çevresindekilerin öğrenmesini dikkate alarak da ulaşmayı hedeflemektedirler (Ames, 1992). Burada birey öğrenme hedef yönelimini dikkate alarak bilimsel süreç becerilerini kazanmaya çalışmaktadır. Bilimsel bilgiye ulaşırken düşük seviyede de olsa eleştirel bir bakış açısı sağlamaktadır. Birey eleştirel bakış açısı kazandığı bilgiye karşı öğrenme amaç yönelimi göstermektedir. Öğrenme ortamında birey alt düzeyde kazandığı bilimsel süreç becerileri aracılığıyla aynı bilimsel bilgiye farklı yorumlar yaparak kazandığı bilimsel bilgide artış oluşturmaktadır.

Genel olarak baktığımızda öğrenme ortamında en önemli olan öğretmenin rolüdür (Shunck 2014 ;Ames,1982 ; Feyzioğlu vd.,2011; Şenler vd.,2017) Öğretmen bireylerin bilimsel bilgiye ulaşma süreci içerisinde çevresindeki kişilerin öğrenmelerinin değil de kendi öğrenmelerinin önemli olduğunu hissettirebilmelidir. Çünkü birey kendi öğrenmesi yerine çevresindeki öğrenmelere odaklanırsa dışsal motivasyon yönünde eğilim gösterebilir. Birey bu süreçte bilgilerinin arttırılmasını ezberci sistem ile yani eksik, fazla, doğru, yanlış demeden kabul ettiği bilgilerle sağlar. Bu çalışmada bireylerin bilimsel süreç becerilerini düşük seviyede kullanılmasından kaynaklı birey dışsal motivasyon göstermektedir. Ancak birey süreç içerisinde çevresindekilerin öğrenmesinden çok kendi öğrenmesi ile ilgilenmektedir. Kendi öğrenmesine yatkın olan bu bireylerin bilimsel süreç becerileri düşük

olduğu için bilgileri arttırma anlayışını doğrudan değil de öğrenme amaç yönelim üzerinden dolaylı olarak yordadığı sonucuna ulaşıldı. Öğrenme amaç yönelimi bilgileri arttırmada doğrudan etkilidir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuç

Çalışmada ele alınan hipotezlerin hepsi yapılan analizler sonucunda doğrulandığı kabul edildi ve bulgular kısmı ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının hedeflendiği öğrenme ortamlarında aldığı eğitim sonucunda daha çok bilimsel bilgiye kendi öğrenmesi çerçevesinde ulaşmayı hedefler. Birey bilgiyi kesin olarak kabul etmez sorgular, araştırır ve en doğru sonuca ulaşmaya çalışır. Çevresindekilerin bilgileri veya çalışmaları ile ilgilenmediği için bireyin öğrenme yaklaşımı gösterdiği bilinmektedir. Öğrenme ortamındaki faktörler sonucunda bireyin fen öğrenme anlayışı çerçevesinde içsel motivasyon yönelim gösterdiği bilinmektedir. Ancak bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının hedeflenmediği öğrenme ortamında bireylerin bilimsel sorgulamanın doğasına ilişkin özellikleri yetersiz kaldığı söylenebilir. Bu öğrenciler genellikle öğrenme ortamında bulunan bilgiyi hazır olarak elde eder. Bilimsel bilginin eksikliğini sorgulamaz, nedenini araştırmaz, nasıl ulaşıldığı ile ilgilenmez. Herkes için doğru olan bilgiyi olduğu gibi kabul eder. Bu öğrenciler öğrenme ortamındaki olumlu ya da olumsuz etkenlere göre performans yaklaşım ya da performans kaçınma göstermektedir. Süreç sonunda bireylerin fen öğrenme anlayışları dışsal motivasyon yönelimi göstermektedir. Dışsal motivasyon gösteren bireylerimizin öğrenme anlayışlarında bilimsel süreç becerilerinin etkili olmadığı görülmektedir. Sadece dışsal motivasyon gösterdiği halde öğrenme amaç yönelimi üzerinden bilimsel süreç becerilerinin bilgileri arttırma anlayışı alt boyutunu etkilediğini gördük. Bunun nedenini Tsai (2004), bilgileri arttırma anlayışı alt boyutu her ne kadar dışsal motivasyon çerçevesi içerisinde kalsa da içsel motivasyon çerçevesine daha yakın durduğunu belirtmektedir.



## 6.2. Öneriler

Bu çalışmada bilimsel süreç becerileri ve aracı değişken olan başarı amaç yönelimlerin fen öğrenme anlayışları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bundan sonraki çalışmalar için araştırmacılarımıza aşağıda bazı önerilerde bulunuldu:

Literatür incelendiğinde;

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bulunduğu öğrenme ortamlarında öğrenme amaç yönelimi gösteriyor olmaları bireylerin öğrenmesini ortamda olumlu etkilediğini gösterebilir. Bireylerin öğrenmesinin olumlu yönde gelişmesinde etkili olacak durumlardan biride öğrenme ortamında hedefe alınan görev değerlerdir. Üniversitedeki hocalarımız sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının sağlanacağı şekilde düzenlenebilir.

Matematik ve fen arasındaki ilişkinin incelenmesinde öğretmen / öğretmen adaylarımızın fen öğrenme anlayışı alt boyutu olan hesaplama anlayışına sadece sonuç odaklı olarak bakılması yetersiz kalmaktadır. Hesaplama anlayışı boyutu sadece bilişsel değil duyuşsal açıdan da dikkate alınarak bilimsel bilgi çerçevesinde incelenebilir.

Üniversitedeki fen öğretmen adaylarının kimya dersine ilişkin olarak bilimsel süreç becerileri ve aracı değişken olan başarı amaç yönelim ölçeğinin fen öğrenme anlayışları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu çalışma orta okul, orta öğretim ya da fen alan derslerinin diğer dallarına yönelik yapılarak nicel/nitel çalışma olarak incelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Lederman, N. G., (1998) The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural. *Science Education*, 82, 417-436.
- Akaygün, S., Elmas, R., Kara, H., Karataş, F.Ö., ve Yıldırım, G. (2016), Fen Lisesi Kimya Öğretmenlerinden Bir Yansıtma: Güncellenen Kimya Öğretim Programı ile İlgili Görüşler, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), doi:http://dx.doi.org/10.17556/jef.36724
- Akdeniz, A.R.(2015). Fen ve Teknoloji Öğretimi Çepni, S (Ed.), Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönetiminin Fen Eğitiminde Kullanımı (s. 222-249). Ankara: Pegem Akademi.
- Akın A., (2006). Başarı Amaç Oryantasyonları ile Biliş Ötesi Farkındalık, Ebeveyn Tutumları ve akademik Başarıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya
- Akın, A. Veve Çetin, B. (2007), Başarı Amaç Yönelim Ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik Çalışması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 7(26), 1-12
- Akinoğlu, O. (2017). Dolaylı Öğretime Yönelik Öğretim Stratejileri: Etkili Öğretim Yöntemleri, Acat, M.B.(Translation Editör), Borich G.D. (Eds.), İstanbul, Nobel yayıncılık, pp-284-320
- Aktamış, H. ve Şahin Pekmez, E. (2011), Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30,192-205
- Ames, C.(1992). Classrooms: Goal, Structures and Student Motivation, *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271
- Arslan, A. (2011), Öğretmen Adaylarının Amaç Yönelimleri ile Yapılandırmacılığa Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 107-122
- Aslan Tutak, F., Akaygün S. ve Tezsezen S. (2017), İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi Uygulaması: Kimya ve Matematik Öğretmen

Adaylarının FeTeMM Farkındalıklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4),794-816, doi: 10.16986/HUJE.2017027115

- Aslan, Ö. (2009) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji Dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Badur, S., Timur, B. ve Timur, S. (2016), Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Genel Amaçlarının Gerçekleşme Derecesi Hakkındaki Öğretmen Görüşleri, *Eğitimde Kuram Veve Uygulama*, 13(3), 471-497.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H. ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler Veve Fen Teknoloji Matematik Mühendislik (STEM) Entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.
- Bahtiyar, A., Can, B. (2016) Fen Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri İleile Bilimsel Araştırmaya Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42
- Bandura, A. (1977), Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social And Clinical Psychology*, 4(3), 359-373.
- Bandura, A. (1997), Self- Efficacy: The Exercise Of Control. New York: Freeman.
- Bandura, A. 2001. Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26.
- Başar, T. (2021) 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda Yer Alan Kazanımların Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1).doi: 10.17556/erziefd. 756163
- Bybee, R.W., Taylor, A.J., Gardner, A., Van Scotteer P., Powell, J.C., Westbrook, A., ve Landes, N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. Colorado: Springs.

- Cantepe, Ü. (2017), Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Tartışmaya Yönelik Görüşleri ve Bilimsel Tartışma Seviyelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ceylan, A. (2019). Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamında V-Diyagramı Kullanımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Genel Kimya Laboratuvar Algılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ceylan, A., Feyzioğlu, B. 2018. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Laboratuvar Çevresine Yönelik Algılarının İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 274-297.
- Chiou, G., Chong Liang, J. ve Tsai C. (2012), Undergraduate Students' Conceptions Of and Approachhes to Learning in Biology: A Sytudy Of Their Structural Models and Gender Differences. *İnternational Journal of Science Education*, 34, 167-195
- Chiou, G., Lee, M. ve Tsai, C., (2013), High school students' approaches to learning physics with relationship to epistemic views on physics and conceptions of learning physics. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 1-15
- Çelik, P. (2013), Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları Veve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çepni, S. (2005), Fen Bilgisi Öğretimi Ders Notları, Trabzon
- De Korver, B.K., ve Towns, M.H. (2021), General Chemistry Students' Goals For Chemistry Laboratory. Coursework. *Journal Of Chemical Education*, 92, 2031–2037.
- Demircioğlu,G., Aslan, A. ve Yadigaroğlu, M. (2015), Yenilenen Kimya Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşleri İleile Destekli Analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 2146- 9199
- Diaz, S.S., Hensiek, S. Owings, T.ve Towns, M.H. (2019), Survey of Undergraduate Students' Goals and Achievement Strategies for Laboratory Coursework. *American Chemical Society ve Division of Chemical Education*,5, 850-856, doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00984>
- Domin, D.S. 2007. Students' Perceptions of When Conceptual Development Occurs During Laboratory Instruction, *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 140-152.

- Dubey, A. (2020), The Effect of Goal orientation on Life Satisfaction: A Study of Students in Higher Education setup, International Conference on Global Economic Order in the Post-Covid-19 Era: Challenges, Opportunities and Strategies, Maharaja Agrasen Institute of Management Studies
- Dweck, C.S. & Leggett, E.L. (1988). A Social-Cognitive Approach to Motivation and Personality. *Psychological Review*, 95 (2), 256-273.
- Elliot, A.J. (1999) Approach and Avoidance Motivation and Achievement Goals. *Educational Psychologist*, 34:3, 169-189.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., Öngel-Erdal, S. 2005. Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi, Dinazor Kitabevi, İzmir.
- Eroğlu, A. (2006), SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikler (Kalaycı, Ş. Edt.) Asil Yayın Dağıtım, pp. 207-233, Ankara
- Ferla, J., Valcke, M. ve Schuyten, K.,(2009), Student Models of Learning and Their İmpacact on Study Strategies. *Studies in Higher Education*, 34(2),doi.org/10.1080/03075070802528288
- Feyzioglu, B. 2019a. Examination of Laboratory Perceptions of Pre-Service Science Teachers With Different Goal Orientations on İnquiry-Based Analytical Chemistry Courses: A Case Study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (Ijemst)*, 7(3), 281- 310.
- Feyzioglu, B. 2019b. Evaluation of The Computer Technology in Terms of Nature of The Scientific Inquiry: Is Technology A Tool or an Objective in Chemistry Instruction?, In *Technology-Based Learning for Chemistry in The Fourth Industrial Revolution: Integration Inquiry and Internet*, Altun, H. E. (Eds), Pegem Academy, Pp-13-28.
- Feyzioglu B., Demirdağ B., Akyıldız B. ve Altun E. (2012). Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1887-1906
- Feyzioglu, B.(2017).Öğrenciler Fen’i neden öğrenirler ve nasıl çalışırlar? Fen Dersinde Başarı Motivasyonu ve Öğrenme Stratejileri(217- 261).Ergun,M.(Ed.), Ankara: Nobel yayımları.

- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., obanoğlu, İ., ve Altun, E., (2011), Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları: *İzmir İli Örneği, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2).
- Feyzioğlu, E., Feyzioğlu, B., Demirci, N., (2016), Aktif Doğrudan veya Yapılandırılmış Buluş: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretimi Yönelimlerinin Belirlenmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 150-173, doi: 10.21764/efd.49128
- Feyzioğlu, E.Y., Feyzioğlu, B. ve Küçükçingı, A. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Zihinsel Modelleri, Öz Yeterlik İnançları ve Öğrenme Yaklaşımları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 404-423.
- Genç, G.A. (2019), Lise Öğrencilerinin Başarı Hedef Yönelimleri ile Fizik Öğrenmeye Yönelik Akademik Motivasyonları Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Kars.
- Güney, S. (2017), Fen Bilimleri Dersinde Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamında Öğretmen Geribildirimlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Helvacı, S. (2018) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Veve Bu Becerilerine Yönelik Algılarının İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Hofstein, A., Lunetta, N.V. 1982. The Role of The Laboratory In Science Teaching: Neglected Aspect of Research. *Review of Educational Research*, 52: 201-217.
- Hofstein, A., Lunetta, V. N. 2004. The Laboratory İn Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88(1), 28- 54.
- Ilma, S., Al-Muhdhar M.H., Rohman, F. ve Saptasari, M. (2020), The Correlation Btween Science Process Skills and Biology Cognitive Learning Outcome of Senior High School Students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(1), doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.10794
- Işık, A. (2008). 9. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Gelişim Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

- Kanlı U., (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Kavramsal Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kanlı,U., (2019) Bilim İletişimi: Bilim Merkezlerinin Bilim İletişimindeki Rolü ve Önerileri. Okul Duvarlarının Ötesine Öğrenme Yolculuğu (Köseoğlu, F. & Kanlı, U. Edt.) Nobel Yayınevi, 2019, pp.121-187, Ankara
- Keen, C. ve Seviaan, H., (2021), Qualifying Domains Of Student Struggle İn Undergraduate General Chemistry Laboratory, *Chemistry Education Research And Practice*, doi: 10.1039/d1rp00051a
- Kırıktaş, H., Kesercioğlu, T. (2021) Sorgulama Tabanlı Fen Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Laboratuvara Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 78-92, doi: 0000-0001-8385-7314
- Kondakçı ve Şenay (2015), Predicting Chemistry Achievement Through Task Value, Goal Orientations and Self- efficacy: a Structural Model. *Croatian Journal of Education*, 17, 725-753, doi: 10.15516/cje.v17i3.1555
- Köseoğlu F., Tümay H., Budak E.(2008) : Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 28, Sayı 2 (2008) 221-237
- Köseoğlu, F.& Eren Şişman, E.N. (2019) Bilimin Doğasına Bir Yolculuk: Bilim Nedir? Ne Değildir? Okul Duvarlarının Ötesine Öğrenme Yolculuğu (Köseoğlu, F. & Kanlı, U. Edt.) Nobel Yayınevi, 2019, pp.121-187, Ankara
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2014) Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry The views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83.
- Lederman, N.G., (1992), Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359
- Lee, M. H., Johanson, R. E., Tsai, C. C. (2007). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92, 191-220.

- Lewis, S.E., (2017), Goal Orientations Of General Chemistry Students Via The Achievement Goal Framework, *Chemistry Education Research And Practice*, 19, doi: 10.1039/c7rp00148g
- Liang, J. C. & Tsai, C. C. (2010). Relational analysis of college science- major students' epistemological beliefs toward science and conceptions of learning science. *International Journal of Science Education*, 32(17), 2273-2289.
- Lin, T.J., Lee, H. ve Tsai, C.C. (2014), High- School Students and Their Science Teachers High-School Conceptions of Science Learning and Conceptions of Science Assessment: A Taiwanese sample study. *International Journal of Science Education*, 36(3).
- Linnenbrink, E.A. ve P. R. Pintrich. 2000. "Öğrenme ve Başarıya Giden Birden Fazla Yol: Uyarlanabilir Motivasyon, Bir Etki ve Bilişin Geliştirilmesinde Hedef Oryantasyonun Rolü." İçsel ve Dışsal Motivasyonda: Optimal Motivasyon ve Performans Araştırması, C. Sansone ve JM Harackiewicz, 195 -227. San Diego: Akademik Basın.
- McDonald, R. P., & Ho, M. H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological methods*, 7(1), 64.
- MEB, 2013. Fen Bilimleri Öğretim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yayınları. Ankara.
- MEB, 2015. Fen Bilimleri Öğretim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yayınları. Ankara.
- MEB, 2018. Fen Bilimleri Öğretim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yayınları. Ankara.
- Midgley, C., Kaplan, A., Middleton, M., Maehr, M., Urdan, T., Anderman, L., Anderman, E., & Roeser, R. (1998). The development and validation of scales assessing students' achievement goal orientations. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 113-131.
- Nakipoğlu, C. (2021) Fen Lisesi Kimya Ders Kitaplarındaki Deneylelerin 2018 Yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın Deneysel Çalışmaya Yönelik Amacı Açısından Analizi. *Balıkesir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 209-240.doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.991061>
- Oğuz-Ünver, A. 2015, Bilimin Doğası ve Bilimsel Sorgulama İlişkisi, Bilimin Doğası Gelişimi ve Öğretimi, Yenice, N. (Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık, Pp., (217-256).



- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “ideas-about science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of research in science teaching*, 40(7), 692-720.
- Özçelik, M. Veve Bahçivan, E. (2020), Lise Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnanç, Fen Öğrenme Anlayışı Veve Genetik Konusundaki Kavramsal Başarıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2)
- Özmen, H. (2015), Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları (Çepni, S. Edt.) Pegem Akademi, pp.52-117.
- Pajares, F. (2003), Self-Efficacy Beliefs, Motivation, And Achievement In Writing: A Review Of The Literature, *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 139-158, DOI: 10.1080/10573560308222
- Pintrich, P. R. (2000) “An Achievement Goal Theory Perspective on Issues in Motivation Terminology, Theory, and Research.” *Contemporary Educational Psychology* 25: 92–104. doi:10.1006/ceps.1999.1017.)
- Preacher, K.J ve Hayes, A.F. (2008), Asymptotic and Resampling Strategies For Assessing and Comparing İndirect Effects in Multiple Mediator Models. *Behavior Research Methods*, 40, 879-891
- Sadi, Ö. ve Uyar, M. (2014), The Turkish Adaptation Of The Conceptions Of Learning Science Questionnaire: The Study Of Validity And Reliability. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 4(2)
- Schunk, D.H. (1982), Effects of Effort Attributional Feedback on Children’s Perceived Self-Efficacy and Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 74(4), 548–556. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.4.548>
- Schunk, D.H. (2014), *Learning Theories*. M.Y.Demir (Çev.).New York Schunk, D. H. 2012. Öğrenme Kuramları: Bir Eğitim Perspektifi. 6th ed. Boston: Pearson Eğitimi.
- Schwartz, R., & Lederman, N. (2008). What scientists say: Scientists’ views of nature of science and relation to science context. *International Journal of Science Education*, 30(6), 727–771.
- Serter Bal, S. (2021), Öğretmen Veve Öğrenci Hedeflerinin Fen Bilimleri Dersi Programındaki Yedinci Sınıf Düzeyindeki Kazanımlarla İlişkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Strippel, C.G. ve Sommer, K., (2015). Teaching Nature of Scientific Inquiry in Chemistry: How do German chemistry teachers use labwork to teach NOSI?. *International Journal of Science Education*, 37:18, 2965-2986
- Şen, A. Z., & Nakiboğlu, C. (2012) Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 47-65.
- Şenler, B., Karışan, D., Bilican, K. 2017. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarına Yönelik Algı ve Tutumlarının İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı: 42, Sayfa: 105-122.
- Tsai, C. C. (2004) Conceptions of learning science among high school students in Taiwan: a phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1733-1750, doi: 10.1080/0950069042000230776.
- Tsai, C. C., Ho, H. N. J., Liang, J. C., Lin, H. M. (2011). Scientific epistemic beliefs, conceptions of learning science and self-efficacy of learning science among high school students. *Learning and Instruction*, 21, 757-769.
- Ünal, G. (2009) Modellemeye dayalı fen Öğretiminin Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi Örneği Doktora Tezi (Yayımlanmış), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üzbe, N. (2013), Başarı Hedef Yönelimi, Benlik Saygısı ve Akademik Başarının Kendini Engellemeyi Yordamadaki Rolü. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaz, Ş. (2018) Tasarlanan Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Algılarına Veve Tutumlarına Etkisi Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yazçayır, N. ve Yıldırım, N. (2019), Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları ve Öğretmenlik Meslek Bilgisi Alt Boyutunun Karşılaştırmalı Analizi “Türkiye ve Singapur”, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(1),182-218.
- Yerdelen, S., Padır, M.A. (2017). Öğretmenler için 3x2 Başarı Yönelimi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlilik-Güvenirlilik Çalışması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1027-1039

- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015), STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2); 28-40.
- Yıldırım, N. ve Birinci Konur, K. (2014), Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirebilmelerine Yönelik Gelişimsel Bir Araştırma, *International Journal Of Social Science* ,305-323, Doi: <http://dx.doi.org/10.9761/jasss2608>
- Yıldırım, N., Küçük, A. ve Ayas, M. (2013), A comparison of effectiveness of analogy-based and laboratory-based instructions on students' achievement in chemical equilibrium. *Scholarly Journal of Education*, 2(6), 63-76
- Yıldız, R. (2019) Fizik Öğretiminde Farklılaştırılmış Öğretim Kullanılmasının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi Veve Öğretmen Görüşleri Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz, V. ve İlhan Dalbudak, Z. (2018), Aracı Değişken Etkisinin İncelenmesi: Yüksek Hızlı Tren İşletmeciliği Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(2).
- YÖK (2017). Yükseköğretim kurumunun tarihçesi. <http://www.yok.gov.tr/web/guest/tarihce>  
Erişim tarihi: 14.02.2018
- Zimmerman, B.J. 1977. Modeling, In H. Horn, P. Robinson (Eds.), *Psychological Processes In Children's Early Education* (Pp. 37-70). New York: Academic Press.
- Zimmerman, C. 2007. The Development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. *Developmental Review*, 27, 172-223.

## EKLER

### Ek 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Örnek Sorular

#### VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Sevgili Öğrenciler,

Burada bilimsel süreç becerileri, başarı amaç yönelim ve fen/kimya öğrenme anlayışları ile ilgili sorular bulunmaktadır. Ölçek üç bölümden oluşmaktadır. Her bölüme ilişkin gerekli açıklamalar o bölümün başında yer almaktadır. Ölçme aracında size sorulan durumlar hakkında düşüncelerinizi öğrenmek istiyoruz. Vereceğiniz yanıtlar yalnızca bu araştırma için kullanılacaktır. Yanıtlarınız gizli tutulacaktır. Çalışmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

#### BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ ÖRNEK SORULAR

Bu bölümde sizin bilimsel süreç becerilerinizi saptamak için hazırlanmış 30 soru bulunmaktadır. Lütfen her bir soruyu okuyup, o soru ile ilgili size doğru gelen şıkkı işaretleyerek belirtiniz. Her bir soru için bir şıkkı işaretlemeniz ve **boş yanıt bırakmamanız** rica olunur.

1.Burcu, Çevre ve Orman Bakanlığında çevre mühendisi olarak çalışmaktadır. Görevi çevre kirliliği ile ilgili gelen ihbarları değerlendirmektir. Son iki yıldır Ege bölgesinde bulunan Yeşilyurt kasabasında balık ölümlerinin arttığı ihbarı gelmiştir. Bunun üzerine bu bölgede inceleme yapması için görevlendirilir. Kasabaya gelir gelmez öncelikle kasabanın çevresini gezerek fotoğraflar çeker. Çektiği fotoğraflardan bazıları aşağıdadır:



Fotoğraf 1



Fotoğraf 2



Fotoğraf 3

**1. ve 2. soruyu aşağıdaki metne ve fotoğraflara göre cevaplandırınız.**

Burcu çevrede yapmış olduğu gezilerde ve yöneticilerle görüşmesinde aşağıdaki bilgilere ulaşmıştır: Kasaba iki ırmağın birleşerek Ege denizine aktığı yere kurulmuş. Burcu, aynı bölgede üç yıl önce çekilmiş olan fotoğrafları da bularak incelemeye başlar.



Fotoğraf 1



Fotoğraf 2



Fotoğraf 3



Fotoğraf 4

**I. Kasabada tarım ve balıkçılıkla uğraşanlar bulunmakta.**

**II. Kasabada ağaçlık alanlar bulunmaktaymış.**

**III. Halkın çoğu kasabadan dışarıya göç etmiştir.**

**Burcu daha önce çekilmiş olan fotoğraflar ve topladığı bilgilerle yukarıdaki gözlemlerin hangilerine ulaşılabilir?**

A) I ve II      B) II ve IV      C) I, II ve III      D) I ve III      E) Yalnız I

**2. Burcu, izlenimlerini düzenli olarak rapor şeklinde müdürüne sunmaktadır. Buna göre müdürün rapordaki “gözlemler” bölümünde aşağıdaki ifadelerden hangisini görmesi beklenir?**

- A) Su kirliliği tarımsal alanların yok olmasına neden olmuştur.
- B) Arıtmanın olmayışı kasabada balıkçılığı yok etmiştir.
- C) Tarımla uğraşan insan sayısı azalmıştır.
- D) Nehirlerde kirlenme görülmüştür.
- E) Ağaçların kesilmesi kuş çeşitliliğini azaltmıştır.

**3. ve 4. soruyu aşağıdaki metni dikkate alarak cevaplandırınız.**

Burcu, denizden 3, iki nehirden 2 şer tane olmak üzere toplam 7 su örneği alarak incelemeye başlamıştır. Deniz derin kısmı, yüzeyi ve nehrin denize aktığı kısımdan aldığı örneklerin rengini incelemiştir. Aynı şekilde iki nehrin denize yakın kısmından ve kaynağından aldığı örnekleri renklerine göre incelemeye başlamıştır. Deniz ve nehrin derin kısımlarından sıvı örneklerini dalgıçlar yardımıyla alırken, derin olmayan (sığ) kısımlarından kendi imkânlarıyla almıştır.

Deniz derin kısmından alınan sıvının rengi **koyu kahverengi**, sığ kısmından alınan sıvının rengi **açık kahverengi** ve nehrin denize aktığı kısımdan aldığı sıvının renginin **kırmızı** olduğunu belirlemiştir. Aynı şekilde her iki nehrin kaynaklarından alınan sıvıların **renksiz**, birinci nehrin denize yakın kısmından alınan sıvı **kırmızı** ve ikinci nehrin denize yakın kısmından gelen sıvının **renksiz** olduğunu tespit etmiştir.

**3. Burcu işini kolaylaştırmak için sıvı örneklerini sınıflandırmaya karar vermiştir. Sınıflandırmayı neye göre yapması uygun olmaz?**

- A) Renklerine göre
- B) Nehir ya da denizden alınma durumuna göre
- C) Nehirden veya denizden alınış yöntemine göre
- D) Örneklerin denizden alındıkları yere göre
- E) Sıvı örneklerinin miktarına göre

**4. Yukarıdaki bilgilere göre, Burcu aşağıda yapmış olduğu sınıflandırmalardan hangisinde hata yapmıştır?**

<u>Rengi</u>	<u>Alındığı Bölge</u>
A) Renksiz	Nehir kaynağı

- B) Koyu kahverengi      Denizin derin kısmı  
C) Kırmızı                  Denizin sığ kısmı  
D) Renksiz                  2. nehrin denize aktığı kısım  
E) Kırmızı                  Nehrin denize akan kısmı

**5. soruyu aşağıdaki metne göre cevaplandırınız.**

Asitlerin turnusol kâğıdını kırmızıya, bazların ise maviye boyadığını bilen Burcu, denizden ve nehirden aldığı her bir örneğe turnusol kâğıdını batırarak asitliklerini incelemiştir. Denizin derin kısmından ve sığ kısmından alınan sıvı ile birinci nehir ile denizin kesiştiği yerden alınan sıvıların turnusol'ün rengini maviye boyadığı görülmüştür. Nehir kaynaklarından alınan sıvılar kâğıt üzerinde renk değişimi meydana getirmezken, ikinci nehirden alınan örneğin rengi kırmızıya çevirdiğini belirlemiştir.

**5. Yukarıdaki bilgilere göre Burcu'nun aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapması beklenir?**

- A) Renksiz olan sıvılar her zaman nötrdür.  
B) I. nehirden alınan örnek II. nehre göre daha fazladır.  
C) Sıvının rengi koyulaştıkça baz özelliği artar.  
D) Denizden alınan örnekler baz özelliğindedir.  
E) II. nehirden alınan örnek, denizden alınan örneklerle aynı özelliktedir.

**6. Suyun içerisinde bulunan mineraller suyun saflığını etkilemektedir. Saf suyun elektriği iletmediği düşünülürse denizden ve nehirden alınan sıvı örneklerinin saflığını belirlemek için aşağıdaki ölçüm cihazlarından hangisinin kullanılması en uygun olur?**

- A) PH metre      B) Termometre      C) Barometre  
D) (Kondüktimetre) İletkenlik ölçer      E) Kalorimetre

**7. Çeşitli araştırmacıların yaptığı gözlemlere göre, deniz suyu sıcaklığında normal şartlardan en az 5 °C lik ani değişimler, balıklarda ölümcül etki yapabilmektedir. Toplu balık ölümlerinin görüldüğü gün deniz suyu sıcaklığındaki değişimin aşağıdakilerden hangisi gibi olmasını beklersiniz?**

**İlk sıcaklık      Son sıcaklık**

- A) 9 °C                  10 °C

B) 12 °C      11 °C

C) 17 °C      19 °C

D) 20 °C      13 °C

E) 17 °C      20 °C

**8.Araştırma yapılan bölgede toplu balık ölümlerinin yaşanması düşündürücüdür. Canlıların yaşaması için gerekli olan temel ihtiyaçları düşünürsek balıkların ölüm nedenini inceleyen Burcu'nun denizde öncelikle hangi ölçümü yapmasını beklersiniz?**

A) pH

B) İletkenlik

C) Oksijen miktarı

D) Tuzluluk oranı

E) Sertlik oranı





## Ek 2. Başarı Amaç Yönelim Ölçeği Örnek Maddeler

### BAŞARI AMAÇ YÖNELİM ÖLÇEĞİ ÖRNEK MADDELER

Bu bölümde sizin başarı amaç yönelimlerinizi saptamak için hazırlanmış 17 madde bulunmaktadır. Lütfen her bir maddeyi okuyup, o madde ile ilgili size en doğru gelen şıkkı işaretleyerek belirtiniz. Her bir soru için bir şıkkı işaretlemeniz ve **boş yanıt bırakmamanız** rica olunur.

	Hiç Bir Zaman	Nadiren	Sık Sık	Genellikle	Her Zaman
1. Birçok hata yapsam bile bir şeyler öğrenebildiğim okul çalışmalarını severim.					
2. Okul çalışmalarımın en önemli nedeni yeni bir şeyler öğrenmeyi istememdir.					
3. Sınıfta öğretmenin sorusuna cevap veren tek öğrenci ben olsaydım kendimi gerçekten iyi hissederdim.					
4. Sınıftaki diğer öğrencilerin başarılı birisi olduğumu düşünmesi benim için önemlidir					
5. Okul çalışmalarımı yapmamın en önemli nedeni utandırıcı bir duruma düşmemektir.					
6. Okul çalışmalarımı yapmamın amacı, öğretmenimin diğer öğrencilerden daha az bilgiye sahip olduğumu düşünmemesidir.					

### Ek 3. Fen Öğrenme Anlayışı Ölçeği Örnek Maddeler

#### FEN ÖĞRENME ANLAYIŞI ÖLÇEĞİ ÖRNEK MADDELER

Bu bölümde sizin fen öğrenme anlayışınızı saptamak için hazırlanmış 31 madde bulunmaktadır. Lütfen her bir maddeyi okuyup, o madde ile ilgili size en doğru gelen şıkkı işaretleyerek belirtiniz. Her bir soru için bir şıkkı işaretlemeniz ve **boş yanıt bırakmamanız** rica olunur.

	Tamamen Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Başkalarının önceden yapmış olduğu araştırmaların sonuçlarının bugün ne kadarının hala geçerli olduğunu kestirebilirim.					
2. Elimdeki imkanlarla araştırma sorumun ne kadarını cevaplayabileceğimi önceden kestirebilirim.					
3. Gözlem yapma konusunda kendimi yeterli hissedirim.					
4. Deney sırasında ölçüm yaparken uygun aracı seçmekte zorlanırım.					
5. Deney sırasında aynı duruma yönelik birden fazla ölçüm yapmak için uğraşırım.					
6. Deney sırasında doğru ölçüm yapmamak beni korkutur.					
7. Araştırma yaparken hangi kaynakların bilimsel olduğuna rahatlıkla karar verebilirim.					
8. Araştırma yaptığım kaynakları birbiri ile karşılaştırmakla uğraşmam.					
9. Hata yapmak tekrar deney yapmaktan vazgeçmeme neden olur.					
10. Zorlandığım için gözlediklerimi / ölçtüğlerimi belirli özelliklere göre sınıflandırmaktan kaçınırım.					
11. Gözlemlediklerimi / ölçtüğlerimi sınıflandırırken sıkıntı yaşamam.					
12. Gözlemlediklerimi / ölçtüğlerimi tabloya kaydederken yanlış yapmaktan tedirgin olurum.					
13. Gözlemlediklerimi / ölçtüğlerimi modeller ile göstermekte kendimi yeterli bulurum.					
14. Yeterince çaba gösterirsem gözlemlediklerimi modeller ile (poster, matematiksel denklemler, maket, grafik vb...) gösterebilirim.					

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

“Bilimsel Süreç Becerilerinin Başarı Amaç Yönelim Aracılığıyla Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Üniversite Kimya Derslerindeki Fen Öğrenme Anlayışlarını Yordaması ” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

İlayda GÖKTAŞ

21/01/2022